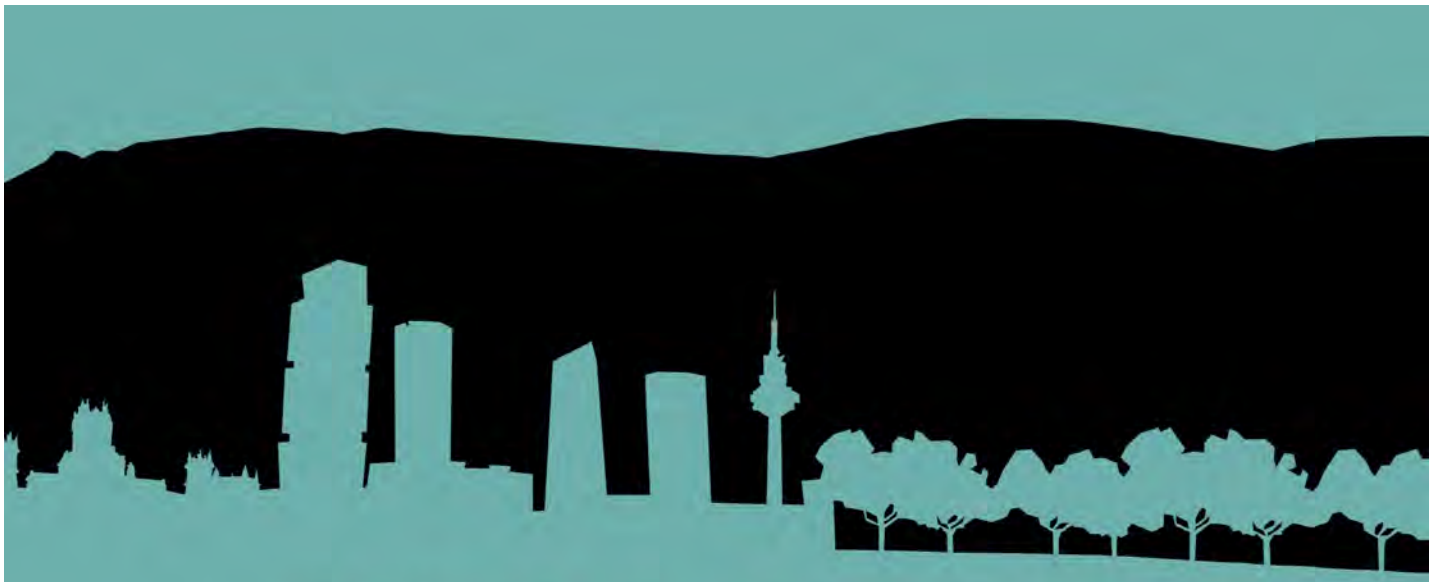


NATURALEZA, TERRITORIO Y CIUDAD EN UN MUNDO GLOBAL

Actas del XXV Congreso de la Asociación de Geógrafos Españoles

Allende Álvarez, F
Cañada Torrecilla, R
Fernández Mayoralas, G
Gómez Mediavilla, G
López Estébanez, N
Palacios García, A
Rojo Pérez, F
Vidal Domínguez, MJ
(Eds.)

CONGRESO SOSTENIBLE
XXV CONGRESO DE GEOGRAFÍA AGE-UAM

Madrid, 25 al 27 de octubre de 2017

50 AÑOS DE CONGRESOS DE GEOGRAFÍA

AGE
Asociación de Geógrafos Españoles

UAM
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID
Departamento de Geografía

UAM EDICIONES

ISBN 978-84-8344

CRÉDITOS

ISBN 978-84-8344

© Editores:
Allende Álvarez, F
Cañada Torrecilla, R
Fernández Mayoralas, G
Gómez Mediavilla, G
López Estébanez, N
Palacios García, A
Rojo Pérez, F
Vidal Domínguez, MJ

© De los textos y las imágenes, sus autores

Organizadores:

Patrocinadores:

Colaboradores:

© Departamento de Geografía
Universidad Autónoma de Madrid
C/Tomás y Valiente, 1, 28049 Madrid
Cantoblanco, abril 2018

PRESENTACIÓN

Este libro digital contiene las aportaciones –ponencias, comunicaciones y pósteres– presentadas en el XXV Congreso de la Asociación de Geógrafos Españoles, celebrado en Madrid, del 25 al 27 de octubre de 2017, bajo el lema "Naturaleza, territorio y ciudad en un mundo global. 50 años de congresos de Geografía". Los cerca de 300 trabajos incluidos en la publicación están distribuidos en los tres grandes ejes del congreso –Naturaleza, Territorio y Ciudad–, y en las dos líneas transversales sobre Métodos y tecnologías geográficas y Enseñanza de la Geografía. El libro aborda, desde la investigación geográfica, los nuevos desafíos y oportunidades de la naturaleza en un contexto de cambio global; los retos de sostenibilidad, inteligencia e inclusión que gravitan sobre nuestras ciudades; y las múltiples facetas del territorio, su articulación y cohesión, su buen gobierno y sus valores patrimoniales, que sintetiza y expresa el paisaje. Es importante señalar que todos los textos incluidos en la publicación han sido objeto de un proceso de evaluación anónima por parte de los miembros del Comité Científico del congreso, recogiéndose en este libro la versión definitiva de los mismos con la incorporación de las sugerencias o correcciones de los evaluadores.

El eje "Naturaleza y cambio global" agrupa las comunicaciones presentadas en tres líneas temáticas. La primera, titulada "Procesos y dinámicas del medio natural", encabezada por la ponencia del prof. José Ojeda Zújar, de la Universidad de Sevilla; la segunda, "De los espacios protegidos a las infraestructuras verdes", con la ponencia del prof. Alfonso Mulero Mendigorri, de la Universidad de Córdoba; y la tercera, titulada "Cambio climático, efectos socioambientales y políticas de adaptación y mitigación, con la ponencia del prof. Felipe Fernández García, de la Universidad Autónoma de Madrid.

El eje segundo, "Ciudades sostenibles, inteligentes e inclusivas" se articula en torno a tres líneas temáticas. La primera sobre "Dinámicas urbanas y demográficas: políticas de regeneración, rehabilitación, inclusión social y género", con la ponencia de profa. Luz Marina García Herrera, de la Universidad de La Laguna; la segunda sobre "Proyectos y grandes operaciones urbanas", encabezada por la ponencia de la profa. Carme Bellet Sanfeliú, de la Universitat de Lleida; y la tercera, dedicada al tema de la "Recomposición de las relaciones ciudad-campo: agriculturas periurbanas", con la ponencia de la profa. María Hernández Hernández.

El tercer eje del Congreso, "Territorio: factores organizativos y dimensiones geográficas", organiza el elevado volumen de comunicaciones presentadas en las siguientes líneas temáticas. "Articulación territorial y actividad económica, infraestructuras, movilidad y gestión de flujos" es el título de primera, con la ponencia a cargo del prof. Javier Gutiérrez Puebla, de la Universidad Complutense de Madrid; la segunda lleva por título "Paisaje, patrimonio e identidad territorial: claves históricas y desafíos actuales", introducida por la ponencia de la profa. Carmen Cañizares Ruiz, de la Universidad de Castilla-La Mancha; la tercera línea está dedicada al "Gobierno del territorio: geopolítica del estado y políticas públicas de ordenación y desarrollo territorial", con la ponencia del prof. Joan Romero González, de la Universitat de València.

Se completa la obra con una veintena de comunicaciones sobre los ejes transversales del congreso sobre la enseñanza crítica de la cultura del territorio y el desarrollo de métodos y tecnologías geográficas para el conocimiento y gobierno de la naturaleza, el territorio y la ciudad, y para una sociedad mejor y más libremente informada de su entorno local y global.

Los editores

COMITÉ CIENTÍFICO

Alomar Garau, Gabriel. Universidad de Islas Baleares
Alonso Logroño, Pilar. Universidad de Lleida
Baraja Rodríguez, Eugenio. Universidad de Valladolid
Bellet Sanfeliu, Carme. Universitat de Lleida
Blanco Romero, Asunción. Universidad Autónoma de Barcelona
Blázquez Salom, Maciá. Universidad Islas Baleares
Buzo Sánchez, Isaac. IES San Roque, Badajoz
Caballero Sánchez, Juan Vicente. Universidad de Sevilla
Cámara Artigas, Rafael. Universidad de Sevilla
Cañizares Ruiz, Carmen. Universidad de Castilla la Mancha
Cebrián Abellán, Francisco. Universidad Castilla La Mancha
De Lázaro y Torres, María Luisa. Universidad Nacional de Educación a Distancia
Del Campo García, Alfredo. Instituto Geográfico Nacional
Delgado Viñas, Carmen. Universidad de Cantabria
Domínguez Múgica, Josefina. Universidad de Las Palmas
Egea Jiménez, Carmen. Universidad de Granada
Espejo Marín, Cayetano. Universidad de Murcia
Fernández García, Felipe. Universidad Autónoma de Madrid
Fernández García, Felipe. Universidad de Oviedo
Fidalgo Hijano, Concepción. Universidad Autónoma de Madrid
Foronda Robles, Concepción. Universidad de Sevilla
Frolova Ignatieva, Marina. Universidad de Granada
García Herrera, Luz Marina. Universidad de la Laguna
García Palomares, Juan Carlos. Universidad Complutense de Madrid
Gil Meseguer, Encarnación. Universidad de Murcia
Gómez Mendoza, Josefina. Universidad Autónoma de Madrid
Gómez Zotano, José. Universidad de Granada
González Pérez, Jesús M. Universidad de Islas Baleares
Gutiérrez Puebla, Javier. Universidad Complutense de Madrid
Hernández Hernández, María. Universidad de Alicante
Hernández Luis, José Ángel. Universidad Las Palmas Gran Canaria
Ibarra Benlloch, Paloma. Universidad de Zaragoza.
Jordá Borrell, Rosa. Universidad de Sevilla
Lozano Valencia, Peio. Universidad del País Vasco
Márquez Domínguez, Juán. Universidad de Huelva
Martí Ezpeleta, Alberto. Universidad de Santiago
Martín Vide, Javier. Universidad de Barcelona
Mateu Bellès, Joan. Universitat de València.
Méndez Gutiérrez del Valle, Ricardo. Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Mérida Rodríguez, Matías F. Universidad de Málaga
Mulero Mendigorri, Alfonso (Universidad de Córdoba)
Navalón García, Rosario. Universidad de Alicante
Ojeda Zújar, José. Universidad de Sevilla
Ortega Cantero, Nicolás. Universidad Autónoma de Madrid
Pérez Díaz, Antonio. Universidad de Extremadura
Piñeira Mantiñán, María José. Universidad de Santiago
Pita López, María Fernanda. Universidad de Sevilla

COMITÉ CIENTÍFICO

Pitarch Garrido, María Dolores. Universidad de Valencia
Porcal Gonzalo, María Cruz. Universidad del País Vasco
Prieto Cerdán, Antonio. Colegio de Geógrafos
Pueyo Campos, Ángel. Universidad de Zaragoza
Ramón Morte, Alfredo. Universidad de Alicante
Rodríguez Pascual, Antonio. CNIG
Rodríguez Rodríguez, Vicente. Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Romero González, Joan. Universitat de València
Ruiz Sinoga, José Damián. Universidad de Málaga
Sánchez Aguilera, Dolores. Universidad de Barcelona
Sánchez Hernández, José Luis. Universidad de Salamanca
Sánchez Martínez, José Domingo. Universidad de Jaén
Sánchez Moral, Simón. Universidad Complutense de Madrid
Saz Sánchez, Miguel Ángel. Universidad de Zaragoza
Serrano Rodríguez, Antonio. FUNDICOT
Silva Pérez, Rocío. Universidad de Sevilla
Souto González, Xosé Manuel. Universidad de Valencia
Tonda-Monllor, Emilia. Universidad de Alicante
Troitiño Torralba, Libertad. Universidad Complutense de Madrid
Vives Miro, Sonia. Universidad de Santiago
Zoido Naranjo, Florencio. Centro de estudios paisaje y territorio. Sevilla

INTERNACIONAL

Berdoulay, Vincent . Ecole doctorale de Lettres. Université de Pau
Hidalgo Datt Wyler, Rodrigo Alejandro. Universidad Católica de Chile
Kasimov, Nikolai. Vicepresidente primero de la Sociedad Geográfica Rusa
Le Blanc, Antoine. Département de Géographie de l'ENS
Lemarchand, Nathalie. CNFG, Vicepresidenta de la UGI
Omar Moncada Maya, José. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México
Osorio Machado, Lia. Universida de Federal do Rio de Janeiro
Río Fernándes, José. Universidad de Oporto
Zimmerer, Karl. GeoSyntheSES Laboratory. Dpt. of Geography. Pennsylvania State University

ÍNDICE

EJE 1. NATURALEZA Y CAMBIO GLOBAL

LINEA TEMÁTICA 1. PROCESOS Y DINÁMICAS DEL MEDIO NATURAL

PONENCIA

José Ojeda-Zújar. ESCALAS ESPACIO-TEMPORALES E INTEGRACIÓN ESPACIAL Y TEMÁTICA DE LA INFORMACIÓN AMBIENTAL PARA SU ANÁLISIS Y DIFUSIÓN WEB

COMUNICACIONES

Ángeles Alberto-Villavicencio. CONFIGURACIÓN DEL PAISAJE A PARTIR DE LA MEMORIA DE LOS CIUDADANOS: EL CASO DE LA PIEDAD, MICHOACÁN (1940-2016)
Carlos Arredondo-León.LA REGIÓN CIÉNEGA DE CHAPALA: UNA APROXIMACIÓN MULTI-ESCALAR A LA DESCODIFICACIÓN DEL PAISAJE AGRARIO CONVENCIONAL
Patricia Arrogante Funes, Carlos J. Novillo Camacho, Raúl Romero Calcerrada, René Vázquez Jiménez, Rocío Nayelly Ramos Berna y Wendy Romero Rojas. EVALUACIÓN DE LA CORRELACIÓN ENTRE VARIABLES MÉTRICAS DERIVADAS DE TECNOLOGÍA LIDAR Y VARIABLES DEL SENSOR MISR, MEDIANTE MODELOS DE REGRESIÓN CON REDES NEURONALES
Eva Baudot-Morcillo. ESTUDIO PRELIMINAR DEL BALANCE SEDIMENTARIO DE LA COSTA DE GRANADA: PLAYAS EN AVANCE Y PLAYAS EN RETROCESO
Salvador Beato Bergua, Miguel Ángel Poblete Piedrabuena, José y Luis Marino Alfonso. EL EFECTO DE LOS ALUDES DE NIEVE EN LAS FORMACIONES VEGETALES DE LA VERTIENTE ORIENTAL DE LA SIERRA DEL ARAMO (MACIZO CENTRAL ASTURIANO)
Teresa Bullón Mata. PAISAJE Y MANTENIMIENTO HISTÓRICO DEL EQUILIBRIO FLUVIAL
María del Pilar Díaz-Cuevas, Antonio Prieto-Campos, José Ojeda-Zújar y José Ignacio Álvarez-Francoso. TASAS DE EROSIÓN EN PLAYAS CON DUNAS COSTERAS EN EL LITORAL DE ANDALUCÍA: PRIMEROS DATOS GLOBALES
María Cristina Díaz-Sanz y Pedro José Lozano-Valencia. VALORACIÓN Y EVALUACIÓN PAISAJÍSTICA DE LOS ENCINARES DE CIUDAD REAL. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA LANBIOEVA
David Espín-Sánchez. TENDENCIA Y EVOLUCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS HELADAS EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA: INFLUENCIA EN LA FUTURA PLANIFICACIÓN DE CULTIVOS
Olga Francisco-Luis. GOBIERNO Y GESTIÓN DEL USO PÚBLICO EN LOS PARQUES NATURALES ESPAÑOLES
Juan J. García-Abad Alonso y Eduardo D. García Martínez. SIGNIFICADO FITOGEOGRÁFICO DE PAISAJES ACTUALES ABANDONADOS: ANÁLISIS CARTOGRÁFICO DETALLADO DE OLIVARES NO FUNCIONALES
Eduardo García de Leonardo Tobarra. USOS PERMITIDOS EN SUELO NO URBANIZABLE Y SPRAWL. ESPECIAL REFERENCIA AL MARCO NORMATIVO DE LA COMUNITAT VALENCIANA
Belén García-Martínez y Sergio Ruíz Miranda. CAMBIOS EN EL COMPORTAMIENTO HIDROLÓGICO RECIENTE INDUCIDO POR LA ACCIÓN DEL HOMBRE: EL CASO DEL RÍO BEMBÉZAR (CUENCA DEL GUADALQUIVIR, ESPAÑA)
Claudia García-Rodríguez, Rodrigo Torija-Santos y Emilia Martínez-Garrido. LA FIGURA DE LAS RESERVAS NACIONALES DE CAZA EN LAS POLÍTICAS DE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA EN ESPAÑA
Gillian Gómez Mediavilla, Nieves López Estébanez y Fernando Allende Álvarez. EVOLUCIÓN DEL PAISAJE CULTURAL DE LOS CAMPOS CERCADOS EN LAS DEPRESIONES DEL PIEDEMONTE DEL SISTEMA CENTRAL (MADRID, ESPAÑA): MODIFICACIONES EN LAS RELACIONES DEL ESPACIO URBANO –RURAL
Antonio Gómez Ortiz, Marc Oliva Franganillo, Salvador Franch, Montserrat Salvà Catarineu y Josep A. Plana Castellví. EVOLUCIÓN RECIENTE DEL FOCO GLACIAR DEL CORRAL DEL VELETA (SIERRA NEVADA): INTERÉS CIENTÍFICO DE LA DOCUMENTACIÓN ESCRITA DE ÉPOCA (SIGLOS XVIII-XX)
Roberto Granda Maestre. CARACTERÍSTICAS MICROCLIMÁTICAS EN EL ÁREA DE CONFLUENCIA DE LOS RÍOS TAJUÑA Y UNGRÍA (GUADALAJARA)
Oliver Gutiérrez-Hernández, Luis V. García. CARACTERIZACIÓN FENOLÓGICA DE LOS ALCORNOCALES DEL SUR DE LA PENÍNSULA IBÉRICA USANDO EL NDVI
José M. Llorente-Pinto, Francisco M. Navarro-Serrano, Esteban Alonso-González y Antonio Ceballos-Barbancho. EVOLUCIÓN RECIENTE DEL MANTO DE NIEVE EN LA ESPAÑA PENINSULAR
Joan C. Llurdés-Coit y David Saurí-Pujol. TURISMO DE NIEVE EN CATALUÑA. SOSTENIBILIDAD Y PERSPECTIVAS DE FUTURO
Joan C. Llurdés-Coit. LA SOSTENIBILIDAD DE LA MINERÍA E IMPLICACIONES AMBIENTALES, TERRITORIALES Y PAISAJÍSTICAS
Daniel Luque-Ogalla, María Luisa Ramírez-López y Rafael Garzón-García. ANÁLISIS Y PROPUESTA DE PUESTA EN VALOR DE UN SINGULAR ESPACIO PATRIMONIAL: SANTA MARÍA DE TRASSIERRA (CÓRDOBA, ESPAÑA)
Luis C. Martínez-Fernández y Jorge Olcina-Cantos. LA ENSEÑANZA DEL TIEMPO ATMOSFÉRICO Y DEL CLIMA EN EDUCACIÓN PRIMARIA: CURRÍCULO ESCOLAR Y PROPUESTAS DIDÁCTICAS
Carlos Martínez-Hernández y Asunción Romero-Díaz. EFECTOS GEOMORFOLÓGICOS DEL ABANDONO AGRÍCOLA EN LA REGIÓN DE MURCIA
Emilio Martínez-Ibarra y Raquel Villar-Hernández. APROVECHAMIENTO MICOLÓGICO Y DESARROLLO RURAL
Emilio Martínez-Ibarra y Rubén Pardo-Martínez. PERCEPCIÓN CLIMÁTICA PARA LA PRÁCTICA DEL SENDERISMO EN ESPAÑA

María Rosa Mateo Girona. EL VALOR DE LOS PAISAJES NATURALES PARA EL SECTOR TURÍSTICO EN LA BIBLIOGRAFÍA ESPAÑOLA (1963-2016)
Alfredo Mayoral, Jean-Luc Peiry, Jean-François. Berger, Franck Vautier y Yannick Miras. LA APORTACIÓN DEL LIDAR A LA CARTOGRAFÍA GEOMORFOLÓGICA DE DETALLE Y AL ANÁLISIS DE POTENCIAL GEOARQUEOLÓGICO: EL EJEMPLO DEL PUY DE CORENT (AUVERNIA, FRANCIA)
Pedro Molina Holgado, Ana B. Berrocal Menárguez, Ángela Zapata Bastidas y Lara Jendrzyczkowski Rieth. LAS VÍAS PECUARIAS Y CAMINOS RURALES, ÁMBITOS CLAVE PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD: ANÁLISIS DE CASOS EN SOTO DEL REAL (MADRID)
Pedro Molina Holgado, Ana B. Berrocal Menárguez, Ángela Zapata Bastidas y Lara Jendrzyczkowski Rieth. LA IMPORTANCIA DE LAS ZONAS VERDES URBANAS EN LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN LA CIUDAD DE MADRID: EL CASO DE ALGUNAS AVES EN DECLIVE
José A. Olmedo-Cobo, José Gómez-Zotano, Raquel Cunill-Artigas y Jonatan Arias-García. DINÁMICA ECOLÓGICA DE LOS BOSQUES DE SIERRA BERMEJA (SUR DE ESPAÑA) DURANTE EL HOLOCENO A PARTIR DEL ANÁLISIS PEDOANTRACOLÓGICO
Josep M. Panareda-Clopés y Maravillas Boccio-Serrano. CAMBIOS RECIENTES EN LA DISTRIBUCIÓN DE LAS PLANTAS DE RIBERA DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD HUMANA. EL CASO DEL RÍO TORDERA (SISTEMA COSTERO CATALÁN)
Alfredo Pérez Morales y Víctor Martínez García. DIFERENCIACIÓN ESPACIAL EN LA COBERTURA DE SEGUROS CONTRA INUNDACIONES EN LOS MUNICIPIOS DEL LITORAL MEDITERRÁNEO ESPAÑOL
María J. Perles Roselló, Matías F. Mérida Rodríguez, Jorge Olcina Cantos, Juan F. Sortino Barrionuevo, Santiago Pardo García, Sergio Reyes Corredera, Antonio Gallegos Reina, Jesús M. Vías Martínez, Claudio Puglisi, José M. Senciales González y Federico B. Galacho Jiménez. ROAD-RISK: METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CONFLICTIVOS POR RIESGOS MÚLTIPLES EN INFRAESTRUCTURAS VIARIAS TRAS EPISODIOS TORRENCIALES
Víctor Rodríguez-Galiano, David Aragonés, José A. Caparrós-Santiago y Rafael M. Navarro-Cerrillo. CARACTERIZACIÓN DE LA FENOLOGÍA DE LAS ESPECIES DE PINOS MEDITERRÁNEOS A PARTIR DE 15 AÑOS DE OBSERVACIONES DEL SATÉLITE MODIS
Wendy Romero-Rojas, Rocío N. Ramos-Bernal, René Vázquez-Jiménez, Patricia Arrogante-Funes y Roberto Arroyo-Matus. DETECCIÓN DE DESLIZAMIENTOS DE LADERAS POR EL MÉTODO DE REGRESIÓN LINEAL UTILIZANDO IMÁGENES ASTER EN LA ZONA CENTRO DEL ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO
Dominic Royé y Felipe Fernández García. BIOMETEOROLOGICAL ASPECTS OF HOT NIGHTS IN THE URBAN AREA OF MADRID
José Luis Serrano-Montes, Jonatan Arias-García y José Gómez-Zotano. LA NUEVA 'GEOGRAFÍA ANIMAL': OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS PARA LOS GEÓGRAFOS ESPAÑOLES
Liliana Solé-Figueras y Eduard Ariza-Solé. REVISIÓN: LA COMPLEJIDAD SOCIO-ECOLÓGICA Y LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS COSTEROS
Juan José Vidal-Macua, Miquel Ninyerola Casals, Alaitz Zabala Torres, Cristina Domingo-Marimon y Xavier Pons Fernández. ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE CONTRIBUYEN A LA TRANSICIÓN DE CUBIERTAS ARBUSTIVAS A FORESTALES EN EL NE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA (PERIODO 1987-2012)

LINEA TEMÁTICA 2. DE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS A LAS INFRAESTRUCTURAS VERDES

PONENCIA

Alfonso Mulero-Mendigorri. DE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS A LAS INFRAESTRUCTURAS VERDES EN ESPAÑA: UN BALANCE CRÍTICO

COMUNICACIONES

José A. Albaladejo-García, Francisco Alcón , Fernando Galán; José A. Zabala García y José M. Martínez-Paz. EVALUACIÓN DE LAS PREFERENCIAS SOCIALES EN LA GESTIÓN DEL ESPACIO NATURAL DEL RÍO SEGURA A SU PASO POR CIEZA (REGIÓN DE MURCIA)
Fernando Allende Álvarez, Elia Canosa Zamora, Nieves López Estébanez y Gillian Gomez Mediavilla.
EL VALOR DE LOS ESPACIOS LIBRES EN LA PERIFERIA DE LA CIUDAD DE MADRID
Joaquín Farinós Dasí, Enrique Peiró Sánchez-Manjavacas y Pedro Quintanilla Serrano. ESPACIOS PROTEGIDOS Y SU GESTIÓN: LOS PORN Y SU ROL EN LA ORDENACIÓN DEL TERRITORIO EN ESPAÑA; UNA ACTUALIZACIÓN
Paula M. Gil Hernández, Alicia Forner Sales y Fernando Valladares Ros. BASES CIENTÍFICO-TÉCNICAS DE LA ESTRATEGIA ESTATAL DE INFRAESTRUCTRA VERDE Y DE LA CONECTIVIDAD Y RESTAURACIÓN ECOLÓGICAS
M. Luisa Gómez-Moreno, Francisco J. Lima Cueto y Rafael Blanco-Sepúlveda. CONECTIVIDAD ECOLÓGICA EN PARQUES NATURALES DE MONTAÑA MEDITERRÁNEA. REVISIÓN NORMATIVA Y PROPUESTA METODOLÓGICA. CASO DE ESTUDIO, RESERVA DE LA BIOSFERA Y PARQUE NATURAL SIERRA DE LAS NIEVES, ANDALUCÍA, ESPAÑA
Pedro José Lozano Valencia, Raquel Varela Ona, Itxaro Latasa Zaballos y Guillermo Meaza Rodriguez. VALORACIÓN BIOGEOGRÁFICA DE SANTIAGOMENDI-LANDARBASO PARA SU INCLUSIÓN DENTRO DE LA RED DE ESPACIOS PROTEGIDOS DEL PAÍS VASCO
María Marañón Martínez. EVOLUCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN, GESTIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS RESERVAS DE BIOSFERA
Juan F. Martínez-Murillo, Paloma Hueso-González, Carla Ferreira, Sander Jacobs, Michael Leone, Ieva Misiune, Daniel Depellegrin, Paulo Pereira, Jörg Priess, Nina Schwarz, Julia Palliwoda y Antonio Ferreira. URBANGAIA: MANAGING URBAN BIODIVERSITY AND GREEN INFRAESTRUCTURE TO INCREASE CITY RESILENCE
Marta Nel-lo-Andreu, Alba Font-Barnet. INFRAESTRUCTURA VERDE Y TURISMO. EVOLUCIÓN Y BUENAS PRÁCTICAS
Olmo Nieto Jiménez. LA CONSERVACIÓN DE LA SELVA Y SUS COMUNIDADES A TRAVÉS DE LA GEOGRAFÍA DE LA RESERVA DE RIOZINHO DA LIBERDADE. APROXIMACIÓN A LA CARTOGRAFÍA COMUNITARIA: LOS MAPAS FALADOS
Ícaro Obeso Muñiz, Arturo Colina Vuelta y Laura García de la Fuente. ESTUDIO SOCIOECONÓMICO DE LA GRAN CANTÁBRICA
María D. Pitarch-Garrido, Félix Fajardo-Magraner y Carmen Zornoza-Gallego. LA NATURALEZA EN LA CIUDAD: LA ACCESIBILIDAD A LOS ESPACIOS VERDES URBANOS COMO MEDIDA DE LA CALIDAD DE VIDA
Antonio Prieto Cerdán y Estela García Botella INCORPORACIÓN DE LA PELIGROSIDAD DE INUNDACIÓN A LA INFRAESTRUCTURA VERDE DE LA COMUNITAT VALENCIANA A ESCALA MUNICIPAL: EL CASO DEL PLAN GENERAL ESTRUCTURAL DE MONÒVER (ALACANT)

Jesús M Sánchez González. LOS INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD LOCAL COMO HERRAMIENTAS PARA LA EVALUACIÓN DE LAS POLÍTICAS DE DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA COMARCA DE DOÑANA
Albert Santasusagna Riu y Joan Tort Donada. EL PLAN CERDÀ (1859) Y LA 'NATURALIZACIÓN' DEL ESPACIO URBANOFLUVIAL. EL CASO DEL GRAN BOSQUE Y EL RÍO BESÒS
Carolina Yacamán-Ochoa y Rafael Mata-Olmo. INFRAESTRUCTURA VERDE, UN INSTRUMENTO RENOVADOR PARA MEJORAR LA RESILIENCIA URBANA. UNA PROPUESTA PARA EL SUR METROPOLITANO DE MADRID

LINEA TEMÁTICA 3. CAMBIO CLIMÁTICO, EFECTOS SOCIOAMBIENTALES Y POLÍTICAS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN.

PONENCIA
Felipe Fernández-García. EL CLIMA URBANO DE MADRID Y SU INTEGRACIÓN EN LAS POLÍTICAS DE PREVENCIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

COMUNICACIONES
Briana Angelica Bombana, Eduard Ariza Solé. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS PLAYAS: PRINCIPALES DEBILIDADES
Mª Pilar Díaz-Cuevas, Xavier Marzo-Artigas, Mª Fernanda Pita-López y Natalia Limones-Rodríguez. EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LAS NECESIDADES DE CLIMATIZACIÓN EN ANDALUCÍA
Jaime Díaz-Pacheco, Abel López-Díez y Pedro Dorta-Antequera. LA EVALUACIÓN LOCAL DEL RIESGO PARTICIPATIVA (ELRP) COMO INSTRUMENTO DE APOYO A LOS PROCESOS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO
Belén Gómez Martín, Xosé A. Armesto López, Martí Cors Iglesias y Emilio Martínez Ibarra. ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS ESTACIONES DE ESQUÍ ESPAÑOLAS. EL CASO DEL PIRINEO CATALÁN
Antonio Daniel Ibarra Marinas, Tuuli Inkeri Pöllänen, Marcos Ruiz Álvarez, Francisco Belmonte Serrato y Gustavo Ballesteros Pelegrín. ESTIMACIÓN DE FUTUROS ESCENARIOS DE NIVEL DEL MAR EN VALENCIA A TRAVÉS DE DATOS DE MAREÓGRAFOS
Alfredo Millán López. CAMBIO CLIMÁTICO Y TURISMO DE INTERIOR EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: EL CASO DE LA CIUDAD DE MADRID
Álvaro F. Morote-Seguido, Jorge Olcina-Cantos y María Hernández-Hernández. LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE ALICANTE. MEDIDAS ADOPTADAS DESDE LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS
Álvaro F. Morote-Seguido y Antonio M. Rico-Amorós. LA TELELECTURA COMO TECNOLOGÍA RESILIENTE FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO. LA EXPERIENCIA DEL CONTROL INTELIGENTE DEL AGUA EN LA CIUDAD DE ALICANTE
Joan Romero-Torres, Laia Arbiol-Roca y Marcos Francos. ANÁLISIS DE LA ADAPTACIÓN SECTORIAL EN LOS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN TURÍSTICA PÚBLICA FRENTE AL PARADIGMA DEL CAMBIO CLIMÁTICO. LOS CASOS DE SIERRA NEVADA Y LA VAL D'ARAN (ESPAÑA)
José D. Ruiz-Sinoga, Paloma Hueso-González, Ricardo Remond, Teodoro León-Gross, Julián Molina Luque y Juan F. Martínez-Murillo. LOS PAISAJES DE LA MONTAÑA MEDITERRÁNEA MALAGUEÑA ANTE EL DESAFÍO DEL CAMBIO GLOBAL. UNA PROPUESTA METODOLOGICA
Diego Sánchez-González, Rosalía Chavéz-Alvarado y Carmen Egea-Jiménez. ENVEJECIMIENTO DE LA POBLACIÓN Y CAMBIO CLIMÁTICO: IMPACTO, VULNERABILIDAD Y ADAPTACIÓN
Jesús Vargas Molina y Pilar Paneque Salgado- VULNERABILIDAD Y SEQUÍAS: METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y ANÁLISIS A ESCALA DE DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA

EJE 2. CIUDADES SOSTENIBLES, INTELIGENTES E INCLUSIVAS

LINEA TEMÁTICA 1. DINÁMICAS URBANAS Y DEMOGRÁFICAS: POLÍTICAS DE REGENERACIÓN, REHABILITACIÓN, INCLUSIÓN SOCIAL Y GÉNERO

PONENCIA
Luz Marina García-Herrera. MERCANTILIZACIÓN DEL ESPACIO URBANO BAJO LA LÓGICA NEOLIBERAL: GE NTRIFICACIÓN Y REDEFINICIÓN DE LOS ESPACIOS PÚBLICOS EN ESPAÑA

COMUNICACIONES
Jon Aguirre-Such, Jorge Arévalo, Iñaki Romero, Pilar Diaz, Guillermo Acero e Ícaro Obeso Muñiz. #OLOTMÉSB: REGENERACIÓN URBANA INTEGRADA Y PARTICIPADA DE SANT MIQUEL
Jon Aguirre-Such, Jorge Arévalo Martín, Iñaki Romero, Pilar Diaz, Guillermo Acero e Ícaro Obeso Muñiz. METODOLOGÍA INTEGRAL PARA LA INTERVENCIÓN EN BARRIOS VULNERABLES DE MADRID
José A. Albaladejo-García, Marcos Ruíz-Álvarez y Francisco Gomariz-Castillo. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA EVOLUCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA ESTRUCTURA SOCIORESIDENCIAL EN LA CIUDAD DE MURCIA Y SU ÁREA METROPOLITANA EN FUNCIÓN DE SU PROCEDENCIA
Voltaire C. Alvarado, Rodrigo A. Hidalgo y Federico A. Arenas. LA REALIDAD SUPERA AL PAPEL: LAS IDEAS DE SOSTENIBILIDAD Y EQUIDAD SOBRE LA VIVIENDA SOCIAL EN CHILE. DOS CASOS METROPOLITANOS EN VALPARAÍSO Y SANTIAGO
Irantzu Álvarez-González, Elena Martínez-Tola, Arantxa Rodríguez-Álvarez y Amaia Altuzarra-Artola. ASIMETRÍAS Y TENDENCIAS TERRITORIALES DEL DESEMPLEO. APLICACIÓN AL CASO VASCO
Manuel Arcila Garrido y Alfredo Fernández Enríquez. CAPITAL HUMANO, MIGRACIONES E INTEGRACIÓN DE LOS INMIGRANTES EN EUROPA Y ANDALUCÍA

Matilde T. Armengol-Martín, Santiago Hernández-Torres, Josefina Domínguez-Mujica, Juan Parreño-Castellano y Gerardo Delgado-Aguiar. TRANSFORMACIONES URBANAS EN TIEMPOS DE CRISIS: ESPACIOS PÚBLICOS Y VULNERABILIDAD EN LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Bárbara Atanes-Delgado y Xosé Somoza-Medina. DINÁMICAS DE CAMBIO URBANO CON PERSPECTIVA DE GÉNERO. MARCO LEGAL Y EJEMPLOS DE ACTUACIONES POSITIVAS

Daniel Barreiro Quintáns e Inés Gusman. LOS PROCESOS DE REGENERACIÓN URBANA EN LOS CENTROS DE LAS VILLAS GALLEGAS

Paz Benito del Pozo y, Alejandro López González. SOSTENIBILIDAD URBANA Y ECONOMÍA ALTERNATIVA EN LEÓN

Raquel Berzosa Pareja. EL PILAR CULTURAL EN LOS MODELOS INTEGRADOS DE GESTIÓN DE LAS CIUDADES HISTÓRICAS

Andrea Cecilia Bosisio y Antonio Moreno Jiménez. ESTIMACIÓN MEDIANTE SIG DE INDICADORES DE ANEGAMIENTO URBANO POR LLUVIAS INTENSAS: UN ESTUDIO DE CASO

Eugenio Climent López y Raúl Lardiés-Bosque,. PARTICIPACIÓN, INCLUSIÓN SOCIAL Y GÉNERO EN EL BANCO DE TIEMPO DE ZARAGOZA

Ernesto Cutillas Orgilés, Juan López Jiménez, Juan David Sempere-Souvannavong y Carlos Cortés Samper. LAS ÁREAS SOCIALES EN LA CIUDAD DE ALICANTE: INDICADORES Y PROCESOS DE VULNERABILIDAD URBANA EN LOS "BARRIOS DE LA ZONA NORTE"

Olga de Cos Guerra. CONTRIBUCIÓN DE LOS SIG A LA REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD SECURITARIA EN ÁREAS URBANAS

Rafael de Miguel-González, Sergio Valdivielso-Pardos, María Zúñiga-Antón y, María Sebastián-López. POBLACIÓN JOVEN, EDUCACIÓN Y DESEQUILIBRIOS TERRITORIALES EN EUROPA

Mª del Carmen Díaz-Rodríguez, Carmen Ginés de la Nuez, Juan S. García-Hernández y Alejandro Armas-Díaz. DESPOSESIÓN DE VIVIENDA Y CRISIS SOCIAL EN CANARIAS

Esteve Dot Jutglà y, Montserrat Pallares-Barbera. LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA DEL ENTORNO DE CAN BATLLÓ (BARCELONA) A PARTIR DE LA ECONOMÍA SOCIAL

Manuel Fuenzalida-Díaz y Antonio Moreno-Jiménez. BRECHA DE DESIGUALDAD EN EL DAÑO EN SALUD. EVIDENCIA EN MENORES DE CINCO AÑOS RESIDENTES EN EL ÁREA METROPOLITANA DE SANTIAGO DE CHILE

Cándida Gago García, Roberto Díez-Pisonero y Juan A. Córdoba Ordóñez. RELACIONES ENTRE OCIO-CONSUMO, TURISMO Y GENTRIFICACIÓN EN LOS BARRIOS DE MADRID. LOS CASOS DE MALASAÑA Y LAVAPIÉS

Arlinda García-Coll y Cristina López-Vilanueva. CRISIS Y COHESIÓN SOCIAL EN LAS ÁRES URBANAS DISPERSAS EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE BARCELONA. DIEZ AÑOS DE TRANSFORMACIONES DE LAS DINÁMICAS SOCIO-DEMOGRÁFICAS

Alberto Hernández, Manuel de Villena y Samuel Ortiz-Pérez. UNA APROXIMACIÓN AL CONCEPTO DE SUBJETIVIDAD COLECTIVA: LA TERRITORIALIDAD DE LOS MOVIMIENTOS SOCIALES EN LA CIUDAD DE ALICANTE

Leticia Jácomo. LA GRAN VÍA PEATONAL: LAS DIFICULTADES EN LA REFORMULACIÓN DEL NUEVO ESPACIO PÚBLICO MADRILEÑO

Raúl Lardiés-Bosque y Eugenio Climent López. PARTICIPACIÓN, INCLUSIÓN SOCIAL Y GÉNERO EN EL BANCO DE TIEMPO DE ZARAGOZA

Brais Leirós-López, Richard D. Oliva-Denis, Luis P. Romero-Fernández Gonzalo Silva-Solla, Jimena Varela-Rodríguez y Carlos Ferrás. DESORDEN URBANÍSTICO EN EL ÁREA METROPOLITANA DE VIGO. ¿ES POSIBLE LA ORDENACIÓN?

Julián López-Colás, Alda B. de Azevedo y Juan A. Módenes. ANÁLISIS MULTIVIVEL DEL AUMENTO DEL ALQUILER EN LAS JÓVENES PAREJAS ESPAÑOLAS, 2001-2011

Antonio Martínez-Puche y, D. Daniel Sanchiz Castaño. COMPROMISO CIUDADANO, COMPLICIDADES POLÍTICAS Y MATERIALIZACIÓN DE INSTRUMENTOS PARA UN URBANISMO SOSTENIBLE

Inmaculada Mercado y Alonso Alfonso Fernández-Tabales. EXCLUSION SOCIAL Y PROBLEMAS DE VIVIENDA EN ANDALUCIA

Jesús C. Montosa-Muñoz y Sergio Reyes-Corredera. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD BÁSICA EN LA CIUDAD DE MÁLAGA

Liliana M. Palacios de Cosiansi y Clara L. Calvo y Sergio F. Naessens. INMIGRANTES COREANOS Y SU INCLUSIÓN SOCIAL EN LA CIUDAD DE SAN MIGUEL DE TUCUMÁN, ARGENTINA

Juan Parreño-Castellano, Josefina Domínguez-Mujica, Maite Armengol-Martín, Santiago Hernández-Torres y Gerardo Delgado-Aguia. TRANSFORMACIONES URBANAS EN TIEMPOS DE CRISIS: VULNERABILIDAD Y SEGREGACIÓN RESIDENCIAL EN LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Alex Paulsen Espinoza. LAS VOCES DE LAS GEOGRAFÍAS DE LA FURIA: LUCHANDO POR LA VIVIENDA EN SANTIAGO DE CHILE (1990 – 2017)

Vicente Rodríguez-Rodríguez, Fermina Rojo-Pérez y Gloria Fernández-Mayoralas. MADRID COMO CIUDAD AMIGABLE CON LAS PERSONAS MAYORES. ESCENARIOS DE DIAGNÓSTICO PARA POLÍTICAS PÚBLICAS

Joaquín D. Romera Franco y Víctor M. Martínez Lucas. DINAMISMO DEMOGRÁFICO Y RECUPERACIÓN URBANA: UNA SINERGIA NECESARIA EN EL CASCO HISTÓRICO DE LORCA (MURCIA)

Eduard Sala Barceló, Aritz Tutor Antón. EL ANÁLISIS MASIVO DE DATOS Y LA CIUDAD: EL CASO DE BARCELONA

Julia Salom-Carrasco, María Dolores Pitarch-Garrido, Ana Sales-Ten ESTRATEGIAS URBANAS INNOVADORAS EN UN CONTEXTO DE CAMBIO: EL MAPA DE LA INNOVACIÓN SOCIAL EN LA CIUDAD DE VALENCIA

Simón Sánchez-Moral, Eduardo Muscar Benasayag y Jesús Tébar Arjona. APROXIMACIÓN A LAS ESCENAS CULTURALES DE LA CIUDAD DE MADRID: ASPECTOS METODOLÓGICOS Y AVANCE DE RESULTADOS

Antonio Tejada y Mariela Fernández-Bermejo. ÁREAS DE REHABILITACIÓN CONCERTADA EN ANDALUCÍA: IMPACTO, RESULTADOS Y POSIBILIDAD DE TRANSFERENCIA

Claudia I. Vidal Gutiérrez. URBANIZACIÓN, VULNERABILIDAD E INEQUIDADES SOCIO-TERRITORIALES FRENTE A LOS DESASTRES NATURALES: CONURBACIÓN CONCEPCIÓN-TALCAHUANO, CHILE, 1976-2017

Voltaire C. Alvarado, Rodrigo A. Hidalgo y Federico A. Arenas. LA REALIDAD SUPERA AL PAPEL: LAS IDEAS DE SOSTENIBILIDAD Y EQUIDAD SOBRE LA VIVIENDA SOCIAL EN CHILE. DOS CASOS METROPOLITANOS EN VALPARAÍSO Y SANTIAGO

Hyerim Yoon. LA POLITIZACIÓN DE LA ENERGÍA Y DEL AGUA DESDE LAS POBLACIONES VULNERABLES – EL CASO DE LA POBREZA ENERGÉTICA E HÍDRICA EN BARCELONA

LINEA TEMÁTICA 2. PROYECTOS Y GRANDES OPERACIONES URBANAS

PONENCIA

Carmen Bellet-Sanfeliu. PROYECTOS Y GRANDES OPERACIONES URBANAS

COMUNICACIONES

Antònia Casellas. QUIÉN ES QUIÉN EN LA BARCELONA INTELIGENTE: AGENTES, REDES Y POLÍTICA URBANA EN DESARROLLO ECONÓMICO

David García-Álvarez y María Teresa Camacho Olmedo. CONSECUENCIAS DE LA ELECCIÓN DE LA RESOLUCIÓN TEMÁTICA EN LA CALIBRACIÓN DE UN MODELO DE USOS Y COBERTURAS DEL SUELO

Reyes González-Relaño, Arsenio Villar-Lama y Alejandro Ortega-Cordero. LA TRANSICIÓN *SMART* DE LOS DESTINOS TURÍSTICOS ESPAÑOLES

Marcos Ortega Montequín. VOCACIÓN FUNCIONAL EN LA CONFORMACIÓN DEL ÁREA METROPOLITANA CENTRAL DE ASTURIAS

Aida Pinos Navarrete, Juan C. Maroto Martos y Eugenio Cejudo García. EL PARQUE TECNOLÓGICO DE LA SALUD (PTS) DE GRANADA. OPERACIÓN URBANÍSTICA

José L. Sánchez-Hernández, Alejandro Gómez-Gonçalves, Lourdes Moro-Gutiérrez y José L. Alonso-Santos. LAS PRÁCTICAS ECONÓMICAS ALTERNATIVAS EN LA CIUDAD DE SALAMANCA: IDENTIFICACIÓN, LOCALIZACIÓN Y TIPOLOGÍA

Luis Santos-Ganges. GRANDES OPERACIONES URBANAS DE SOTERRAMIENTO FERROVIARIO EN ESPAÑA: UN GRAVE ERROR DE MODELO

Juan M. Solís-Solís. INTENCIONALIDAD POLÍTICA Y ESPACIO PÚBLICO. LA CONSTRUCCIÓN DE LA CIUDAD DE BARCELONA (1983-2015)

LINEA TEMÁTICA 3. RECOMPOSICIÓN DE LAS RELACIONES CIUDAD-CAMPO: AGRICULTURAS PERIURBANAS

PONENCIA

María Hernández-Hernández. RECOMPOSICIÓN DE LAS RELACIONES CIUDAD-CAMPO: AGRICULTURAS PERIURBANAS, CALIDAD, SEGURIDAD Y DEMOCRACIA ALIMENTARIAS

COMUNICACIONES

Mercedes Arranz Lozano, Beatriz C. Jiménez Blasco, Milagros Mayoral Peñas y Rosa M. Resino García.
LA FRANJA RUR-URBANA EN LA CIUDAD DE LA LAGUNA, UN ESPACIO PARA LA CONTROVERSIA

Mireia Baylina-Ferré, Maria Dolors Garcia-Ramon, Pepa Mosteiro-García, Ana María Porto-Castro, Maria Rodó-de-Zárate, Isabel Salamaña-Serra y Montserrat Villarino-Pérez. MUJERES, MOVILIDADES Y CONECTIVIDADES COTIDIANAS EN LA RELACIÓN CAMPO-CIUDAD

Elena Domene, Francesc Coll y Marta Garcia-Sierra. HUERTOS EN PRECARIO ¿EN PELIGRO DE EXTINCIÓN? SU ENCAJE EN UNA PROPUESTA INTEGRADA DE GESTIÓN DE LA AGRICULTURA URBANA Y PERIURBANA EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BARCELONA

Daniel Herrero, Marta Martínez Arnáiz, Eugenio Baraja Rodríguez y Juan I. Plaza Gutiérrez. PAISAJE HORTÍCOLA PERIURBANO EN CASTILLA Y LEÓN: ALGUNOS EJEMPLOS

Sara Palomo-Campesino, Javier Moreno-Ortiz, Ignacio Palomo, Alberto Matarán-Ruiz y José A. González. LA CARTOGRAFÍA PARTICIPATIVA COMO HERRAMIENTA PARA LA ORDENACIÓN TERRITORIAL. EVALUACIÓN DE LOS FLUJOS DE SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS EN EL GRADIENTE RURAL-URBANO DE GRANADA

Irene Pérez-Ramírez y Marina García-Llorente. APROXIMACIÓN SOCIO-ECOLÓGICA AL DESARROLLO TERRITORIAL A TRAVÉS DE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS AGRARIOS

Julio J. Plaza Tabasco, Ángel R. Ruiz Pulpón y Valdir R. Dallabrida. AGRICULTURA FAMILIAR Y ORGANIZACIÓN DE PRODUCTORES EN ÁMBITOS PERIURBANOS. OPORTUNIDADES Y AMENAZAS PARA EL DESARROLLO TERRITORIAL EN EXPERIENCIAS AGROALIMENTARIAS DE LA REGIÓN CATARINENSE
(BRASIL)

Esther Sanz-Sanz y Davide Martinetti . METODOLOGÍA DE CARACTERIZACIÓN DE LA AGRICULTURA PERIURBANA. APLICACIONES PARA LA PLANIFICACIÓN DE LA ALIMENTACIÓN DEL ÁREA METROPOLITANA DE MADRID

Antoni F. Tulla, Ana Vera, Natalia Valldeperas y Carles Guirado. LA AGRICULTURA SOCIAL (AS) COMO UNA ALTERNATIVA SOSTENIBLE A LA AGRICULTURA URBANA

Carolina Yacamán –Ochoa. LA NUEVA GEOGRAFÍA DE LA ALIMENTACIÓN: EL DESAFÍO DE LA PLANIFICACIÓN AGRÍCOLA Y ALIMENTARIA EN CONTEXTOS URBANOS

Ana Zazo-Moratalla, Alberto Álvarez Agea y Aaron Napadensky Pastene. CARACTERIZACIÓN Y REPRESENTACIÓN DE LOS SISTEMAS ALIMENTARIOS LOCALES DEL GRAN CONCEPCIÓN (CHILE) A TRAVÉS DE TÉCNICAS PARTICIPATIVAS. PRIMEROS RESULTADOS

EJE 3. TERRITORIO, FACTORES ORGANIZATIVOS Y DIMENSIONES GEOGRÁFICAS

LINEA TEMÁTICA 1. ARTICULACIÓN TERRITORIAL Y ACTIVIDAD ECONÓMICA, INFRAESTRUCTURAS, MOVILIDAD Y GESTIÓN DE FLUJOS

PONENCIA

Javier Gutiérrez-Puebla. EL USO DEL BIG DATA EN LA INVESTIGACIÓN DE LA CIUDAD, LA MOVILIDAD Y EL TURISMO

COMUNICACIONES

Jon Aguirre-Such, Jorge Arévalo, Iñaki Romero y Pilar Diaz y Guillermo Acero. #DOT_EUSKADI: CÓMO INTEGRAR LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LA ORDENACIÓN TERRITORIAL

Juan M. Albertos Puebla. LA CONECTIVIDAD GLOBAL DE LAS GRANDES ÁREAS METROPOLITANAS ESPAÑOLAS A PARTIR DE LOS FLUJOS AÉREOS (2008-2016)

Ana E. Aparicio Guerrero1, Óscar Serrano Gil, Joaquín S. García Marchante y María Cristina Fernández Fernández. DINÁMICAS Y PROCESOS TERRITORIALES: CUENCA, CIUDAD PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

José Balsa-Barreiro, Lukas Ambühl, Mónica Menendez y Rubén C. Lois. PROPUESTA DE REPRESENTACIÓN DEL TERRITORIO EMPLEANDO TRAVEL-TIME MAPS. APLICACIÓN AL CASO SUIZO

Asunción Blanco-Romero, Macià Blázquez-Salom, Carmen Mínguez. CLAVES DE LA REESTRUCTURACIÓN TURÍSTICA DE LA CIUDAD

Laura Calvet-Mir, Isabel Díaz-Reviriego, Hug March, Ramon Ribera-Fumaz y Iván Serrano. LAS GEOGRAFÍAS DE LA SMART CITY EN ESPAÑA: ANÁLISIS DE REDES DE ACTORES

Mario F. Calvo López y Ana I. Escalona Orcao. EL TRANVÍA DE ZARAGOZA. ¿LA HISTORIA SE REPITE?

Diego Cidrás-Fernández y Miguel Pazos-Otón. LA MOVILIDAD EN UNA PEQUEÑA ISLA GALLEGA: UN ANÁLISIS DEL ANTES Y EL DESPUÉS DE SU SUTURA CON EL CONTINENTE

Manuel de la Calle Vaquero, María García Hernandez y Claudia Yubero Bernabé. DINÁMICAS DEL SECTOR DEL ALOJAMIENTO EN LA CIUDAD DE DONOSTIA-SAN SEBASTIÁN: IMPLICACIONES TURÍSTICAS Y URBANAS

Xavier Delclòs-Alió, Monika Maciejewska y Carme Miralles-Guasch. COMMUTERS SUBURBANOS BAJO EL YUGO DEL TIEMPO: UN ESTUDIO DE CASO CUALITATIVO EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE BARCELONA

Roberto Díez-Pisonero y Cándida Gago-García. MOVILIDAD Y FLUJOS AÉREOS: DESEQUILIBRIOS EN LA ARTICULACIÓN TERRITORIAL ESPAÑOLA

Antonio Gavira-Narváez y Jesús Ventura-Fernández. CONTRIBUCIÓN DE LA RED DE VÍAS VERDES ANDALUZAS A LA MOVILIDAD REGIONAL NO MOTORIZADA. ESTUDIOS DE ACCESIBILIDAD EN LA PROVINCIA DE SEVILLA

Maria Herrero Silvestre, Juan M. Albertos Puebla y Vicente R. Tomás López. ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE TRANSPORTE EN LAS ESTACIONES DE LA RED DE METROVALENCIA

Silvia Marcu. LA MOVILIDAD FRUSTRADA DE LOS JÓVENES RUMANOS SIN HOGAR EN MADRID

Carlos A. Patiño Romarís. ACCESIBILIDAD TERRITORIAL Y DEMANDA TURÍSTICA EN GALICIA

Juan Pedro Pérez-Alcántara, José Ojeda-Zújar, María del Pilar Díaz-Cuevas y José Ignacio Álvarez-Francoso. INTEGRACIÓN DE DATOS POBLACIONALES Y CATASTRALES EN ESTRUCTURAS GRID: PRIMEROS RESULTADOS PARA EL ESPACIO RESIDENCIAL EN EL LITORAL ANDALUZ

José Manuel Pérez-Pintor. ANÁLISIS DE LA PERCEPCIÓN DE LA MOVILIDAD EN EL ÁMBITO DE LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA DE MAYORES

Kenneth Pitarch-Calero. ANÁLISIS DEMOGRÁFICO Y TERRITORIAL DE LA POBLACIÓN VALENCIANA EN CATALUÑA

María D. Pitarch-Garrido, Adrián Ferrandis-Martinez y Pilar Peñarrubia-Zaragoza. PROPUESTA DE UNA METODOLOGÍA PARTICIPATIVA PARA EL DESARROLLO TURÍSTICO EN EL ÁMBITO LOCAL

Julio J. Plaza Tabasco, Rogério L. Lima da Silveira, Héctor M. Sánchez-Mateos, Grazielle Betina Brandt y Heleniza Ávila Campos. AVANCES SOBRE LA CONFIGURACIÓN URBANA POLICÉNTRICA EN EL SUR DE BRASIL

Gema Ramírez-Guerrero, Manuel Arcila-Garrido, José A. López-Sánchez, Javier García-Sanabria y Pablo Domínguez-Roldán. ANÁLISIS COMPARATIVO DEL IMPACTO DE LOS PUERTOS DE CRUCEROS DEL ÁMBITO DEL ESTRECHO: LOS CASOS DE CÁDIZ Y "TÁNGER VILLE"

Agustín Ruiz-Lanuza y Jose O Orranti-Ortega. ESTADO Y PERCEPCIÓN DE POLÍTICAS DE SEGURIDAD TURÍSTICA EN DESTINOS PATRIMONIALES MEXICANOS

Luis Miguel Sánchez Escolano. INFRAESTRUCTURAS Y DESARROLLO EN TERRITORIOS PERIFÉRICOS. LA AUTOVÍA DEL 92 Y ANDALUCÍA ORIENTAL

Pilar Vega Pindado. EL CAMBIO DE PARADIGMA EN LA MOVILIDAD URBANA EN ESPAÑA

Rafael Vicente-Salar, Montserrat Pallares-Barbera y Ana Vera-Martin. LA APLICACIÓN DE ESTADÍSTICA ESPACIAL EN LA DETECCIÓN Y ANÁLISIS DE ESPACIOS ECONÓMICOS URBANOS. EL DISTRITO TEXTIL DE TRAFALGAR, 1916-1954

Guillem Vich-Callejo, Daniel Montané Lázaro y Carme Miralles-Guasch. LA EXTENSIÓN ESPACIAL DE LA VIDA COTIDIANA EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE BARCELONA A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE MAPAS COGNITIVOS

LINEA TEMÁTICA 2. PAISAJE, PATRIMONIO E IDENTIDAD TERRITORIAL: CLAVES HISTÓRICAS Y DESAFÍOS ACTUALES

PONENCIA

María del Carmen Cañizares-Ruiz. PAISAJE, PATRIMONIO E IDENTIDAD TERRITORIAL: CLAVES HISTÓRICAS Y DESAFÍOS ACTUALES

COMUNICACIONES

L. Martín Agrelo Janza. IDENTIDAD EN UN ESPACIO PROTEGIDO: EL CASO DE LA ISLA DE CORTEGADA (GALICIA)

Milagros Alario Trigueros y Ignacio Molina de la Torre. LOS VALORES PATRIMONIALES DEL TERRITORIO EN LA PERCEPCIÓN DE LOS ADOLESCENTES

Gabriel Alomar Garau. LOS TERRITORIOS XEROLÍTICOS. UNA PROPUESTA DE DEFINICIÓN

Jonatan Arias-García, José Luis Serrano-Montes, José Gómez-Zotano y José Antonio Olmedo-Cobo. ENSAYO METODOLÓGICO PARA LA CLASIFICACIÓN DEL PAISAJE EN CUENCAS ENDORREICAS Y HUMEDALES ASOCIADOS

Anna Badia, Ana Vera y Ángel Cebollada. METODOLOGÍA CUANTITATIVA Y CUALITATIVA COMO HERRAMIENTAS DE PREVENCIÓN DEL RIESGO DE INCENDIOS EN LA INTERFAZ URBANA FORESTAL.

Ignacio Baena Vega y Justino Losada Gómez. EL REFLEJO DEL PAISAJE Y TERRITORIO DE ISLANDIA EN LA MÚSICA DE JÓN LEIFS

Eugenio Baraja Rodríguez, Juan Ignacio Plaza Gutiérrez y Esther Prada Llorente. ATRIBUTOS Y VALORES PATRIMONIALES DE LOS VIÑEDOS TRADICIONALES EN LAS PROVINCIAS DE ZAMORA Y SALAMANCA: EL CASO DE LOS ARRIBES DEL DUERO

Rafael Belda-Carrasco, Emilio Iranzo-García y Juan A. Pascual-Aguilar. EL MODELO DE TRANSFORMACIÓN DEL PAISAJE EN ESPACIOS LITORALES: EL ÁREA DE CASTELLÓ DE LA PLANA EN LOS ÚLTIMOS CIEN AÑOS

Ana Buergo Fernández. PAISAJES ASOCIADOS A LA PRODUCCIÓN DE SIDRA EN ASTURIAS

Eugenio A. Climent-López y Samuel Esteban-Rodríguez. LAS DENOMINACIONES DE ORIGEN PROTEGIDAS DEL VINO EN LA CONSTRUCCIÓN DEL TERRITORIO

Gerardo J. Cueto Alonso. ANTIGUOS ESPACIOS MINEROS: NUEVOS PAISAJES CULTURALES

Chabier de Jaime-Lorén y Paloma Ibarra-Benlloch. EL CHOPO CABECERO. UN EJEMPLO DE PAISAJE, PATRIMONIO E IDENTIDAD TERRITORIAL EN ARAGÓN

Pilar Delgado-García. LAS MEMORIAS MÉDICAS DE UN PEQUEÑO BALNEARIO (BOUZAS, RIBADELAGO, ZAMORA) EN EL LAGO DE SANABRIA COMO FUENTE DE ESTUDIO DEL PAISAJE.

Manuel V. D´Hers-Del Pozo. DE LA MONTAÑA NATURAL A LA MONTAÑA HUMANIZADA: ESTUDIO ANTROPOLÓGICO DE LA RELACIÓN ENTRE LA CIUDAD DE CARACAS Y EL ÁVILA

Antonio Rafael Fernández-Paradas. PAISAJE, PATRIMONIO E IDENTIDAD: LA CULTURA GEOGRÁFICA EN LOS CABALLEROS DEL ZODIACO, ESTEREOTIPOS PARA UNA SERIE

Alfonso Fernández-Tabales y Enrique Santos-Pavón. INCIDENCIA DEL TURISMO EN EL PAISAJE URBANO. ANÁLISIS A PARTIR DE ORDENANZAS URBANÍSTICAS VIGENTES EN ESPAÑA

Alipio J. García de Celis. LOS PAISAJES DEL VIÑEDO EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE ANCARES LEONESES (EL BIERZO, LEÓN): PATRIMONIO CULTURAL Y NATURAL, GESTIÓN Y APROVECHAMIENTO

Alejandro García Ferrero. LOS LOCALES DE TEATRO MADRILEÑOS COMO ELEMENTOS DE TRANSFORMACIÓN ESPACIAL

Antonio García-García. EL ESPACIO PÚBLICO COMO REFERENTE EN LA CONSTRUCCIÓN Y PATRIMONIALIZACIÓN DE PAISAJES URBANOS

Juan Antonio García González. IMAGEN, TIG Y GEORREFERENCIACIÓN PARA EL APRENDIZAJE DEL PAISAJE

Lura García-Juan, Concepción Camarero-Bullón y Julio Fernández-Portela. ESTUDIAR EL PASADO PARA COMPRENDER EL PAISAJE DEL PRESENTE: LA ACEQUILLA (AZUQUECA DE HENARES, GUADALAJARA)

Miguel García Martín. TERRITORIOS EN VENTA: LA PERIFERIA URBANA DE SEVILLA PROYECTADA EN LA PUBLICIDAD INMOBILIARIA

Celeste García Paredes y Ana Nieto Masot. LOS SIG COMO RECURSO DIDÁCTICO: LA RIBERA DEL MARCO (CÁCERES) Y SU PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO

Katya M. García-Quevedo y Mariela Medrano Badillo. FUNCIONALIDAD TURÍSTICA EN LAS RUTAS DE QUERÉTARO, MÉXICO. VALORACIÓN DE SU PAISAJE Y PATRIMONIO CULTURAL

M. Luisa Gómez-Moreno. LA ASIGNATURA TERRITORIO Y PAISAJE DEL GRADO DE GEOGRAFÍA Y GESTIÓN DEL TERRITORIO DE LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA. UNA PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA RELACIÓN TERRITORIO-PAISAJE

Daniel Herrero y José Luis Alonso-Ponga. APROXIMACIÓN AL ASOCIACIONISMO VITIVINÍCOLA COMO ATRIBUTO PATRIMONIALIZADOR EN LA DOP LEÓN

Carmen Hidalgo Giralt. EL PULSO DIGITAL DEL TURISMO EN MADRID ¿EXISTE CONCORDANCIA CON LA IMAGEN TURÍSTICA CONSTRUIDA?

Emilio Iranzo-García, Mª Paz Caballero-López, Estefanía de la Vega-Zamorano, Gerson Beltrán López, Joan Carles Membrado-Tena y Alejandro Pérez-Cueva. CARTOGRAFÍA DE LOS MIRADORES DE PAISAJE VALENCIANOS: IDENTIFICACIÓN COLABORATIVA Y ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL PAISAJE VISIBLE DESDE PUNTOS DE OBSERVACIÓN PAISAJÍSTICA

Nadezda Konyushikhina y Alejandro Vallina Rodríguez. LOS INTERROGATORIOS DE LA EDAD MODERNA, FUENTES GEOHISTÓRICAS PARA EL CONOCIMIENTO DEL PAISAJE

Nieves López Estébanez, Fernando Allende Álvarez, Víctor Cortés Granados, Gillian Gomez Mediavilla, Yazmín León Alfaro y Carlos Arredondo León. PAISAJES RURALES CAMBIANTES: EL VALLE DE OROSI (CARTAGO, COSTA RICA): LOS LOMERÍOS DE LA MESETA PURÉPECHA (MÉXICO) Y EL VALLE DE GARGANTA DE LOS MONTES (MADRID, ESPAÑA)

César López-Santiago, Íñigo Bidegain, José González, Federica Ravera, Rodrigo Martinez y Javier Pantoja. EVALUACIÓN SOCIO-CULTURAL DE TIPOLOGÍAS PAISAJÍSTICAS Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN PAISAJES CULTURALES MEDITERRÁNEOS MEDIANTE MÉTODOS DE PERCEPCIÓN VISUAL

Justino Losada Gómez, Joan Tort i Donada y Teresa Cascudo García-Villaraco. PATRIMONIO MUSICAL Y PAISAJE COMO SIGNOS DE IDENTIDAD TERRITORIAL. LA OBRA VIAGENS NA MINHA TERRA (1953/1954), DE FERNANDO LÓPES-GRAÇA, COMO CASO DE ESTUDIO

Pedro J. Lozano-Valencia, Itxaro Latasa-Zaballos, Raquel Varela-Ona, Raoul Servert-Martín y Elena Alonso-Zapirain. PROCESOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA DENTRO DE LOS PLANES DE ACCIÓN DEL PAISAJE DEL GOBIERNO VASCO

Gonzalo Madrazo García de Lomana, Ángela García Carballo, Elia Canosa Zamora y Ester Sáez Pombo. EL PAISAJE DE LOS ACCESOS A LA CIUDAD DE MADRID

Marta Martínez Arnáiz y Fernando Molinero Hernando. CRITERIOS PARA LA DECLARACIÓN DE PAISAJE CULTURAL DE LAS REGIONES VITÍCOLAS DE LA LISTA DE PATRIMONIO MUNDIAL DE LA UNESCO

Víctor M. Martínez Lucas y Jesús J. López Moreno. MANANTIALES HISTÓRICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL ESPACIO PERIURBANO DE CIEZA (MURCIA)

Sandra Mayordomo Maya, Miguel Antequera Fernández y Jorge Hermosilla Pla. PROPUESTA DE EVALUACIÓN DEL PATRIMONIO HIDRÁULICO: LOS ELEMENTOS DE REGADÍO TRADICIONAL EN LA RAMBLA GALLINERA

Joan Carles Membrado-Tena y Emilio Iranzo-García. REVALORIZACIÓN DEL PAISAJE NO URBANO A TRAVÉS DE LA TOPONIMIA URBANA. ALGUNOS EJEMPLOS EN EL PAÍS VALENCIANO
Matías Mérida Rodríguez y Belén Zayas Fernández. VALORIZACIÓN Y REVALORIZACIÓN DEL PAISAJE A PARTIR DE LA OBRA DE GRANDES PINTORES. ANÁLISIS COMPARADO DE LOS CASOS DE CONSTABLE, CÉZANNE Y PICASSO
Matías F. Mérida Rodríguez, Federico B. Galacho Jiménez, Juan F. Sortino Barrionuevo, Jesús M. Vías Martínez y Hugo Castro Noblejas APROXIMACIÓN A LA DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍAS TERRITORIALES Y PAISAJÍSTICAS DE URBANISMO DISPERSO EN ZONAS RURALES MEDITERRÁNEAS
Fernando Molinero Hernando y Cayetano Cascos Maraña. LA REVITALIZACIÓN DEL PATRIMONIO TERRITORIAL POR LA EXPLOTACIÓN VITÍCOLA EN LA RIBERA DEL DUERO: VITICULTURA Y PAISAJE
Jesús Monteagudo López-Menchero. SÍNTESIS DE PAISAJES EN LA PROVINCIA DE HUELVA
Erica Morales Prieto. NUEVOS USOS DEL PATRIMONIO: RECUPERACIÓN DEL PATRIMONIO ABANDONADO EN LA MONTAÑA PALENTINA
Daniel Moreno-Muñoz, Ramón García-Marín y Cayetano Espejo-Marín. PATRIMONIO Y TURISMO RELIGIOSO EN LA REGIÓN DE MURCIA (ESPAÑA)
Isabel Moro Palacios. TURISMO DE CUEVAS EN CANTABRIA: DEL RECURSO PATRIMONIAL A LA GESTIÓN TURÍSTICA
Egidio Moya García,Vicente J. Gallego Simón y José D. Sánchez Martínez. PAISAJES OLIVAREROS EN TERRITORIOS DE COLONIZACIÓN AGRARIA: EL CASO JIENNENSE
Aida Pinos Navarrete, Juan C. Maroto Martos y Francisco A. Navarro Valverde. EL BALNEARIO DE ALHAMA DE GRANADA. PASADO, PRESENTE Y RETOS DE FUTURO
David Porras-Alfaro, Kenia García-Baltodano y Carmen Hidalgo-Giralt. REVALORIZACIÓN URBANA Y PATRIMONIAL DE BARRIO AMÓN: DE SU ORÍGEN AL PRESENTE
Maria C. Puche-Ruiz LA EXPOSICIÓN IBEROAMERICANA DE SEVILLA EN EL CINE (1914-1930). EL TERRITORIO ANDALUZ COMO SEDE DE LA "ESPAÑOLADA" NACIONAL
Álvaro D. Rodríguez Escudero. LA IDENTIDAD TERRITORIAL COMO ELEMENTO DE COHESIÓN: EL LITORAL GRANADINO Y LA CREACIÓN DE LA MARCA "COSTA TROPICAL DE GRANADA"
Ángel Raúl Ruiz Pulpón y María del Carmen Cañizares Ruiz. PAISAJE CULTURAL DEL VIÑEDO E IDENTIDAD TERRITORIAL EN CASTILLA-LA MANCHA
Luis Miguel Sánchez Escolano y Francisco Javier Toro Sánchez. EL PATRIMONIO AGRÍCOLA TRADICIONAL COMO HERRAMIENTA DE DESARROLLO TERRITORIAL. EL CASO DE LA COSTA TROPICAL DE GRANADA (ANDALUCÍA)
José Domingo Sánchez Martinez y Manuel Jódar Mena. EL NO-DO, FIJADOR DE MIRADAS Y FORJA DE IDENTIDAD TERRITORIAL: EL CASO DE LA PROVINCIA DE JAÉN
Víctor J. Sánchez Valiente, Juan J. García-Abad Alonso y Víctor M. Rodríguez Espinosa. VALORACIÓN DEL PAISAJE CON CRITERIOS FITOGEOGRÁFICOS Y CULTURAL-DIDÁCTICOS: UNA PROPUESTA A ESCALA LOCAL
José Luis Serrano-Montes y Andrés Caballero-Calvo. ¿CÓMO INFLUYEN LOS LOGOTIPOS EN LAS ACTITUDES SOCIALES HACIA EL PAISAJE DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS? UNA APROXIMACIÓN AL CASO DE LOS PARQUES NACIONALES Y NATURALES DE ESPAÑA
Lucía Solís Vázquez y Paz Benito del Pozo. MUSEOS INDUSTRIALES Y DESARROLLO TERRITORIAL EN LEÓN: EL CASO DE SABERO
Javier Soriano Martí. UN PATRIMONIO OLVIDADO: LOS RÍOS INDUSTRIALES MEDITERRÁNEOS
Raul Suhett de Morais. LA METODOLOGÍA CUALI-CUANTITATIVA EN EL ANÁLISIS DE LA IMAGEN TURÍSTICA
Antonio Tejada, Mariela Fernández-Bermejo y Omar Trejoluna. GUANAJUATO, PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD: REALIDAD ACTUAL Y RETOS FUTUROS. LA ACCESIBILIDAD COMO OPORTUNIDAD
J. Nicolás Torres Camacho. LOS PREMIOS DE EMBELLECIMIENTO: PAISAJE E IDENTIDAD TURÍSTICA LOCAL
M. Teresa Vadrí Fortuny y Joan Tort Donada. A PROPÓSITO DE LOS PAISAJES CULTURALES Y SU DETERMINACIÓN JURÍDICA: UN APUNTE ACERCA DEL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES Y SOBRE LOS INSTRUMENTOS DE GESTIÓN
Alejandro Vallina Rodríguez PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE MEDIANTE MÉTODOS DIRECTOS. CASO PRÁCTICO
Raquel Varela Ona, José A. Cadiñanos Aguirre, Luis A. Longares Aladrén, Pedro J. Lozano Valencia, Itxaro Latasa Zaballos, Neus La-Roca Cervigón y Guillermo Meaza Rodriguez. ESTRUCTURA VEGETAL, SUELOS Y EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL USO Y GESTIÓN EN LA DEHESA DE CUBILLAS (VALLADOLID, ESPAÑA)
Rafael Vega-Pozuelo, José Naranjo-Ramírez y, Martín Torres-Márquez. HUMEDALES ESTACIONALES Y CULTURALES MEDITERRÁNEOS: METODOLOGÍA APLICADA AL TRABAJO DE GABINETE PARA SU INVENTARIO ABIERTO, CARTOGRAFÍA Y ESTUDIO DEL PAISAJE.
Sònia Vives-Miró y Onofre Rullan. ESPACIO, CLASE Y DESPLAZAMIENTOS. AMPLIANDO LA DIFERENCIACIÓN DE CLASE A TRAVÉS DE LOS DESAHUCIOS
Claudia Yubero Bernabé y Carmen Mínguez García. SENTIR EL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO DE MADRID: PROPUESTA METODOLÓGICA A TRAVÉS DE LAS REDES SOCIALES

LINEA TEMÁTICA 3. EL GOBIERNO DEL TERRITORIO: GEOPOLÍTICA DEL ESTADO Y POLÍTICAS PÚBLICASDE ORDENACIÓN Y DESARROLLO TERRITORIAL

PONENCIA

Juan Romero. EL GOBIERNO DEL TERRITORIO EN ESPAÑA. ORGANIZACIÓN TERRITORIAL DEL ESTADO Y POLÍTICAS PÚBLICAS CON IMPACTO TERRITORIAL

COMUNICACIONES

María Bahamonde-Rodríguez, Francisco Javier García-Delgado y Jesús Felicidades-García. PRODUCTO INMOBILIARIO Y TURISMO EN LA COSTA OCCIDENTAL DE HUELVA

José A. Cañete Pérez, Marilena Labianca, Eugenio Cejudo García, Stefano de Rubertis, Franscio A. Valverde Navarro y Angelo Beliggiano. ¿LA PRÁCTICA DEL DESARROLLO RURAL GENERA DESEQUILIBRIO TERRITORIAL? EL CASO DE LEADER EN EL SUR DE EUROPA: ANDALUCÍA (ESPAÑA) Y PUGLIA (ITALIA). 2007-2013
Gema Cárdenas Alonso y Ana Nieto Masot. ANÁLISIS DE LOCALIZACIÓN ESPACIAL DE LOS PROYECTOS LEADER EN EXTREMADURA. FEADER 2007-2013
Eugenio Cejudo-García, Francisco Navarro-Valverde y José A. Cañete-Pérez. POLÍTICAS PÚBLICAS EN ANDALUCÍA: LEADER VERSUS SUBSIDIOS AGRARIOS. ¿POLÍTICAS ENCONTRADAS O COMPLEMENTARIAS?
Juan A. Chica-Ruiz, Mª Luisa Pérez-Cayeiro, Manuel Arcila-Garrido y Denis Salle. LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN ANDALUCÍA. ELEMENTOS PARA SU ANÁLISIS
Estrella C. Cruz-Mazo. POLÍTICA DE VIVIENDA Y CICLOS ECONÓMICOS: ANÁLISIS DE SU IMPACTO SOCIO-TERRITORIAL EN ANDALUCÍA
Flavia Echánove Huacuja. EL PROCESO DE EXPANSIÓN DE LA SOJA EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN, MÉXICO
Joaquín Farinós Dasí, José Antonio Aldrey Vázquez, David del Río Franqueira y Enrique Peiró Sánchez-Manjavacas. SITUACIÓN Y EVOLUCIÓN DE LA POLÍTICA DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO EN LOS GOBIERNOS Y ADMINISTRACIONES DE LAS CCAA.
Antonio Gallegos-Reina. ANÁLISIS DE LOS CAMBIOS LEGISLATIVOS RECIENTES EN MATERIA DE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO E INUNDABILIDAD EN LA LEGISLACIÓN ESTATAL: VALORACIONES PARA LA GESTIÓN TERRITORIAL.
Encarnación Gil-Meseguer, Miguel B. Bernabé-Crespo y José Mª. Gómez-Espín. LAS POLÍTICAS DE TRASVASES DE AGUA Y DESALACIÓN EN ESPAÑA, SUS REPERCUSIONES EN LA ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DEL XXX
Víctor Jiménez Barrado y Antonio J. Campesino Fernández. RURURBANIZACIÓN EN EXTREMADURA. UN PROCESO ORGÁNICO CONSENTIDO
José Manuel Jurado Almonte y Francisco José Pazos García. LAS EUROCIUDADES LUSO-ESPAÑOLAS, UN NUEVO MARCO INSTITUCIONAL Y APUESTA DE COOPERACIÓN TRANSFRONTRIZA
L. Francisco Letelier Troncoso. REFORMAS NEOLIBERALES Y PODER VECINAL EN CHILE. REFLEXIONES DESDE LA EXPERIENCIA DEL TRABAJO TERRITORIAL
Ramón López-Rodríguez, Inês Gusman y María J. Piñeira-Mantiñán LA APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS GEOGRÁFICOS EN LAS POLÍTICAS PÚBLICAS EDUCATIVAS MUNICIPALES: EL CASO DE AMES (GALICIA)
Obdulia Monteserin-Abella y Omar Bouazza-Ariño LA PLANIFICACIÓN NORMATIVA Y LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA EN EL SECTOR DEL TURISMO: LA NECESIDAD DE SU ARTICULACIÓN
Iván Murray-Mas. EL METABOLISMO SOCIAL DE UNA POTENCIA TURÍSTICA MUNDIAL. EL CASO BALEAR DESDE LA BURBUJA HASTA LA GRAN CRISIS
Oriol Nel·lo y Carles Donat. SEGREGACIÓN RESIDENCIAL Y GASTO MUNICIPAL EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE BARCELONA: LA NECESIDAD DE POLÍTICAS SUPRAMUNICIPALES
María Luisa Pérez- Cayeiro, Juan Adolfo Chica- Ruiz y Manuel Arcila- Garrido. DELIMITACIÓN DE LA "ZONA COSTERA" EN LA NORMATIVA DE LA REGIÓN IBEROAMERICANA. ¿APLICANDO CRITERIOS ECOSISTÉMICOS?
Susana Ramírez-García, Olga I. Mancha-Cáceres y Consuelo del Canto-Fresno. TERRITORIO Y POLÍTICA DE LOS CIRCUITOS CORTOS DE ALIMENTACIÓN EN LA COMUNIDAD DE MADRID
Álvaro D. Rodríguez Escudero. EL TRATAMIENTO DE UN ESPACIO EN RECOMPOSICIÓN POR LAS POLÍTICAS PÚBLICAS: EL LITORAL GRANADINO Y SU ANTEPAÍS
Juan M. Trillo Santamaría y Valerià Paül Carril. EL EFECTO BARRERA DE LAS FRONTERAS INTERAUTONÓMICAS: APRENDIZAJES DEL ESTUDIO DE AS PORTELAS/ALTA SANABRIA (CASTILLA Y LEÓN) Y CUATRO MUNICIPIOS DE LA GALICIA SUDORIENTAL

LÍNEA TRANSVERSAL 1. MÉTODOS Y TECNOLOGÍAS GEOGRÁFICAS PARA LA SOCIEDAD DE LA GEOINFORMACIÓN DIGITAL

Laura García Juan y Ángel I. Aguilar Cuesta. BIG DATA, UNA TECNOLOGÍA DE HOY PARA EL ANÁLISIS DEL PASADO
Aitor Godoy, Javier de Pedraza y Rosa M. Carrasco. CARTOGRAFÍA DE SUSCEPTIBILIDAD POR ALUDES Y OTROS MOVIMIENTOS EN MASA: NUEVAS OBSERVACIONES EN ALTA MONTAÑA MEDITERRÁNEA (PICO DEL LOBO; SOMOSIERRA-AYLLÓN)
Margot Mecca. EL EMPLEO DE NARRACIONES DIGITALES NO-LINEALES Y GEO-POSICIONADAS EN EL TRABAJO PARTICIPATIVO CON ADOLESCENTES
Joan Carles Membrado-Tena. LA GEOGRAFÍA ACADÉMICA FRENTE A LA *NEOGEOGRAFÍA*
Antonio Moreno Jiménez, Antonio Palacios García y Pedro Martínez Suárez. ELABORACIÓN DE UN ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SOCIO-AMBIENTAL INTRAURBANA APOYADO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA
Eduardo Olazabal y Carme Bellet. ANÁLISIS DE LAS NUEVAS DINÁMICAS DE URBANIZACIÓN EN ESPAÑA. SU ESTUDIO A TRAVÉS DEL USO DE CORINE LAND COVER Y SIOSE
María Henar Salas-Olmedo, Borja Moya-Gómez, Juan Carlos García-Palomares y Javier Gutiérrez. EL PULSO DE LA CIUDAD A TRAVÉS DE TWITTER
Benito M. Zaragozi, José T. Navarro-Carrión, José Torres-Prieto, Antonio Belda-Antolí y Alfredo Ramón-Morte. INVESTIGACIÓN REPRODUCIBLE EN CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA: UNA PROPUESTA METODOLÓGICA

LÍNEA TRANSVERSAL 2. ENSEÑANZA DE LA GEOGRAFÍA

Francisco X. Armas-Quintá, Francisco Rodríguez-Lestegás y Xosé C. Macía-Arce. REFLEXIONES SOBRE EL ESTUDIO DE LA GEOGRAFÍA URBANA EN LAS AULAS DE BACHILLERATO EN ESPAÑA. LA NECESIDAD DE ENSEÑAR LA CIUDAD DEL NUEVO MILENIO
Gregorio Castejón Porcel y Gregorio Canales Martínez. EL PATRIMONIO CULTURAL DE LA CIUDAD DE MURCIA A TRAVÉS DE UN ITINERARIO DIDÁCTICO

María Luisa de Lázaro-Torres, Francisco J. Morales-Yago y M. Antonio Zárate-Martín. LA VALORACIÓN DEL PAISAJE EN EL MARCO DEL APRENDIZAJE PERSONALIZADO Y LA EDUCACIÓN A DISTANCIA

Julio Fernández Portela y Laura García Juan EL CONOCIMIENTO DE LOS ELEMENTOS QUE COMPONEN LA CIUDAD EN LOS ALUMNOS DE EDUCACIÓN INFANTIL

Rafael Martínez-Cebolla, Esther Gómez-Cabello y Fernando López-Martín. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS GEOJUEGOS DE IDEARAGON

Sònia Ruiz Conesa y Gustavo Nieto Barbero. DESARROLLO DE LA FORMACIÓN SOCIOPOLÍTICA PARA UNA CIUDADANÍA DEMOCRÁTICA: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE MATERIALES DIDÁCTICOS DE GEOGRAFÍA EN LA ESO

PÓSTERES

EJE 1. NATURALEZA Y CAMBIO GLOBAL

José-Carlos Antón Agulló, Pablo Perales Pacheco. COLONIZACIÓN VEGETAL DEL GÉNERO LIMONIUM MIL (PLUMBAGINACEAE) EN EL BAJO VINALOPÓ COMO CONSECUENCIA DE ALTERACIONES ANTRÓPICAS PRODUCIDAS SOBRE EL MEDIO NATURAL

Rafael Cámara-Artigas, Yemboado Namoano. CARTOGRAFÍA DE LAS UNIDADES DE VEGETACIÓN DE SABANA EN EL PARQUE NACIONAL DE ARLY (BURKINA FASSO) MEDIANTE TELEDETECCIÓN PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS DE CAPTURA DE CARBONO Y DE BIODIVERSIDAD

Mario Corral-Ribera. FACTORES AMBIENTALES EN LA DISTRIBUCIÓN DE LA SECA DE LA ENCINA (Quercus *ilex* ssp. *ballota*)

Joaquim Farguell Pérez, Josep Maria Panareda i Clopés. EL PAISAJE DE RIBERA DE UNA CUENCA SALINA: EL CASO DEL RÍO CARDENER

Lorena P. Herrera, Malena C. Sabatino, Florencia R. Jaimes, Santiago Saura. CONECTIVIDAD DEL PAISAJE EN UN CONTEXTO DE CAMBIO GLOBAL. UNA EVALUACIÓN PARA EL BIOMA DE PASTIZAL EN SUDAMÉRICA

Abel López Díez, Pedro Dorta Antequera, Jaime Díaz Pacheco, José Ángel Rodríguez Báez. PRECIPITACIONES ESTIVALES EN CANARIAS

Juan Antonio Marco Molina, Antonio Prieto Cerdán, Ascensión Padilla Blanco, Ángel Sánchez Pardo, Pablo Giménez Font. INCORPORACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE EN LA ZONIFICACIÓN DE UN SECTOR URBANIZABLE (MONFORTE DEL CID, ALICANTE)

Javier Martínez-Vega, José M. Nava, Andrés Díaz-Martín, Marta Gallardo, Pilar Echavarría. EVOLUCIÓN DE LA FRAGMENTACIÓN DE LOS HÁBITATS FORESTALES EN EL PARQUE NACIONAL DE LA SIERRA DE GUADARRAMA Y EN SU ENTORNO

Javier Martínez-Vega, Paloma Ibarra, Maite Echeverría, David Rodríguez-Rodríguez, Francisco Fernández-Latorre y Pilar Echavarría. EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS MUNICIPIOS INCLUIDOS EN LA RED ESPAÑOLA DE PARQUES NACIONALES Y EN SUS ENTORNOS

Mónica Molina Hoyo. EL ENOTURISMO: UNA ACTIVIDAD INCLUSIVA PARA TODAS LAS PERSONAS. EL CASO DE LAS RUTAS DEL VINO DE ESPAÑA ACCESIBLES - ENOTURISME PENEDÈS

Alfonso Pisabarro, Enrique Serrano. CAMBIO GLOBAL EN UNA CUENCA DE MONTAÑA ABANDONADA

Eva B. Rodríguez Pérez, Rafael Cámara Artigas, Rocío Silva Pérez. EFECTO DE LA DISPARIDAD DE LAS FUENTES CARTOGRÁFICAS EN EL ANÁLISIS DE CAMBIOS EN PAISAJES AGROSILVOPASTORALES MEDITERRÁNEOS

EJE 2. CIUDADES SOSTENIBLES, INTELIGENTES E INCLUSIVAS

Ruben Arnandis-i-Agramunt y J. Javier Serrano-Lara. EL TURISMO COMO ARGUMENTO, EL URBANISMO COMO INSTRUMENTO: EL DESARROLLO DE LA PERIFERIA DE VALENCIA (2000 – 2016)

Sumita Gayen e Ismael Vallejo Villalta. INDICADORES DE VULNERABILIDAD MUNICIPALES EN ANDALUCÍA

María M. González-Leiva y Alfonso R. Condal-Beretta. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DEL ÍNDICE DE ENVEJECIMIENTO DE LA POBLACIÓN EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO DE CHILE

J. Javier Serrano-Lara y Ruben Arnandis i Agramunt. LA CIUDAD VERDE DE FRIBURGO: ¿SOSTENIBLIDAD AMBIENTAL Y SOCIAL?

EJE 3. TERRITORIO, FACTORES ORGANIZATIVOS Y DIMENSIONES GEOGRÁFICAS

Miguel Antequera Fernández, Sandra Mayordomo Maya, Jorge Hermosilla Pla. LOS REGADÍOS TRADICIONALES DE LA CUENCA DE LA RAMBLA GALLINERA: PATRIMONIO HIDRÁULICO MEDITERRÁNEO

Nara Fuentes Crispín. EL ACTO CREATIVO EN EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO Y EN SU CONTEXTO URBANO, EL CASO DE LA UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA (NO LO TENGO YO)

Diego García Monteagudo. EL PAISAJE AGRARIO EN LOS LIBROS DE TEXTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

José Dora Mattioli. EL PAISAJE ARROCERO DE ISLA MAYOR Y LA IDENTIFICACIÓN DE SUS VALORES PATRIMONIALES

Abdelkarim Hamrita, Rafael Mata Olmo, Nieves López Estebanez, Hichem Rejeb. TIPOLOGÍA Y CARACTERÍSTICOS DEL PAISAJE AGRARIO PERIURBANO DE LA REGIÓN DEL GRAN SOUSA (TÚNEZ) REPERCUSIONES DIDÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOGRAFÍA ESCOLAR

Abdelkarim Hamrita, Rafael Mata Olmo, Hichem Rejeb. PAISAJE Y MEMORIA MORISCA EN TÚNEZ. PATRIMONIO PAISAJÍSTICO DE TESTOUR EN EL VALLE MEDIO DEL RIO MEDJERDA

Alberto Merino Espeso. LAS PEGUERAS DE LA TIERRA DE PINARES SEGOVIANA: LA RECUPERACIÓN DE UN PATRIMONIO OLVIDADO

José Gómez-Zotano, Antonio Olmedo-Cobo. PROPUESTA DE RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA DE LA URBANIZACIÓN "MONTEMAYOR BAJO", BENAHAVÍS (COSTA DEL SOL)

Gabriela Rodríguez Jácome. PATRIMONIO CULTURAL EN LA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO DEL ECUADOR. EL VALOR COGNITIVO DEL PATRIMONIO PARA EL BUEN VIVIR

Pedro Reques Velasco, Arlinda García Coll, María Marañón Martínez y Olga de Cos Guerra. LA NATALIDAD EN CANTABRIA: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y RECOMENDACIONES PARA SU FOMENTO EN EL CONTEXTO NACIONAL Y EUROPEO

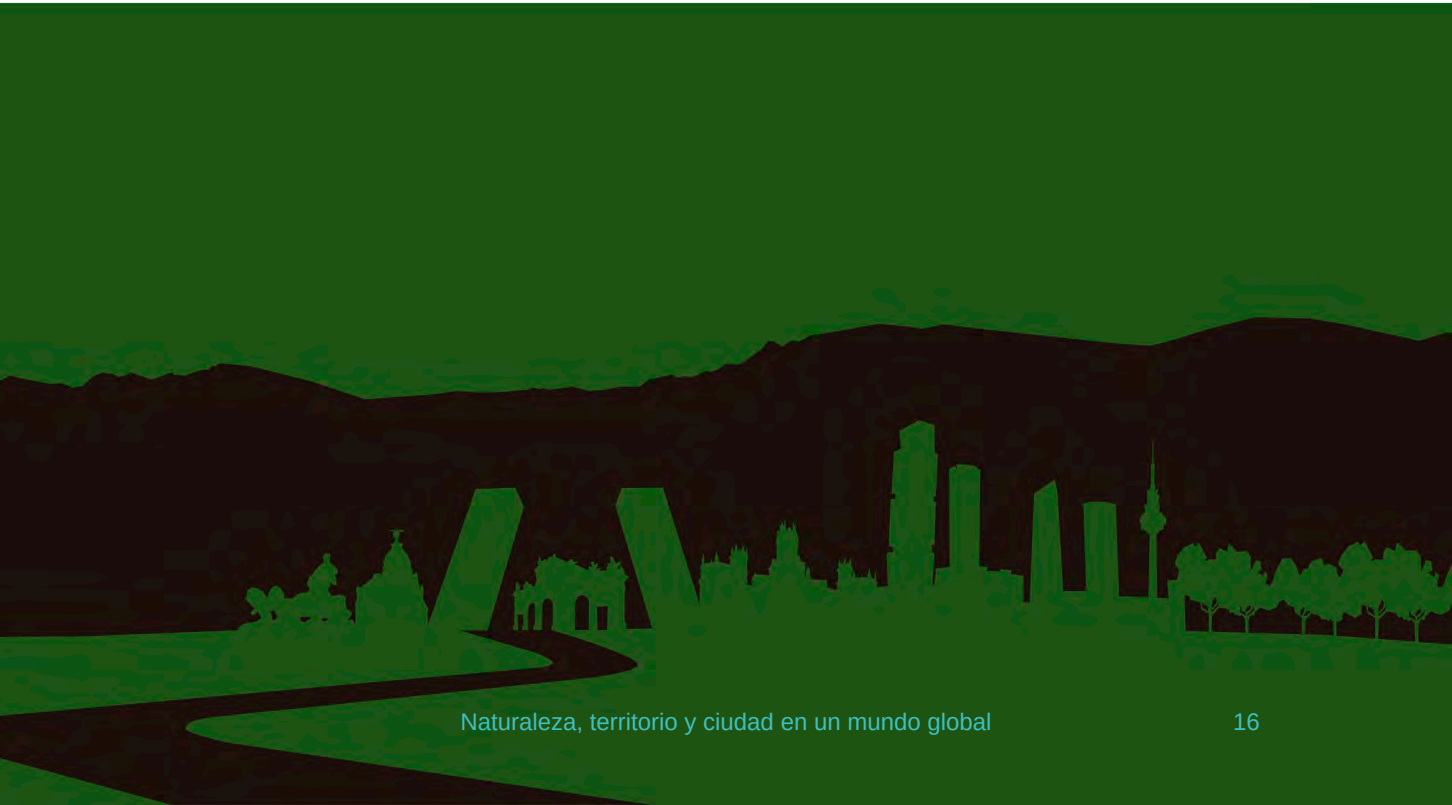
Rodríguez-Rodríguez, D., Ibarra, Paloma, Echeverría, M, Martínez-Vega, J, Alcay, A. y Echevarría, P. PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PARQUES NACIONALES DE ORDESA-MONTE PERDIDO Y DE LA SIERRA DE GUADARRAMA

Néstor Vercher. ÁREAS FUNCIONALES E INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE. EL CASO DE LAS COMARCAS CENTRALES VALENCIANAS

Néstor Vercher, Jaime Escribano, Diana E. Valero. MOVILIDAD TERRITORIAL Y PARTICIPACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LAS MUJERES RURALES

Carolina Yacamán y Rafael Mata Olmo. PATRIMONIALIZACIÓN PARTICIPATIVA DE LOS PAISAJES DE LA AGRICULTURA. EXPERIENCIA DEL PARQUE AGRARIO DE FUENLABRADA (COMUNIDAD DE MADRID)

E1 NATURALEZA Y CAMBIO GLOBAL



LT1. PROCESOS Y DINÁMICAS DEL MEDIO NATURAL

LT2. DE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS A LAS INFRAESTRUCTURAS VERDES

LT3.CAMBIO CLIMÁTICO, EFECTOS SOCIOAMBIENTALES Y POLÍTICAS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN

ESCALAS ESPACIO-TEMPORALES E INTEGRACIÓN ESPACIAL Y TEMÁTICA DE LA INFORMACIÓN AMBIENTAL PARA SU ANÁLISIS Y DIFUSIÓN WEB

José Ojeda-Zújar [1]

[1] Universidad de Sevilla, Departamento de Geografía Física, C/. Doña María de Padilla, s/n, 41004, Sevilla, España.
zujar@us.es

RESUMEN

El estudio de los procesos y dinámicas del medio natural exige el tratamiento de un elevado conjunto de datos espaciales (en gran parte hoy fácilmente accesibles y gratuitos –open data-, servicios interoperables OGC), sobre todo si se enfatiza la interacción de los procesos naturales con los procesos de índole antrópica y se incorpora la variable temporal. Por ello se exponen, en primer lugar, un conjunto de reflexiones sobre el tratamiento y análisis de la componente espacio-temporal inherente a los datos geográficos necesarios para abordarlos, junto con nuevos enfoques y propuestas metodológicas que permitan la integración espacial y temática (armonización espacial, normalización temática, estructuras "grid", etc.), así como el posterior análisis conjunto de los datos relativos a los procesos naturales y antrópicos. En segundo lugar, se presentan sintéticamente las ventajas de la utilización de sistemas gestores de bases de datos espaciales (SGBDE) y bases de datos "NoSQL" como soporte básico para el almacenamiento, gestión, actualización, análisis y difusión del elevado volumen de datos (Big Data) que se demandan en los estudios sobre procesos y dinámicas del medio natural. En tercer lugar, se abordan algunos aspectos derivados del impacto de Internet en todas las fases relativas a la información medioambiental, tanto las referidas al acceso (geoservicios web) y producción de la misma (acceso a nuevas fuentes de información, Volunteered Geographic Informacion –VGI–, etc.) como a su análisis (procesamiento distribuido en la "nube") y a su difusión (geovisores web o mapping mashups).

Palabras clave: escalas espacio-temporales, normalización de datos, bases de datos espaciales, geoservicios interoperables, web mapping.

ABSTRACT

The study of the processes and dynamics of the natural environment requires the treatment of a large sets of spatial data (largely accessible and free –open data-, interoperable OGC services), especially if the interaction of natural and anthropic processes is emphasized and also if the temporal dimension is incorporated. Thus, firstly a set of reflections on the treatment and analysis of the spatial-temporal component, inherent to the geographic data needed to address them, are analyzed as well as the new approaches and methodological proposals that allow spatial and thematic integration (spatial and geometric coordinates harmonization, thematic normalization, nested grid structures, etc.) for their subsequent joint analysis of natural and anthropic processes. Secondly, the advantages of the use of "spatial" database management System (DBMS) and "NoSQL" databases are presented as basic support for storing, managing, updating, analyzing and disseminating the large data volume (Big Data) that are demanded in the studies on processes and dynamics of the natural environment. Thirdly, some aspects related to the impact of the Internet are addressed, both those related to access (web geoservices) and environmental information production (new sources of information, Volunteered Geographic Information -VGI-, etc.) as well as its analysis (distributed processing in the "cloud") and its web dissemination (web geoviewers or mapping mashups).

Keywords: space-time scales, data normalization, spatial databases, interoperables web geoservices, web mapping.

1. INTRODUCCIÓN

En el contexto del Eje 1 del XXV Congreso de la AGE, sobre naturaleza y cambio global, la ponencia 1.1 Procesos y dinámicas del medio natural engloba un amplio conjunto de trabajos que enfatizan la interacción de los procesos naturales con los procesos de índole antrópica, los cuales pueden ser tanto agentes causales de los anteriores como receptores de los efectos de dichos procesos naturales, a veces perjudiciales, los cuales debemos intentar anticipar y mitigar a través de estrategias de adaptación. En este sentido, esta ponencia es complementaria de las otras dos que estructuran el citado Eje: una más específica centrada en los espacios protegidos, la conectividad ecológica y las infraestructuras verdes (1.2) y otra, con un carácter más amplio y global, que se centra en el cambio climático, sus efectos socio-ambientales y la propuesta de medidas de prevención, mitigación y adaptación (1.3).

No es fácil abordar las diversas temáticas incorporadas a esta ponencia en un limitado número de páginas, por lo que se ha optado por centrar el texto de la misma sobre algunos aspectos que afectan transversalmente a todas ellas:

- En primer lugar, el **tratamiento y análisis de la componente espacio-temporal inherente a los datos geográficos** necesarios para abordarlas, así como los **nuevos enfoques y propuestas metodológicas que permitan la integración espacial y el análisis conjunto** de los datos relativos a los procesos naturales y antrópicos.
- En segundo lugar, presentar sintéticamente las ventajas de la utilización **sistemas de gestores de bases de datos espaciales (SGBDE) y bases de datos "NoSQL"** en los estudios sobre procesos y dinámicas del medio natural, ya que la variedad de fuentes de información y formatos digitales de los datos sobre los que se basan, así como los necesarios procesos de normalización y actualización que demandan los estudios dinámicos, constituyen características para las que estas herramientas presentan funcionalidades específicas (modelado y normalización, "vistas dinámicas", etc.).
- En tercer lugar, aquellos aspectos derivados del **impacto de Internet en todas las fases relativas a la información medioambiental**, tanto las referidas al acceso y producción de la misma como a su análisis y su difusión.

La abstracción de estos aspectos comunes derivados de los diversos trabajos presentados en esta ponencia permitirá, de forma adicional, conectar estas temáticas con las de los dos ejes transversales del Congreso (Métodos y tecnologías geográficas para la sociedad de la geoinformación digital y Enseñanza de la Geografía).

El tratamiento y análisis de la dimensión espacio-temporal de los datos geográficos que soportan los análisis y estudios que recoge esta ponencia constituyen un aspecto crítico en la actualidad por la diversidad de fuentes de información disponibles (datos de campo, sensores y estaciones, teledetección, modelos numéricos, etc.), su diferente nivel de detalle espacial (puntual, local, regional, global) y su frecuencia o niveles de actualización (minutos, horas, días, meses, años, décadas…), todos ellos elementos esenciales para abordar los procesos y dinámicas del medio natural. En este sentido, el uso de las Tecnologías de Información Geográfica y de sistemas gestores de bases de datos geográficas y "NoSQL" facilitan el proceso crítico de preparación y normalización de los datos para su posterior análisis integrado, así como el acceso y la difusión de los resultados, tanto por las vías convencionales (artículos científicos, libros, mapas,…) como a través de la web, un medio en constante evolución, más versátil, directo y se podría decir que absolutamente necesario en nuestros días.

Por otra parte, la irrupción de Internet ha afectado a todas las fases de la investigación geográfica, tanto en el acceso a los datos (hoy muy abundantes y en gran parte gratuitos –open data–), como en su análisis (procesado en la "nube" o estrategias de procesamiento en paralelo por el volumen de datos –Big Data–) y difusión (web mapping y geovisores). Esta plataforma global favorece, además, el compartir la información,

el trabajo colaborativo en entornos distribuidos y el uso de herramientas web participativas que serán igualmente de máximo interés para abordar trabajos científicos a una mayor escala, mejorar la gobernanza en los procesos de planificación y, de forma adicional, desarrollar aplicaciones destinadas a la enseñanza en Geografía.

2. LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA AMBIENTAL: ESCALAS ESPACIO-TEMPORALES, ACCESO E INTEGRACIÓN

La información geográfica y ambiental está caracterizada por su componente espacial, lo cual nos lleva directamente al concepto geográfico de "escala espacial". Por otra parte, el análisis de las dinámicas y los procesos estudiados desde la Geografía, exige que los datos sean multi- temporales, caracterizados por lo tanto por su frecuencia y periodo de actualización. El estudio del medio natural, al integrar las cuatro envolturas terrestres (atmósfera, hidrosfera, litosfera, biosfera y, dentro de ella, el ser humano) ha requerido datos con diversas características en relación con su resolución temporal y espacial, lo cual ha generado diferentes estrategias para su integración y análisis. Además la comunidad geográfica mantiene una posición dual en relación a los datos, es decir, por una parte ha actuado como productora y generadora de datos ex novo (trabajo de campo, fotointerpretación, etc.) y, por otra, como consumidora y analista de datos producidos por otras ciencias e instituciones (mapas geológicos, datos climáticos, datos estadístico, etc.).

2.1 El acceso y disponibilidad de los datos geográficos y ambientales

La disponibilidad de datos geográficos y la facilidad para su acceso se ha incrementado de forma exponencial durante las últimas décadas. Este hecho está ligado a varios procesos que se han ido desarrollando en paralelo: i) el acceso gratuito a los datos alentado por la implantación de determinadas normativas (Directiva INSPIRE en Europa); ii) el movimiento de "open data"; iii) el desarrollo y expansión de programas de código abierto (open source), crítico para su procesamiento; iv) el incremento de nuevos sensores y tecnologías que facilitan la obtención de los mismos (sensores fijos, plataformas espaciales, GPS, Internet de las cosas –IoT, etc.); y, v) su acceso o difusión por Internet (bien como descarga de datos o como servicios web). Sin embargo, podríamos establecer diferencias según las escalas espacio-temporales de análisis.

A escala local, el uso de los sistemas de posicionamiento global (GPS, Galileo, Glonass, etc.) así como la mejora y abaratamiento de sensores e instrumental para la adquisición de datos (estaciones climáticas, simuladores de lluvia, etc.) o su tratamiento analítico (análisis químicos, técnicas de datación, etc.) han facilitado el levantamiento directo de datos geográficos en campo. Además se ha incrementado el nivel de detalle y la frecuencia temporal de la información extraída de plataformas espaciales (sensores de muy alta resolución –QuickBird, IKonos, WorldView, GeoEye, Pleiades, Deimos, etc.–) y vuelos fotogramétricos digitales (plan PNOA, "drones"). A todo ello hay que añadir la actual disponibilidad de una variable esencial para el medio físico natural, como son los modelos digitales de elevaciones (MDE) de alta resolución tras la aparición de tecnologías LIDAR (Figura 1), ya que tanto la altimetría como las variables derivadas de la misma (pendiente, orientación, rugosidad, etc.) son críticas en el análisis de cualquier proceso natural (escorrentía, inundación, precipitación, vegetación, etc.). Esto explica, en parte, el incremento de estudios a escalas de detalle, aunque en la comunidad geográfica española todavía existe un amplio margen para incorporar, en mayor medida, el valor añadido de estos avances.

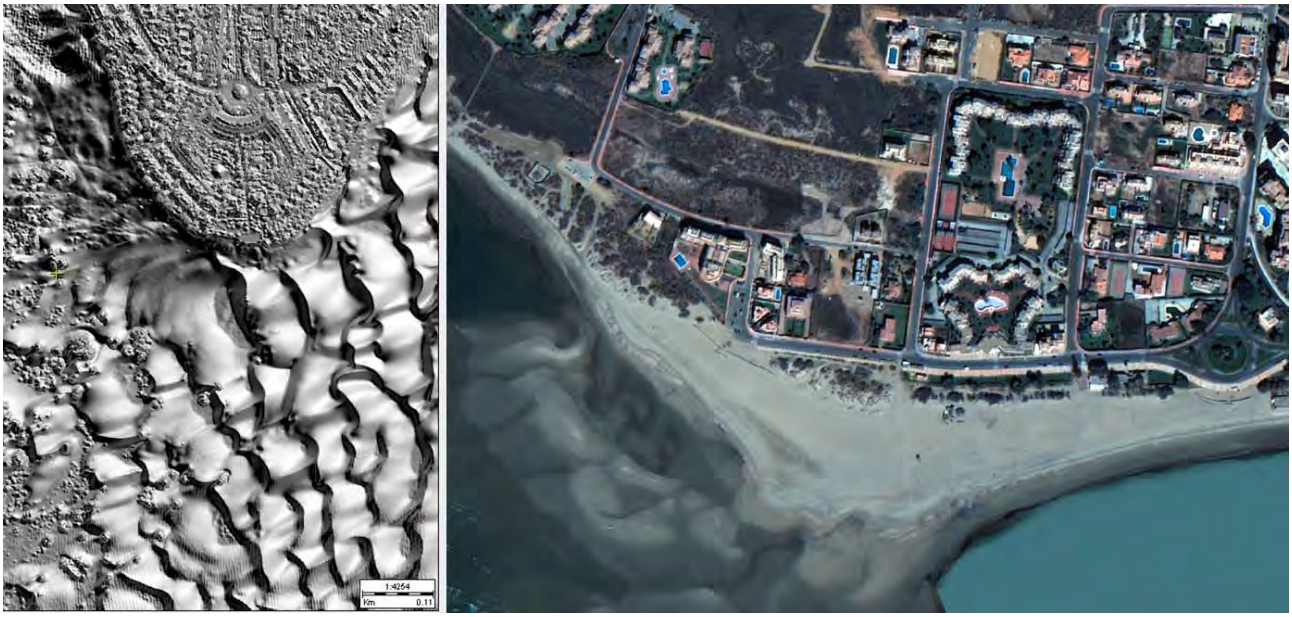


Figura 1. Izquierda: sombreado digital de un sector de dunas móviles en Maspalomas a partir de datos LIDAR del vuelo realizado el 19 de marzo de 2008 para el proyecto SEJ2007-64959-GEOG. Derecha: detalle de una imagen QuickBird para un sector de las playas de Isla Canela tomada el día 5 de octubre de 2005 (Consejería de Obras Públicas. Junta de Andalucía). Elaboración propia.

A escalas globales, en el punto opuesto desde la perspectiva escalar, se ha producido si cabe un mayor incremento en la disponibilidad de datos, vinculados mayoritariamente a los grandes programas de exploración nacionales o internacionales a través de satélites espaciales (NASA, NOAA, GEOSS, COPERNICUS, GMES, etc.) con profusión de productos derivados de acceso libre (series temporales de NDVI, precipitación estimada, evolución de usos, deforestación, etc.). A ello se suma la difusión de datos procedentes de modelos numéricos aplicados a diferentes procesos naturales a escala global (cambio climático, nivel del mar, oleaje, etc.), así como del tratamiento estadístico y la utilización de técnicas de "reanálisis" que han generado series temporales de datos tanto históricos (CRU, GPCC, GHCN, para datos climáticos) como futuros, relacionados con el uso de modelos numéricos y escenarios (IPCC, USGS, etc.). Al estar ligados generalmente a instituciones u organismos internacionales, todos los datos mencionados son generalmente de acceso y disponibilidad gratuitos (open data) y, además, muchos de estos organismos (UNEP, FAO, UE, NOAA, NASA, ESA, USGS, etc.) tienen programas de difusión de datos geográficos globales tanto de variables naturales como antrópicas (http://due.esrin.esa.int/page_globcover.php, http://chg.geog.ucsb.edu/data/index.html o http://sedac.ciesin.columbia.edu/). Sin embargo, la proliferación de formatos digitales utilizados en su difusión (shapefiles, geotiff, NetCDF, HDF, etc.) y el enorme volumen de datos que se debe manejar –cuando se trata de conjuntos de series temporales espacializadas a nivel global– han supuesto un problema para su correcto uso, ya que exige una suficiente capacitación técnica e infraestructuras apropiadas para abordar su explotación y análisis (Álvarez Francoso, 2016).

La escalas intermedias (comarcales, regionales, nacionales), aunque se han beneficiado de los procesos anteriores, son las que siguen planteando mayores problemas de integración ya que necesitan, en mayor medida que las escalas antes comentadas, combinar información detallada, a veces puntual (estaciones meteorológicas, estaciones de aforo, parcelas de muestreo, etc.), lo que exige de complejos procesos de interpolación espacial, con datos ya espacializados (MDE, cartografía de usos, etc.). Estas escalas son, en

cambio, las más utilizadas en la planificación, ordenación y gestión territorial o ambiental y, por lo tanto, unas de las más demandadas por la administración y la sociedad en general.

A todo ello se suma la enorme producción de información **geolocalizada en tiempo real a todas las escalas** en la actualidad, procedente de los diferentes dispositivos móviles, redes sociales y sensores (*Smart cities*, Internet de las cosas –*IoT*–) cuyo carácter, a veces no estructurado (*Twitter*, *Flickr*, *Facebook*,..), exige nuevas aproximaciones metodológicas para su explotación y análisis (*Big Data*) pero que suponen una riquísima información para el análisis, tratamiento y gestión de muchos problemas ambientales y territoriales y que, de forma progresiva, se van incorporando a los trabajos de la comunidad geográfica (Gutiérrez et al., 2017).

2.2 La integración espacial y la normalización de datos medioambientales y socio-económicos: una necesidad para el análisis geográfico

Desde la perspectiva geográfica, un primer elemento crítico y obligatorio para el análisis conjunto de varios tipos de datos a cualquier escala es su **integración y normalización espacial o geométrica**, tanto de las variables propias del medio físico como de aquellas ligadas a las actividades humanas, es decir, es necesario que todos los datos compartan el mismo Sistema de Referencia de Coordenadas (SRC). En la actualidad, la adopción de sistemas de referencia geodésicos globales (WGS84 o similares ETRS89) en la mayor parte de los países ha solventado en parte esta cuestión, aunque sigue planteando algunos problemas para la integración de datos antiguos generados con sistemas de referencia geodésicos locales (ED50 por ejemplo, vigente en España y Europa hasta el 2007), cuya transformación exige un mínimo de formación técnica. Un tema de reciente aparición y gran interés es el relacionado con la integración de la **información altimétrica**, hoy también crítica dada la detallada información disponible a través de MDEs de diferente resolución y precisión (utilizando sensores LIDAR), así como el uso de GPS y su interés para el análisis medioambiental. Por ello, en muchos trabajos sobre el medio natural, resulta esencial el conocimiento de las operaciones de conversión entre las alturas elipsoidales (en relación al elipsoide como las proporcionadas por los GPS originalmente) y las ortométricas (en relación al geoide). Aunque la disponibilidad de "geoides" de acceso público (Figura 2) para la corrección de las alturas elipsoidales facilitan su conversión, es necesario enfatizar que para el modelado y análisis de procesos naturales (escorrentía o inundación, por ejemplo) solo son válidas las alturas ortométricas fijadas al geoide, ya que, igual que aquél, todos los procesos físico-naturales están controlados por la gravedad.

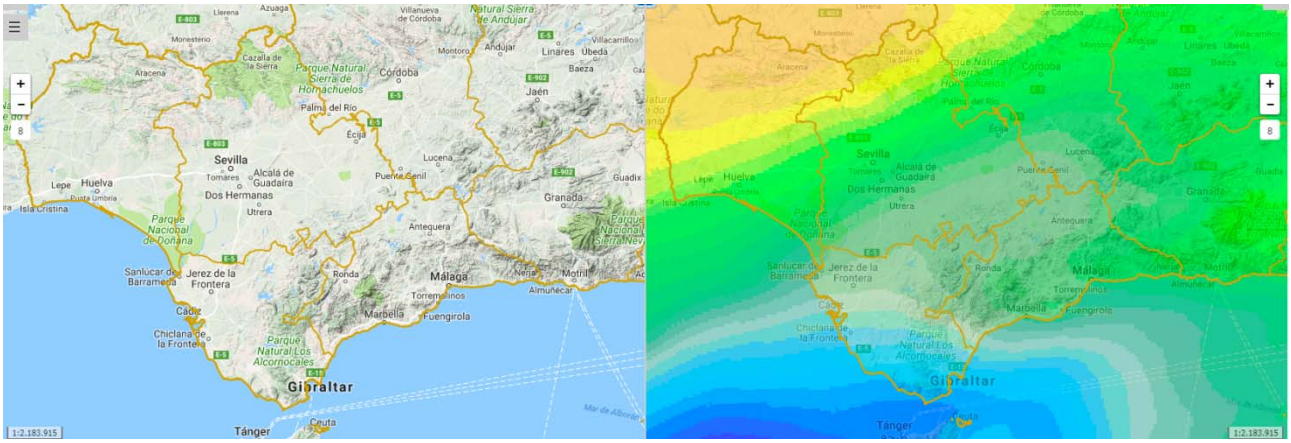


Figura 2. Ondulación del geoide EGM08-REDNAP (diferencias entre alturas elipsoidales –WGS84– y ortométricas) en un sector meridional de la Península Ibérica. Las diferencias oscilan entre 55 metros en la Sierra de Huelva y 41 en el entorno de Gibraltar.

Por otra parte, asumiendo que la mayor parte de los datos geográficos que se utilizan en la actualidad están en **formato digital** (bien porque se recogen en este formato o bien porque se digitalizan *a posteriori*), dichos datos, dependiendo de su naturaleza, suelen estar recogidos en **ficheros digitales** que siguen el **modelo vectorial** o el **raster** por lo que es necesaria su **integración**, tanto si son datos del medio natural como de la actividad humana. En los datos sobre procesos naturales (especialmente en la hidrosfera y atmósfera), la ausencia de límites netos y el predominio de transiciones favorece que los datos se adapten mejor al modelo raster. Así, los MDE, los datos derivados de modelos climáticos o hidrológicos y casi toda la información procedente de satélites espaciales utilizan generalmente este modelo para su almacenamiento y análisis. Por otra parte, la tradición cartográfica ha hecho que otras variables del medio natural se almacenen y difundan en ficheros que siguen el modelo vectorial (usos, vegetación, geología, etc.). En la actualidad, además, un importante volumen de datos se obtienen de sensores con implantación puntual (estaciones meteorológicas, boyas de oleaje, estaciones de aforo, etc.) que, o bien necesitan de interpolación espacial o bien constituyen variables de entrada de procesos de modelado numérico (climático, hidrológico, propagación de oleaje…). En ambos casos, los datos finales se proporcionan en el modelo raster, con lo cual la integración, siendo compleja, es factible y ha sido abordada en muchos estudios.

Más compleja resulta la integración de los datos derivados de variables antrópicas (usos, catastro, población, etc.), donde en la mayor parte de los casos se adopta el modelo vectorial. Si en muchos casos está plenamente justificado (las parcelas para la información catastral, por ejemplo), en otros casos los recintos poligonales (secciones censales, municipios, etc.) a los que se asocian muchas de estas variables (población, actividades económicas, etc.) generan problemas para el análisis e integración espacial ya que no existe una relación espacial directa entre el continente (polígono) y la variable contenida (población, por ejemplo). Esta cuestión ha potenciado, además, el interés por su repercusión en el análisis estadístico de datos agregados espacialmente a diferentes escalas. De hecho, el "*Modifiable Areal Unit Problem* (MAUP)" se ha convertido en un tema recurrente en los trabajos con variables socioeconómicas y medioambientales (Dark & Bram, 2007). Estas problemáticas explican la paradoja que encontramos en muchos estudios de riesgos naturales y vulnerabilidad, donde la peligrosidad (probabilidad de ocurrencia de un evento extremo) está asociada a celdillas de 1 ó 2 metros (por la disponibilidad de MDE obtenidos con sensores LIDAR para el modelado hidrológico y los riesgos de inundación) mientras el cálculo de la vulnerabilidad o impactos en la población afectada se evalúa de forma grosera a nivel de sección censal, en el mejor de los casos.

Adicionalmente a las necesidades de normalización de la componente geométrica y a la integración de ficheros digitales que adoptan modelos vectoriales o raster, otra dificultad recurrente, sobre todo a escalas intermedias, es la **normalización de la componente temática** (variables alfanuméricas, leyendas, tipologías, etc.). Aunque este hecho es evidente en la integración de cualquier variable del medio físico natural a escalas intermedias (leyendas de los mapas geológicos de la serie Magna o de suelos, por ejemplo), en los últimos años se han dado pasos de gigante en su normalización, sobre todo en Europa, a partir de las especificaciones para el desarrollo de **normas** en la generación de los **conjuntos de datos ambientales** que establece la **Directiva INSPIRE** y su transposición a la normativa estatal. Como es conocido, el concepto de variable ambiental es muy amplio en esta Directiva y prácticamente todas las variables naturales y antrópicas importantes están incluidas en sus diferentes anexos. El éxito de este proceso de normalización fue evidente con la normalización de la primera variable realizada a nivel europeo (CORINE Land Cover) y hoy, como otro ejemplo relacionado con el medio natural, ya disponemos de un conjunto de datos geológicos homogeneizado y de carácter continuo a escalas intermedias (1:50.000) en el contexto del Plan Geode del IGME.

Por último, una interesante vía para solventar en parte estos problemas de integración espacial de variables naturales y antrópicas es el uso de **estructuras de rejillas o cuadrículas multiescalares (GRID)** por el que han optado muchas instituciones a escala global (UNEP, FAO), continental (UE), nacional (INE) o regional (IECA).

Este tipo de estructuras multiescalares "grid" presenta muchas ventajas para el análisis de procesos y dinámicas, principalmente a escalas intermedias y globales ya que, al normalizar la componente espacial de todas las variables, facilitan el análisis integrado (generación de índices o indicadores, clasificaciones estadísticas, etc.) y el reconocimiento de patrones espaciales. De hecho, dado su interés para la integración de datos ambientales, el Open Geospatial Consortium (OGC) ha creado un grupo de trabajo (http://www.opengeospatial.org/projects/groups/dggsswg) para facilitar la estandarización de estas estructuras multiescalares (*nested*) grid a escala global (***Discrete Global Grid System*** **–DGGS–),** una problemática sobre la que ya existía un interesante debate científico (Sahr et al., 2003). Un paso muy importante en este sentido, a escala europea, ha sido la incorporación de un **sistema normalizado de cuadrículas** en la citada **Directiva INSPIRE** incluido también en una Proposición de Ley que modifica la transposición de esta Directiva a la normativa del Estado español[1]. Esta normalización espacial a nivel institucional, sin duda, facilitará la integración de variables en el futuro.

3. LOS SISTEMAS GESTORES DE BASES DE DATOS ESPACIALES: UNA HERRAMIENTA EXCEPCIONAL PARA LA NORMALIZACIÓN, GESTIÓN, INTEGRACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS GEOGRÁFICOS

De lo comentado en los párrafos anteriores se deriva la complejidad de los datos geográficos al combinar una componente espacial o geométrica que puede abordarse según diferentes modelos (vectorial o raster), junto a una componente temática muy variada que generalmente presenta una escasa normalización. Si a ello incorporamos la componente temporal, esencial en el estudio de procesos y dinámicas tanto del medio natural como antrópico, las dificultades de su análisis comienzan con las derivadas de su propio almacenamiento físico, normalización y actualización. Obviando los formatos analógicos tradicionales (mapas en papel, fotografías en papel, etc.), las primeras opciones de almacenamiento en formatos digitales se concretaron en **ficheros específicos** tanto en el modelo raster, que generalmente utilizaba estructuras matriciales –imágenes– con ficheros de cabecera (internos o externos) que asignaban coordenadas a cada posición de la matriz numérica (tif, img, grid, ecw, jpg, etc.), como en el modelo vectorial, donde se separaba la componente geométrica (puntos, líneas, polígonos), e incluso la topológica en algunos de ellos, en ficheros específicos (dxf, arc, shp, etc.) para posteriormente asociarle los atributos temáticos almacenados generalmente en tablas (dbf en los shapefiles). El desarrollo de programas específicos (Arc-Info, Idrisi, Erdas, ArcGis, etc.) llevó a la generación de estructuras de ficheros más complejas (*coverage* o *grid* para ArcInfo) pero también más eficientes para el almacenamiento y análisis de la información geográfica tanto de los aspectos físico-naturales como socio-económicos. Sin embargo, los necesarios procesos de normalización, integración y actualización, absolutamente imprescindibles si incorporamos la variable temporal, se hacen muy complejos por la poca eficiencia de este tipo de almacenamiento en ficheros específicos (proliferación de nuevos formatos, necesidad de herramientas para conversión de ficheros, control de versiones, etc.) para los mencionados procesos de normalización y actualización.

Por el contrario, desde hace décadas existen programas diseñados de forma particular para el almacenamiento, modelado y gestión de datos digitales aunque todavía su utilización no se haya generalizado en la comunidad geográfica en nuestro país. Se trata de los **sistemas gestores de bases de datos (SGBD)** y, más específicos para nuestra disciplina, los de **bases de datos geográficos o espaciales (SGBDG o SGBDE)**. Quizás los más utilizados en un primer momento fueron los de **bases de datos relacionales** que se utilizaron inicialmente para el almacenamiento de la información temática asociada a los datos vectoriales, los cuales fueron evolucionando hasta integrar en diferentes tablas relacionadas la geometría, la topología y los atributos temáticos. Este ha sido el caso de la "geodatabase" en los productos Esri.

La incorporación más reciente a las clásicas bases de datos relacionales (Oracle o PostgreSQL, por ejemplo) de **extensiones específicas para la gestión, e incluso el análisis de la componente geométrica y topológica**

[1] http://www.congreso.es/public_oficiales/L12/CONG/BOCG/B/BOCG-12-B-105-1.PDF

(Spatial para Oracle y su equivalente en código abierto PostGis para PostgreSQL), hacen que esta última opción sea actualmente la más eficiente si se aborda un proyecto con elevado volumen de datos (muy común en nuestros días), con necesidades de normalización o con requerimientos de continuas actualizaciones (incorporación de la dimensión temporal).

El paso de los ficheros digitales específicos a sistemas gestores de bases de datos espaciales o geográficas es uno de los temas de máxima actualidad y en su implementación están implicadas la mayor parte de las instituciones que generan datos geográficos y además, de forma progresiva, adquiere protagonismo en proyectos de investigación y publicaciones científicas en ámbito de la geografía en España. El utilizar sistemas gestores de bases de datos espaciales o geográficos (SGBDE o SGBDG) tiene muchas ventajas, entre ellas, de forma sintética, se podrían citar:

- La incorporación de un dato a un SGBDE exige un **modelado previo conceptual, lógico y físico**. Este hecho es crítico ya que el modelo implementado condiciona las posteriores peticiones que pueden hacerse al SGBDE. Este modelo, por otra parte, puede basarse en especificaciones publicadas por la Directiva INSPIRE y, de esa forma, se garantiza la normalización de los datos. Además, al incluir en el modelado la componente geométrica, topológica y temática se garantiza una más adecuada caracterización, integridad y definición de los elementos y entidades objeto de análisis.
- La **gestión, actualización y control de calidad de los datos** es mucho más eficiente ya que se pueden utilizar herramientas para garantizar homogeneidad de los registros de entrada ("dominios", por ejemplo) y reglas de tipo topológico que garantizan una mejor integridad espacial de los datos finalmente almacenados. Por otra parte la utilización de "vistas" hace que las variables derivadas del tratamiento de los datos originales se actualicen de forma automática con la incorporación de nuevos datos.
- El volumen de datos almacenado en muchos proyectos y el número de usuarios que deben trabajar con ellos (investigadores, usuarios finales, etc.) pueden aprovecharse del **carácter multiusuario** y **el acceso concurrente** que está en la base de estos programas facilitando los trabajos colaborativos, así como el uso de diferentes **técnicas de indexación** que agilizan el acceso a los mismos, esencial en muchas aplicaciones web.
- Por último, la utilización del **lenguaje SQL** es un estándar para el acceso a los datos de casi todas las bases de datos relacionales, pero con la incorporación de **sentencias espaciales** en el mismo, cuando se trata de sistemas gestores de bases de datos espaciales (Oracle Spatial o PostGis), se **amplía la capacidad analítica** y una gran parte de las funciones de análisis espacial (overlay, buffer, etc.) pueden realizarse en el entorno del SGBDE sin tener que recurrir a programas específicos de SIG.

Si bien lo comentado con anterioridad se puede aplicar a la mayor parte de los trabajos y estudios que utilizan datos geográficos digitales que ya tienen una "estructuración interna" en el momento de su producción o incorporación a la base de datos espacial, la profusión de nuevos datos geográficos "no estructurados" (texto, fotos, videos) procedentes de las plataformas móviles o de las redes sociales en Internet (*Flickr*, *Twitter*, etc.) y la magnitud de su volumen ha dado lugar al desarrollo de gestores de bases de datos específicas (denominadas bases de datos NoSQL), muy ligadas con el fenómeno "*Big Data*" (Hadoop, MongoDB, Cassandra, etc.). Estas bases de datos, además, optimizan el procesamiento en entornos distribuidos que están en la base para poder aplicar los algoritmos de búsqueda o análisis de la información requerida ("MapReduce").

4. EL IMPACTO DE INTERNET EN LA INFORMACIÓN AMBIENTAL: SERVICIOS OGC, ENTORNOS DISTRIBUIDOS, GEOVISORES WEB Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Los cambios en la producción de datos geográficos del medio físico-natural, el desarrollo de nuevas fuentes de información y las nuevas estrategias de integración y normalización han evolucionado en paralelo con la

progresiva implantación de **Internet** que, a su vez, ha impactado de forma notable en todas las fases que afectan a la información ambiental (Vitolo et al., 2015) incluyendo la **producción de datos primarios, su preparación para el análisis, las propias metodologías de análisis y, finalmente, las vías de acceso a la información y su difusión en la web**.

En el primer nivel de la producción de datos, el ejemplo más evidente es que el **usuario de la web se ha convertido**, además de en consumidor habitual de información geográfica, **en uno de los mayores productores directos de la misma** gracias al uso de plataformas móviles (teléfonos, tabletas, etc.) que, al incorporar generalmente un GPS, permiten asociar las coordenadas geográficas a cualquier dato que se envíe a través de ellas. Si a ello sumamos la proliferación del uso de redes sociales (*Facebook*, *Twitter*, *WhatsApp*, etc.) en las que se puede asociar la posición geográfica del usuario, así como la multitud de aplicaciones que permiten enviar información asociada a unas coordenadas (redes de sensores para las *smart cities*), entraremos en el mundo del **"*Big Data* espacial"**, con peculiaridades respecto al "***Big Data"*** pero que plantea nuevos retos y oportunidades (Leszczynski & Crampton, 2016; Goodchild, 2013). Si bien el procesamiento de esta información (en muchos casos "no estructurada") exige estrategias metodológicas e incluso infraestructuras específicas para su tratamiento, no cabe duda que constituye una novedosa información geográfica cuyo crecimiento es exponencial e imparable. Ya existen numerosas experiencias de su uso en el contexto de la Geografía, si bien en el contexto español su uso es incipiente (Salas et al., 2017).

Sin duda, uno de los mayores impactos hoy en día está ligado a la **facilidad de acceso a la información geográfica o ambiental a través de la web**. Aunque la posibilidad de **descarga de los geodatos digitales** (ficheros) a través de la web ha simplificado de forma significativa el acceso a los mismos evitando el uso de los clásicos soportes físicos (CD, pendrives, etc.), la principal innovación ha sido el uso de **servicios web orientados a la información geográfica**. En este sentido, si bien en la web proliferan los servicios geográficos que alimentan multitud de aplicaciones (Google Maps, Bing, etc.), el mayor impacto se ha derivado de la proliferación y adopción de **servicios web geográficos no propietarios**, es decir, que sigan un **estándar** que les proporcione **interoperatividad y una potencial reutilización posterior**. En su mayor parte estos servicios siguen los estándares y especificaciones definidos por el ya citado **Open Geospatial Consortium (OGC)** y han sido adoptados por la mayor parte de los productores institucionales de datos geográficos, al menos en los países occidentales y de la UE, gracias a la Directiva INSPIRE y a su obligada transposición a la normativa estatal de cada uno de ellos. La realidad es que ya se ha generalizado en la comunidad geográfica, aunque no tanto como era de esperar, el uso de servicios web de mapas (WMS o su versión "tileada" WMTS), servicios de datos (WFS para datos vectoriales y WCS para datos raster), servicios ligados a sensores (sensor web enablement -SWE-) o los servicios de búsqueda a través de metadatos (WCS), por citar los más comunes. Con el desarrollo en paralelo de las **Infraestructuras de Datos Espaciales (IDEs),** en su mayor parte ligadas a instituciones públicas y organismos de investigación, podría decirse que estas constituyen "la nube geográfica" donde encontrar y acceder, sin apenas restricciones, a la mayor parte de los datos y servicios geográficos que hemos venido utilizando en geografía (mapas topográficos, geológicos, de usos, ortofotos, datos demográficos, etc.).

Un aspecto que se deriva de lo anterior es que los geógrafos no solo tendremos que estar capacitados para hacer un uso eficiente de estos geoservicios web, sino que tendremos que ser capaces de generarlos. Un ejemplo claro son los servicios web de mapas (WMS y WMTS) que, como se deduce de su denominación, son el sustituto del mapa analógico o digital, un elemento clave en toda investigación geográfica. La publicación de los resultados de la investigación geográfica como servicios de mapas se está convirtiendo en un elemento cada día más frecuente y esencial para garantizar una adecuada difusión y reutilización de la producción de los geógrafos. Además, en muchos casos esta opción es casi obligada ya que el nivel de detalle que alcanzan los trabajos actuales hace inviable su publicación por medios convencionales, que conllevaría un número elevado de anexos cartográficos. Adicionalmente, los servicios WMS y WMTS

proporcionan una visualización multiescalar y continua de la cartografía generada e incluso representaciones cartográficas dinámicas, mejor adaptadas a la difusión de resultados sobre procesos y dinámicas en el medio natural y antrópico.

La generación de estos servicios interoperables OGC, en principio muy ligada a organismos públicos en España (IGN, ministerios, universidades, etc.), tiene su versión a escalas globales en las IDE de organismos internacionales (UNESCO, FAO o UE) y en el desarrollo de portales y plataformas privadas que utilizan estos servicios para la difusión de la información, pero en las que cada vez se incorporan más servicios web geográficos. Entre ellos, empiezan a ser frecuentes los servicios web de procesamiento (WPS) que, además, proporcionan una capacidad analítica adicional, si bien en los casos de plataformas privadas (Earth.Engine en Google, Carto, MapBox, etc.) con más limitaciones para su uso. Con este tipo de servicios web gran parte de las operaciones que se realizaban con programas SIG de escritorio (visualización cartográfica, análisis espacial, etc.) pueden ahora realizarse en la "nube", habiéndose acuñado el término de WEB SIG para este nuevo entorno tecnológico.

Hay dos aspectos adicionales en los que Internet ha impactado en la producción, análisis y difusión de la información geográfica e impactará más en el futuro. Uno es el relacionado con proyectos y estudios que exigirán el **trabajo en entornos distribuidos en red**, hoy en día viables al disponer de las tecnologías que los facilitan generalmente, además, basadas en software de código abierto. Por otra parte, la planificación, ordenación y gestión territorial o ambiental, uno de los principales nichos profesionales para la comunidad geográfica, exige incorporar la **participación ciudadana** en los procesos de planificación y mejora de la gobernanza. Para ello, todas las tecnologías mencionadas ofrecen herramientas que se podrían incorporar en los trabajos presentes y, sobre todo, futuros.

Todo ello exigirá a los futuros egresados en Geografía una formación básica en los fundamentos de Internet y la web, basada en la estructura servidor/cliente, así como una capacitación mínima en lenguajes (HTML o XML), especialmente en formatos basados en estándares abiertos (GML, geoJSON, geotopoJSON) para el intercambio de objetos geográficos (geometría, atributos y topología) y en programación (Python, JavaScript, etc.). Todo ello debería ser incluido, al menos en un nivel muy básico, en el currículo de nuestros estudiantes para aprovechar el enorme potencial que suponen estos cambios tecnológicos en nuestra disciplina.

4.1 Los geovisores web: geovisualización científica, herramientas colaborativas y participativas

Quizás sean los geovisores web, alimentados por servicios web geográficos, la parte más visible de lo que está suponiendo esta nueva revolución en relación al acceso y difusión de la información geográfica en general. La irrupción de Google Earth y Google Maps (en 2004 y 2005), también alimentados por servicios web geográficos, si bien no interoperables y solo accesibles a través de su API, ha tenido tal éxito en sus escasos años de existencia que ha marcado la ruta a seguir (Metternight, 2006). Como consecuencia, han proliferado todo tipo de geovisores web, desde los ya clásicos (Butler, 2006) globos digitales o virtuales 3D y 2D (GoogleEarth, OpenStreetMap, Bing, WorldWind, Arcgis Explorer, etc.) hasta las numerosas aplicaciones clientes (geovisores web) desarrolladas por las instituciones, entidades privadas o centros de investigación para facilitar el acceso a la información generada por la administración, la empresa o cualquier proyecto de investigación a través de geoservicios web, esencialmente servicios interoperables OGC (hay geovisores web disponibles en casi todas las IDE). La disponibilidad de librerías *open source* (*Leaflet* u *Openlayer*) para su desarrollo y la facilidad actual para la construcción de *mapping mashups* (Mateos, 2013) facilitan este proceso y amplían cada día sus usos potenciales.

El fácil acceso a gran parte de estas aplicaciones cliente –geovisores web– (en su mayoría solo requieren un navegador web –Mozilla, Chrome, Explorer, etc.–, o, a veces, un "plugin" para proporcionarle capacidades adicionales) para la **consulta** y **visualización** de la multitud de **datos y servicios** publicados que siguen los estándares OGC no requieren, por otra parte, una alta cualificación por parte del usuario. Además, estas

aplicaciones cliente proporcionan una adecuada capacidad de geovisualización multiescalar y multitemporal para importantes volúmenes información (modelización climática o series temporales de imágenes de satélite por ejemplo), a veces inmanejables con técnicas convencionales. De hecho, estos geovisores web deberían constituir, en muchos casos, uno de los resultados de cualquier investigación geográfica o trabajo técnico que utilice multitud de datos y genere un elevado volumen de resultados, en cierta medida, como sustituto a los clásicos "anexos cartográficos" inviables con técnicas convencionales para estos trabajos. Adicionalmente, la **geovisualización** (Ojeda, 2010) a través de geovisores web facilita el acceso a la complejidad inherente de los grandes volúmenes de datos hoy disponibles y se ha convertido en una disciplina crítica por la posibilidad de **reconocer patrones y relaciones espaciales** que, a veces, permiten definir **nuevas hipótesis de trabajo**, invirtiendo el paradigma clásico de establecer primero las hipótesis de trabajo y posteriormente seleccionar o producir los datos para testarlas, una estrategia que está en la base del *Big Data* en general y del *Big Data* espacial en particular.

La tendencia actual en el contexto de la Web 2.0 o Web Social es proporcionarle a estas aplicaciones web una mayor interactividad con el usuario de tal forma que no se comporten como usuarios pasivos (receptores de información –visual, gráfica o alfanumérica–), sino que tengan la posibilidad de interactuar bidireccionalmente o multidireccionalmente con la información ofrecida posibilitando, con ello, la generación de nueva información geográfica o el análisis en entornos distribuidos y colaborativos. Con ello, entraríamos de lleno en lo que Goodchild (2007) ha denominado "información geográfica voluntaria" (*Volunteered Geographic Informacion* –VGI–) para referirse a la información geográfica generada por los usuarios de Internet de forma altruista. Quizás uno de los ejemplos de más éxito haya sido la plataforma abierta "OpenStreetMap" o aplicaciones más específicas como "wikiloc". En el contexto medioambiental existen muchas experiencias (seguimiento de migraciones de aves, monitoreo y seguimiento de especies invasoras, etc.) que muestran el interés de estos trabajos colaborativos para la generación de información del medio natural, inabordables con técnicas convencionales (Callaghan & Gawlik, 2015; Otero et al., 2013). Otra tendencia actual es el desarrollo de aplicaciones de este tipo, específicamente diseñadas para su uso en los procesos de planificación y gestión territorial o ambiental, proceso para el que también se ha acuñado el nuevo término de "Public Participation GIS", –PPGIS– (NCGIA, 1996) muy ligado a la utilidad de estas herramientas en los procesos de participación ciudadana.

4.2 Ejemplos de geovisores del grupo de investigación "GIS and Coast"

Aunque existen muchas publicaciones y experiencias sobre el desarrollo de geovisores web, una temática cuya incorporación a nuestros Grados y Master, en mi opinión, será crítica para el futuro de la Geografía, a continuación se presentan varios geovisores web desarrollados en el seno del grupo de investigación de la Universidad de Sevilla (gis-and-coast.org). Estos geovisores web recogen, a modo de síntesis, muchas de las ideas expresadas en este texto e intentan solventar algunas de las problemáticas planteadas para el acceso, normalización y difusión de la información ambiental a diversas escalas espacio-temporales. En primer lugar, todos ellos se alimentan de **servicios interoperables OGC** (WMS, WMS "filtrados", WMTS y WFS) que son publicados a través de "servidores de mapas" de código abierto (*geoserver* o *mapserver*), los cuales utilizan para la generación de los servicios los datos almacenados en un **sistema gestor de base de datos espacial (PostgreSQL/PostGis)** que constituye el elemento esencial del "Backend" de todas estas aplicaciones web y garantiza los procesos de actualización.

1. **El geovisor** http://globalclimatemonitor.org (Álvarez et al., 2014) está orientado a facilitar el acceso, geovisualización y la exploración de **datos climáticos históricos a escala global** partiendo de series temporales mensuales asociadas a celdillas de 0.5 x 0.5 metros. Estos datos, aunque públicos, se distribuyen en formatos científicos para series temporales (netCDF, por ejemplo) de difícil explotación directa para no especialistas. La fuente de datos esencial es la versión CRU TS3.21 de la base de datos de la Climate Research Unit (University of East Anglia), la cual contiene información sobre diferentes

variables climáticas a **escala temporal mensual** para el periodo 1901-2012 (los años posteriores se han completado con datos de GHCN_CAMS y GPCC). Su desarrollo está basado en *OpenLayers* y *JavaScript*. Algunas de sus características son las siguientes (Figura 3):

- Todas las series temporales de las variables originales (temperatura, precipitación, etc.), así como nuevas variables calculadas (normales, anomalías, etc.) pueden ser visualizadas en el geovisor como **WMS generados en tiempo real**. Igualmente, permite realizar **cartografía dinámica** a través de animaciones.
- Para la exploración interna de los datos se han incorporado varias **herramientas de visualización científica** (gráficos de barras, de tendencias, climogramas, etc.)
- Se facilita la **exportación de los datos**, tras una selección alfanumérica o espacial, a formatos más amigables para un usuario no especialista (ficheros Excel, por ejemplo, o Kml para su visualización en Google Earth).

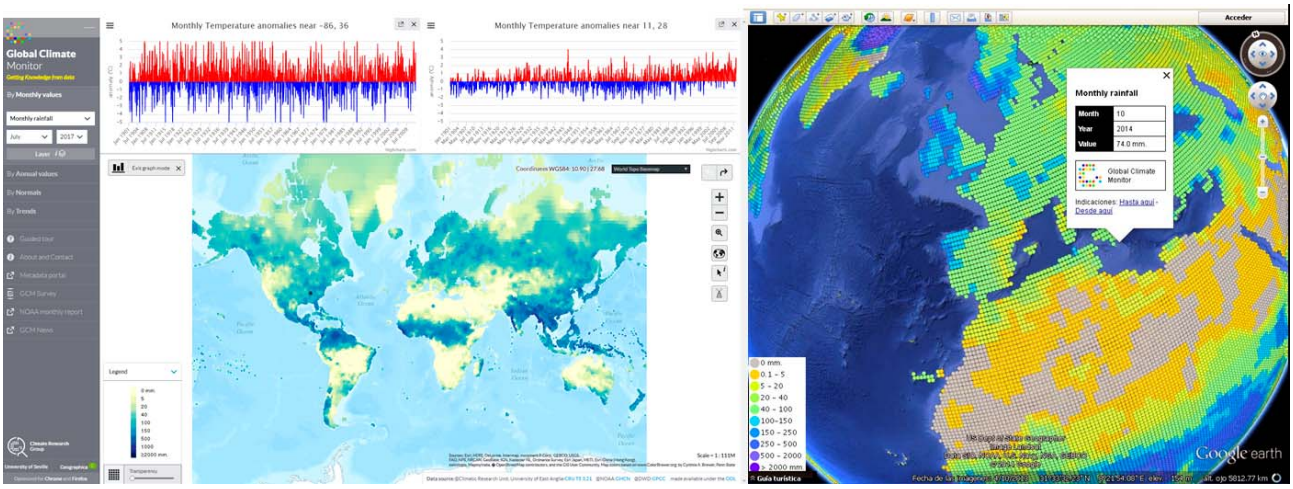


Figura 3. Detalle de la interfaz de http://globalclimatemonitor.org mostrando la temperatura mensual de julio de 2017 y gráficos de las series temporales de dos celdillas. A la derecha, exportación de datos de precipitación en ficheros kml y su visualización con Google Earth.

2. Las diferentes versiones del **geovisor** http://www.visor.gis-and-coast.org/ constituyen un conjunto de geovisores desarrollados por el grupo de investigación, específicamente diseñados como herramientas de difusión generalista de la información resultante de proyectos de investigación, a los que se les han ido incorporando nuevas funcionalidades para la exploración interna de los datos por especialistas o capacidades para utilizarlos en entornos colaborativos y participativos (Ojeda et al., 2013 y 2015). La última versión se está utilizando para la difusión de los resultados del proyecto del Plan Nacional CSO2014-51994-P, así como para difundir los resultados de una Tesis Doctoral derivada del mismo (Prieto, 2017). Tiene tres componentes básicos:
   - Todos los datos generados o calculados se incorporan a un sistema gestor de base de datos espacial **(PostgreSQL/PostGis)** a partir de **2 modelos de datos**, uno para la **información temática de la línea de costa** (tipología morfológica, presencia de infraestructuras, amplitud de dunas, etc.) y otro para todos los **cálculos sobre tasas de erosión** en la costa de Andalucía. A partir de estos datos, con "*geoserver*" se publican los datos y resultados generados como servicios interoperables OGC.
   - Un **geovisor generalista** (https://www.nacional_2.gis-and-coast.org/) basado en las librerías ***Leaflet*** que se alimenta de los servicios interoperables OGC (WMS y WMTS) generados con la aplicación de código abierto *Geoserver* a partir de los datos generados y calculados en el proyecto que están almacenados en el sistema gestor de bases de datos espacial. Además, han

sido incorporados otros servicios OGC procedentes de diferentes infraestructuras de datos espaciales (IDE) que sirven de información de base y apoyo. La Figura 4 recoge la arquitectura y algunas funcionalidades de este geovisor generalista sobre una imagen de la interfaz del cliente.

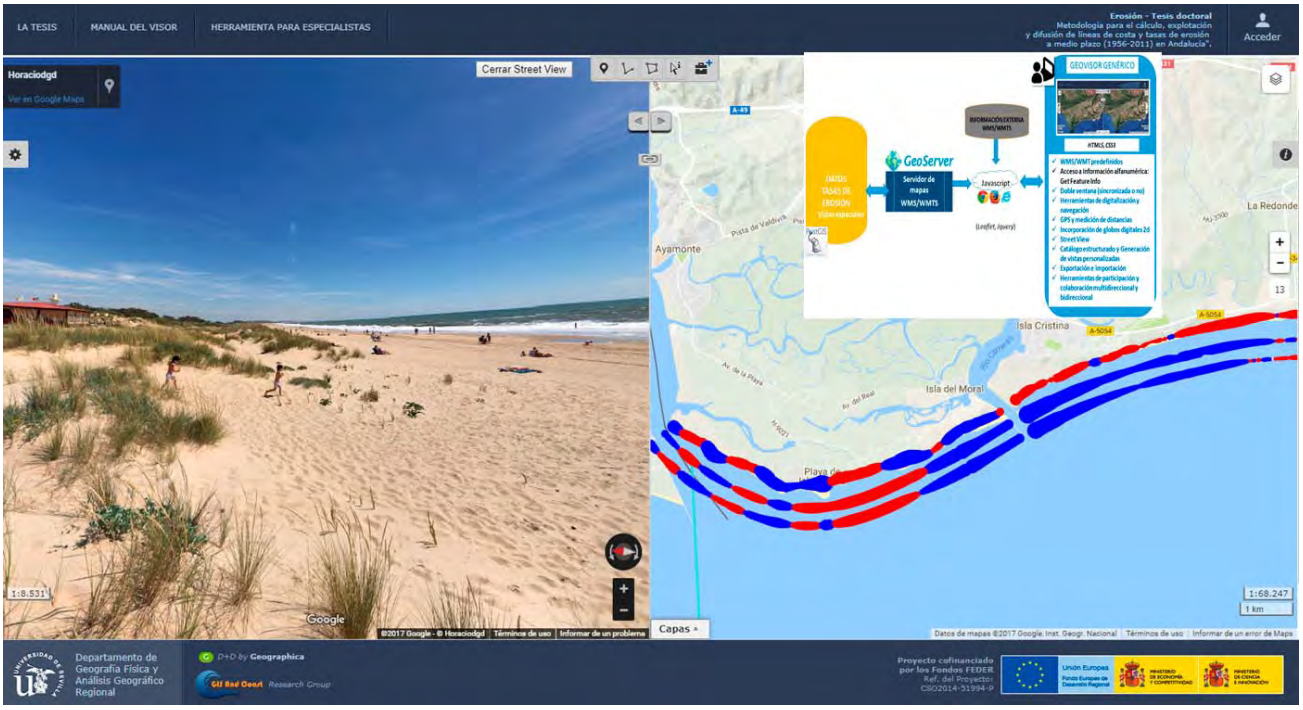


Figura 4. Derecha: detalle de la interfaz del visor generalista https://www.nacional_2.gis-and-coast.org/ mostrando las tasas de erosión para tres periodos diferentes en un sector de la costa occidental de Huelva. Izquierda: visualización interactiva de "Street View" como información de apoyo a la interpretación.

A todas las funcionalidades básicas se ha añadido otra vinculada a la posibilidad, por parte del usuario (previa autentificación), de realizar **comentarios con referencia espacial** sobre la información que muestra el visor que, en tiempo real, se almacenan en la base de datos PostgreSQL/PostGIS. De esta forma se posibilita una interacción multidireccional con otros usuarios y podría utilizarse como una magnífica herramienta para los trabajos colaborativos y, potencialmente, para su uso en la docencia en Geografía.

- Un **geovisor para especialistas** (http://viv3.cica.es/erosion/) o expertos (científicos o técnicos especializados en erosión costera). Se basa en un geovisor desarrollado con las librerías ***OpenLayers*** que intenta recoger las funcionalidades que necesitaría un usuario experto que no solo demandase información más detallada o agregada espacialmente, sino que también necesitase otras vías de exploración directa de los datos generados (gráficos interactivos, cálculo de indicadores espacializados, etc.). En la Figura 5 se incluyen la arquitectura y funcionalidades de este visor para especialistas y algunas de sus herramientas sobre una imagen de la interfaz del cliente.

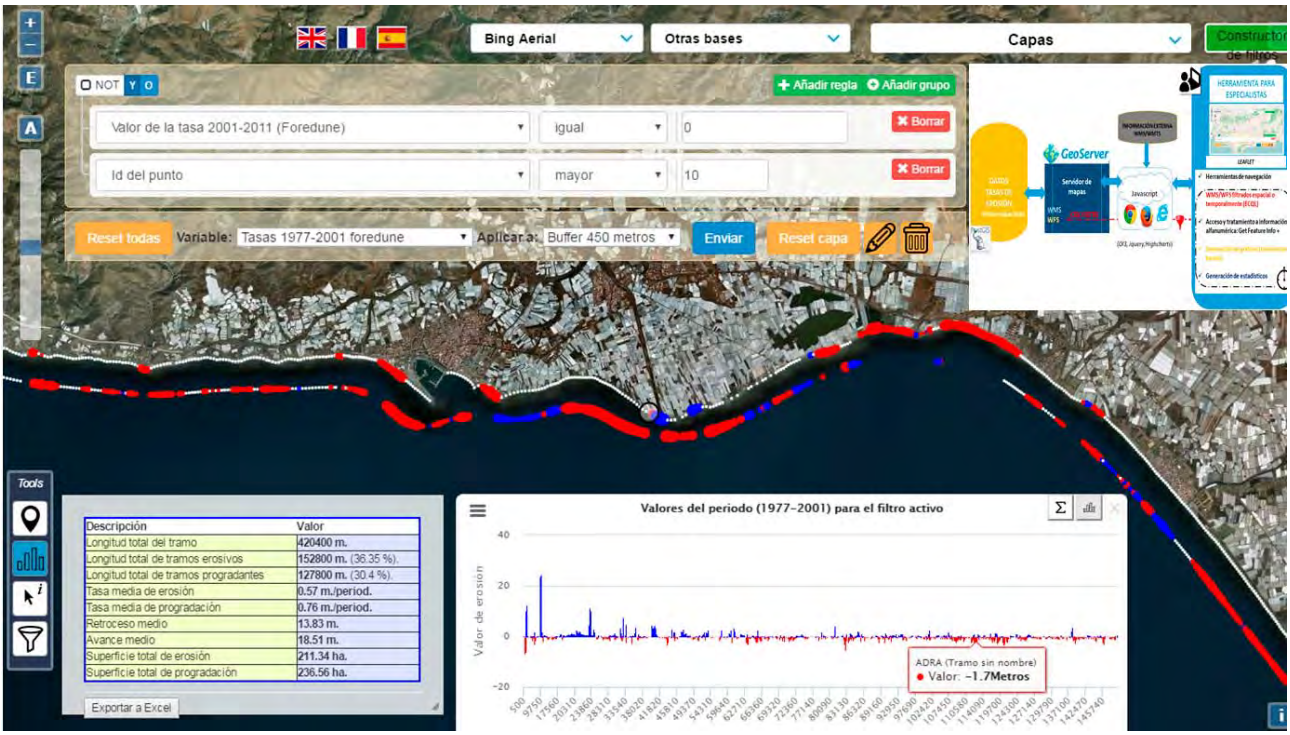


Figura 5. Detalle de la interfaz del geovisor para especialistas en erosión costera http://viv3.cica.es/erosion/ mostrando la herramienta de construcción de filtros para la selección de la información sobre tasas de erosión y su visualización como WMS para un sector del delta de rio Adra. Gráfico de barras que representa los valores de erosión para el periodo seleccionado (1977-2001) para toda la costa de Andalucía y tabla con el conjunto de estadísticos e indicadores para el ámbito seleccionado, ambos creados en tiempo real por el cliente.

Entre sus funcionalidades destacan las siguientes:

- La posibilidad de generar **filtros espaciales o alfanuméricos en tiempo real** sobre servicios interoperables (WMS/WMTS servidos por *Geoserver*). De este modo, los usuarios especialistas pueden elegir la variable que deseen entre las mostradas en la interfaz de usuario, definir el ámbito espacial, el rango de la variable y generar en tiempo real **cartografía temática "a demanda"**. Ello es posible gracias a la aplicación de filtros con el lenguaje *Extended Common Query Language (ECQL).*
- Posibilita acceder a la información alfanumérica original por el usuario y utilizar un conjunto de herramientas de visualización científica que operan sobre los datos originales (**gráficos de tendencias o barras en "tiempo real"**), bien para una localización específica o para un conjunto de datos seleccionados, al ser suministrados los mismos como servicios WFS. Éstos son recibidos y gestionados en formato CSV por el cliente para, posteriormente, representarlos a partir de la librería interactiva *Highcharts*.
- Además, los especialistas pueden, debido al modelo de datos implementado en PostGis, demandar información sobre áreas muy específicas (un sector de una playa) o para selecciones concretas (playas con dunas, por ejemplo). Para estos datos seleccionados por el usuario se generan y calculan diversos **indicadores en tiempo real** (tasas medias, retrocesos medios, porcentajes de sectores erosivos, etc.).

3. **Geovisores "en desarrollo" para explotar las posibilidades de las estructuras de rejillas multiescalares (GRID) en Internet**. Estas aplicaciones web incorporan un alto componente de desarrollo interno en casi todos los niveles de la aplicación tanto en el "Backend" (gestor de bases de datos espaciales y

aplicaciones para generación de servicios) como en el "Frontend" (geovisores y herramientas de exploración y análisis en el cliente). En ambos casos se generan estructuras de rejillas multiescalares (GRID) para datos territoriales (catastro, MDE o usos de suelo) que plantean diferentes problemáticas en el proceso de adscripción de las variables temáticas a las estructuras "grid", pero cuya adscripción final a las estructuras multiescalares "grid" son de gran utilidad en muchos estudios de vulnerabilidad o riesgos naturales. Al utilizar como datos de entrada fuentes de información a escalas de detalle (Catastro o SIOSE) que son adscritas a una estructura grid multiescalar, se generan importantes volúmenes de datos que deben ser analizados y transportados bidireccionalmente de los servidores a los clientes desarrollados. Por ello se utilizan diferentes estrategias de *Big Data* para optimizar la construcción de las rejillas multiescalares a demanda, su almacenamiento, su tránsito por la web y su visualización en los clientes, cuyos resultados finales constituirán los contenidos de dos Tesis Doctorales, actualmente en realización, en las que se generarán sendas aplicaciones web específicas:

- Aplicación web para la generación, análisis y visualización de los **inmuebles de uso residencial asociados a todas las parcelas catastrales de Andalucía** en estructuras de rejillas multiescalares y su integración con otras variables territoriales (población o usos de suelo). En este caso algunas de las innovaciones que se introducen están relacionadas con la generación y utilización de rejillas multiescalares "virtuales", la optimización de su almacenamiento e indexación al utilizar estructuras "quadtree", la utilización de bases de datos NoSQL o el evitar el tránsito por la web de la información geométrica ya que puede ser rápidamente generada por el cliente ("rejillas virtuales"). Un ejemplo de la visualización de los primeros resultados (Figura 6) puede verse en el **geovisor** http://viv3.cica.es/cellgrid/index.html

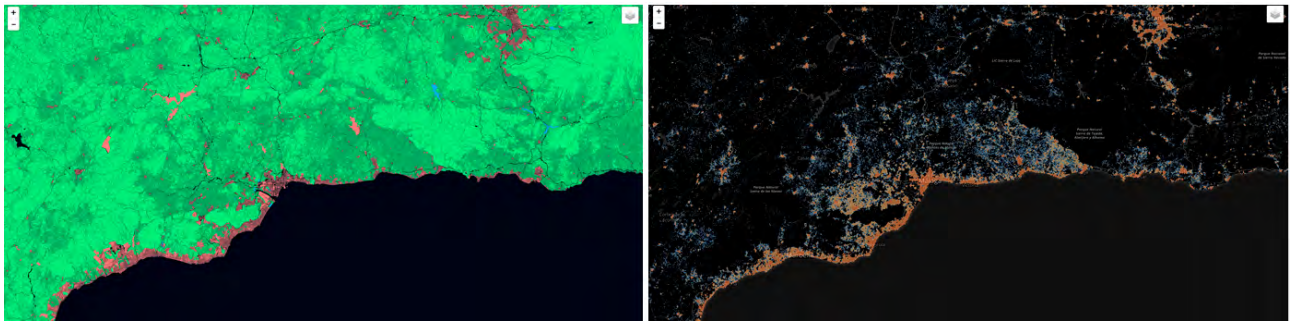


Figura 6. Detalle de la interfaz del geovisor en desarrollo (http://viv3.cica.es/cellgrid/index.html). Parcelas catastrales de un sector de la costa de Málaga y representación grid (celdillas de 125 m) que recogen el número de bienes inmuebles de uso residencial.

- Aplicación web para la explotación y visualización de **análisis de intervisibilidad basados en MDE y usos de suelo (SIOSE)** como herramienta de análisis paisajístico. En este trabajo de investigación se ha generado un importante volumen de resultados de análisis de intervisibilidad basados en un MDE de 20 metros de resolución para toda Andalucía, cuyas celdillas llevan asociada, además, la información rasterizada del SIOSE y un observador por cada rejilla de 100 metros. Los análisis de intervisibilidad asignando diferentes "alturas a una intervención potencial" generan multitud de capas raster de salida que posteriormente se simplifican en estructuras de rejillas multiescalares. Uno de los resultados de la Tesis Doctoral ligada a este proyecto de investigación será el desarrollo de un geovisor web que facilite la explotación y visualización web de estos resultados del análisis de intervisibilidad (alojados en una base de datos MySQL). El visor http://www.accvis.rquertys.es (en fase de desarrollo) optimiza la visualización multiescalar y permite la utilización de álgebra de mapas en el mismo para ponderar los usos (SIOSE) que inciden en la accesibilidad visual de cada punto de observación (Figura 7).

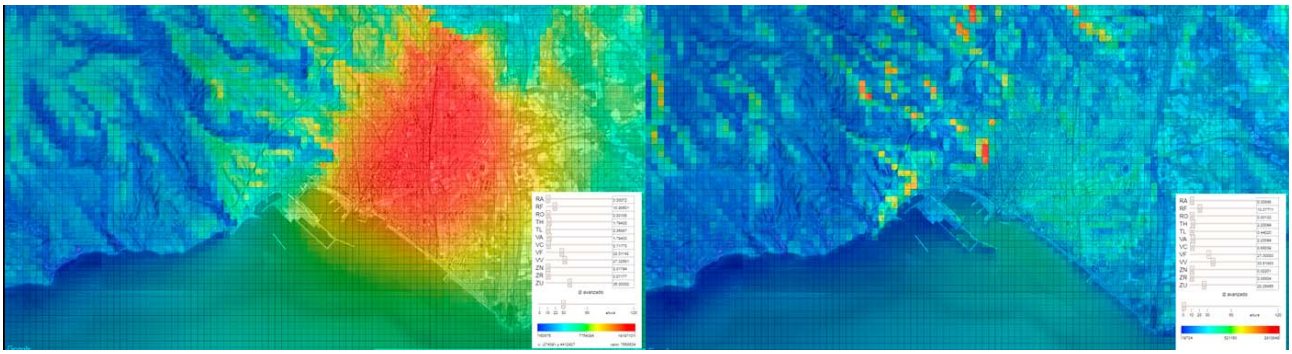


Figura 7. Detalle de la interfaz en desarrollo del geovisor (http://www.accvis.rquertys.es) mostrando los resultados del análisis de intervisibilidad (entorno de Almería) en una rejilla de 250 metros con diferentes combinaciones de altura a la intervención potencial y diferentes ponderaciones de los usos que son afectados visualmente por ella.

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez Francoso, J. I. (2016): Geovisualización de grandes bases de datos climáticas para la difusión y conocimiento. Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla.

Álvarez Francoso, J. I. et al. (2014): 'Globalclimatemonitor.org: una herramienta de acceso a datos climáticos globales', *GeoFocus,* 14, 1-6.

Butler, D. (2006): 'Virtual globes: The web-wide world', *Nature,* 439, 776-778.

Callaghan, C. T. y Gawlik, D. E. (2015): 'Efficacy of eBird data as an aid in conservation planning and monitoring', *Journal of Field Ornithology*, 86, 298-304.

Dark, J. S. & Bram, D. (2007): 'The modifiable areal unit problem (MAUP) in physical geography', *Progress in Physical Geography*, 31(5), 471-479.

Goodchild, M. F. (2007): 'Citizens as sensors: the world of volunteered geography', *GeoJournal*, 69(4), 211-221.

Goodchild M. F. (2013): 'The quality of big (geo) data', *Dialogues in Human Geography*, 3, 280-284.

Gutiérrez, J. et al. (2017): 'The eruption of Airbnb in tourist cities: Comparing spatial patterns of hotels and peer-to-peer accommodation in Barcelona', *Tourism Management*, 62, 278-291.

Leszczynski, A. & Crampton, J. (2016): 'Introduction: Spatial Big Data and everyday life', *Big Data & Society*, July–December, 1-6.

Mateos, P. (2013): 'Geovisualización de la población. Nuevas tendencias de la web social', *Investigaciones geográficas,* 60, 87-100.

Metternight, G. (2006): 'Consideraciones acerca del impacto de Google Earth en la valoración y difusión de los productos de georepresentación', *Geofocus*, 6, 1-10.

NCGIA (1996): *Public Participation GIS Workshop*. http://ncgia.spatial.maine.edu/ppgis/ppgishom.html, 28/07/2017.

Ojeda, J. (2010): 'Geovisualización: espacio, tiempo y territorio', *Ciudad y territorio. Estudios territoriales*, 165-166, 445-460.

Ojeda, J. et al. (2013): 'Instrumentos para el conocimiento, la difusión y gobernanza de las zonas litorales: visores 3D (desktop y web). Costa de Andalucía', *Geotemas*, 14, 31-34.

Ojeda J. et al. (2015): 'Geoportales y Geovisores Web: Un nuevo Entorno colaborativo para la producción, acceso y difusión de la Información Geográfica'. En J. de la Riva, P. Ibarra, R. Montorio y M. Rodrigues (Editores): Análisis Espacial y Representación Geográfica: Innovación y aplicación. Zaragoza: Universidad de Zaragoza, 777–86.

Otero, M. et al. (2013): Monitoreo de especies marinas invasoras en Áreas Marians Protegidas (AMP) del Mediterráneo: Estrategia y guía práctica para gestores. UICN

Prieto Campos, A. (2017): Metodología para el cálculo, explotación y difusión de líneas de costa y tasas de erosión a medio plazo (1956-2011) en Andalucía. Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla, Sevilla.

Sahr, K. et al. (2003) 'Geodesic Discrete Global Grid Systems', *Cartography and Geographic Information Science*, 30(2), 121-134.

Salas-Olmedo, M. H. et al. (2017): 'Tourists' digital footprint in cities: comparing big data sources', *Computer Science and Society*, en prensa.

Vitolo, C. et al. (2015): 'Web technologies for environmental Big Data', *Environmental Modelling & Software*, 63, 185-198.

CONFIGURACIÓN DEL PAISAJE A PARTIR DE LA MEMORIA DE LOS CIUDADANOS: EL CASO DE LA PIEDAD, MICHOACÁN (1940-2016)

Ángeles Alberto-Villavicencio[1]

[1] El Colegio de Michoacán A.C. Centro de Estudios en Geografía Humana/Profesora-Investigadora, Cerro de Nahuatzen 85 Fracc. Jardines del Cerro Grande, 59379 La Piedad Michoacán, México. angeles.alberto@colmich.edu.mx

RESUMEN

El propósito de este trabajo es analizar la configuración del paisaje y su transformación a partir de la relación que los individuos establecen con su medio natural, específicamente la apropiación de los recursos del Río Lerma y su zona ribereña para las actividades de: recolección, artesanales, económicas de producción, así como su apropiación simbólico-cultural. Para el análisis de la apropiación de recursos del río se evaluó la provisión de sus servicios ambientales. Se recurrió a la memoria personal de los ciudadanos para explicar el surgimiento de territorios vividos, geosímbolos, la configuración del paisaje y su transformación en aproximadamente cincuenta años. Las herramientas utilizadas son: análisis cartográfico, imágenes satelitales, fotografía histórica y trabajo etnográfico (entrevistas e historias de vida). Los resultados explican territorios vividos; individuales, familiares y sociales en torno al río y sus recursos. Geografías íntimas, paisajes simbólicos y artealizados, además de geosímbolos que perviven en la memoria, y por la transmisión oral a otras generaciones, los cuales hoy en día son parte del patrimonio cultural local.

Palabras clave: Configuración del paisaje, geografías íntimas, patrimonio natural, artealización del paisaje

ABSTRACT

The purpose of this work is to analyze the configuration of the landscape and their transformation from the relationship that people with their natural environment, specifically the appropriation of the resources of the Lerma River and its riparian area for: extractive activities, artisan and agroindustrial economic production, as well as its symbolic-cultural significance. The provision of environmental services were evaluated for the appropriation of the river's resources. The memory of citizens contributes to explain the emergence of territories lived, geosymbols and the configuration of a landscape and their transformations in almost a century. The tools used are: cartographic analysis, satellite images, historical photography and ethnographic work (interviews and life histories). The results explain living territories; individuals, family and social around the river and its resources. As a result it is possible to distinguish intimate geographies, symbolic and artealized landscapes, and geosymbols that survive in memory, and by oral transmission to other generations, and now are part of the local cultural heritage.

Keywords: Landscape configuration, intimate geographies, natural heritage, landscape artialization

1. INTRODUCCIÓN

Las sociedades establecen relaciones estrechas con el entorno donde se asientan, de tal modo que el avance científico-tecnológico, las formas de organización y cultura son fundamentales en la configuración del paisaje. Así, los usos de los recursos revelan por un lado; la tecnología disponible en un momento histórico como el acceso a ella para extraer, procesar o utilizar los bienes y/o servicios ambientales. Por otro, dan cuenta de las características culturales de una población o sociedad. Asimismo, juegan un papel fundamental, el nivel de organización social y el grado de desarrollo de las estructuras institucionales existentes, las cuales aportan el conjunto de disposiciones normativas y de regulación para el procesamiento y usufructo del medio natural.

El propósito de este trabajo es contribuir a explicar la configuración los paisajes en torno al río Lerma, en el Municipio de La Piedad de Cabadas en los últimos cincuenta años, a partir del análisis de la provisión de servicios ambientales con base en De Groot et al. (2002, 2006) para diversas actividades de recolección,

artesanales y económicas, así como la apropiación simbólico-cultural del territorio, para distinguir los territorios vividos, los geosímbolos y paisajes artealizados a partir de la narrativa y poesía local.

La "memoria de los ciudadanos" es relevante para analizar la configuración del paisaje, las percepciones respecto a los *"territorios vividos"* entendiendo como tal: "los lugares de nuestra experiencia, impregnados de nuestras rutinas y nuestros afectos" (Di Méo, 2011) significativos en las historias de vida privadas y familiares, los cuales perviven materialmente como rasgos de una etapa histórica o en la memoria de la población porque se trasmitieron oralmente a las siguientes generaciones, por documentos, fotografía o se artealizaron en la narrativa y poesía local.

Los referentes teóricos y conceptuales en los que se sustenta este trabajo proceden de la geografía cultural, y de la geografía de las emociones. Particularmente, se identificó la relación entre las formas de apropiación o territorialidad económica, cultural y simbólica. Dichas formas de territorialidad dieron lugar a procesos de interacción de un individuo o grupo social con su entorno, lo cual configuró, paisajes característicos, que se transformaron intensivamente en el trascurso de los últimos cincuenta años. Se retoman conceptos del territorio y paisaje para construir una estructura conceptual que articula el análisis y discusión del trabajo; el territorio en su dimensión simbólico-cultural (Haesbaert, 2011), los conceptos; de *memoria* (Nora, 1997), *geosímbolo* (Bonnemaison, 1981) y *territorios vividos* (Di Méo, 2011). En cuanto a paisaje, se enfatiza en una perspectiva histórica y de artealización (Roger, 2007) mediante la interpretación de la narrativa y poesía local.

El análisis espacial mediante cartografía, imagen de satélite y fotografía de los estudios de paisaje; "observatorio fotográfico" Carré y Metailié (2008) cobran un papel central, al igual que el trabajo etnográfico basado en entrevistas e historias de vida (memoria, percepción, emoción), así como el análisis de la narrativa y poesía local, que complementado con observación e identificación en campo, permitieron identificar y explicar la significación de los territorios vividos destacados, apropiados simbólicamente y paisajes artealizados localmente.

Los resultados explican, por una parte; los paisajes en los cuales se distinguen territorios apropiados colectivamente o para las actividades extractivas, domésticas, artesanales, producción hortícola y floricultura, provisión de materiales para construcción y generación de energía eléctrica. Por otra, la apropiación simbólico-cultural de determinados espacios por los habitantes donde desarrollaban actividades lúdicas, recreativas, familiares, los cuales han constituido territorios vividos y geografías familiares, que con el tiempo se convirtieron en geosímbolos locales. Las conclusiones se expresan en dos sentidos, uno; la relación emocional de la población con su entorno natural, pervive en la memoria de la población a través de la trasmisión oral, la narrativa o poesía local. Dos, tener en cuenta las lecciones aprendidas de la evolución acelerada de los paisajes hidrológicos, resultante de las formas de producción económica en la escala local y regional, para la gestión y administración de los recursos y su sostenibilidad en el largo plazo.

2. ENFOQUE TEÓRICO- CONCEPTUAL, PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO Y ÁREA DE ESTUDIO

2.1. Conceptos y categorías de análisis del territorio e interpretación del paisaje

El enfoque teórico de este trabajo se contextualiza en la geografía cultural, recurriendo a conceptos de territorio, paisaje y geografías íntimas, entendiendo como tal aquellos lugares donde la vida privada adquiere significación. De la relación íntima de los individuos con sus espacios de vida surgen las denominadas *"geografías íntimas"* traspuestas a espacios sociales y públicos de múltiples dimensiones y escalas territoriales y paisajísticas. Este trabajo pretende aportar información empírica para conceptualizar procesos locales y lecciones aprendidas respecto al usufructo de los recursos hidrológicos, la configuración de paisajes y sus transformaciones aceleradas.

Las sociedades imprimen en su territorio los rasgos identitarios de su cultura, además de las características de su grado de avance tecnológico, formas de organización social y elementos de apropiación simbólico-cultural del espacio, los cuales pueden distinguirse en el paisaje como *geosímbolos* representativos de la identidad cultural. El paisaje, como *"entidad medial"* entre la sociedad y su entorno natural, la referimos aquí en la acepción (médiance) de Berque (2014). Considerando que los paisajes reflejan estructuras de organización, administración y apropiación del territorio por una sociedad, en sus "dimensiones política, económica y cultural-simbólica" (Di Meo, 2011; Haesbaert, 2011).

Para explicar la configuración de los paisajes, sus transformaciones y la percepción que se tiene de ellos través del tiempo, se analizan, por un lado: las formas de apropiación y uso de los recursos naturales, específicamente relacionados con la presencia del río Lerma en el Municipio de la Piedad, el cual ha sido el sustento de actividades de recolección para la vida cotidiana, artesanales e industriales desarrolladas en el transcurso del tiempo. Por otro lado, se identifican los *territorios vividos* en el concepto de Di Méo (2011) a partir de la memoria personal o colectiva, los cuales constituyen *lugares de memoria* (Nora, 1997; Álvarez-García, 2010), *geosímbolos* como los define Bonnemaison (1981), identitarios de la historia y cultura local, además de que dan cuenta de las *geografías íntimas* definidas por Musset (2014) de las personas o familias, formas de apropiación simbólica que perviven por la tradición oral de sus habitantes. Se distinguen también *paisajes artealizado (*Roger, 2007; Milani, 2007) en pintura, fotografía, narraciones y poesía local.

En este trabajo, la noción de memoria como: "expresión de una identidad colectiva que se manifiesta a distintos niveles sociológicos o políticos" (Musset, 2014) aporta elementos para explicar la percepción personal y colectivizada sobre los espacios dotados de una fuerte carga social y de valores comunes según las categorías de Michel Lussault "*destacados o domésticos*" (Di Méo, 2001; Musset, 2014). De esta manera, el análisis de la memoria, considera aquí: los territorios apropiados; económica, cultural y simbólicamente según Haesbaert (2011) y también, la memoria como trasmisor entre generaciones para reforzar la pervivencia cultural de los paisajes.

Respecto al concepto paisaje, las orientaciones disciplinarias, lo concibe como "espacio de actuación hasta objeto de reflexión filosófica" (Maderuelo, 2009). Como materia del pensar, se encuentran: las aportaciones de Milani (2007), Roger (2007) y Berque (2009), este último "sobre la cultura paisajera" también las orientaciones discursivas de Besse (2006, 2010), la théorie du paysage de Roger et al. (1995) y Paysage modes d'emploi de Marcel et al. (2006) y Maderuelo (2005), entre otras referencias de amplia producción en el tema.

El eje de este trabajo, como se ha mencionado, es el *paisaje* como "entidad medial" propuesto por Berque, que Besse (2005) sintetiza en los siguientes terminos: "el paisaje es a la vez, y esencialmente, totalmente natural y totalmente cultural. Es el elemento en el que la humanidad se naturaliza y la naturaleza se humaniza". También se aplica el concepto artealización de Roger (2007) en sus dos dimensiones: a) Directa, *in situ* que se refiere a "escribir el código artístico directamente en la materialidad del lugar en el terreno, en el zócalo natural. b) Indirecta, *in visu*, opera sobre la mirada colectiva, a la que se le proporcionan modelos de visión, esquemas de percepción y de deleite".

2.2. Métodos y herramientas

El procedimiento metodológico y herramientas fue el siguiente: se identificó el área de estudio. Con base en la clasificación de funciones y servicios ambientales de De Groot (2002, 2006) se evaluó la provisión de servicios ambientales, considerando cinco categorías: 1. Regulación, 2. Funciones de hábitat, 3. Funciones de producción, 4. Funciones de información, 5. Funciones de soporte. Dicha evaluación, se complementó con análisis de fotografías aérea de 1952, así como fotografías históricas, recopiladas con familias y de dominio público en la localidad. Se hizo un inventario de las mismas y los rasgos del paisaje se registraron en una ficha de análisis que contiene: áreas de identificación, estructura y contenido, y condiciones de acceso del archivo. En total se analizaron: 17 elementos del paisaje, 62 fichas de análisis, la más antigua de 1906. Se comparó el crecimiento espacial del área urbana con imágenes de satélite Landsat 8 con diferente temporalidad 1989, 1999, 2016. Para esta evaluación también se realizaron entrevistas a personas de la localidad establecidas en el entorno del río, artesanos productores de rebozos, peleteros, colectivo de médicos, representante de asociación de arquitectos y cronista del municipio. De los resultados del análisis de la provisión de servicios ambientales se distinguieron paisajes característicos para distintos momentos. Los resultados de la provisión se sintetizan en una tabla de resultados.

Respecto a la apropiación simbólica-cultural del territorio y paisaje, la información sobre el análisis de la memoria, se obtuvo por entrevistas e historias de vida, aplicadas a personas y familias, actores económicos, políticos o religiosos, cuyas acciones de usufructo de recursos o actividades económicas contribuyeron significativamente en la modificación, transformación o cambios en la territorialidad y en la configuración del paisaje. Se distingue en este sentido, las principales acciones y los espacios en torno a los cuales se desenvolvían la vida económica y socio-cultural de la población.

La artealización de los paisajes, se interpretó del análisis de la narrativa y poesía local, se identificaron a los principales escritores y poetas que aluden al paisajes o geosímbolos, se identifica en su obra, la recurrencia de los lugares, privados o destacados, a través de las metáforas se interpreta tanto elementos como la transformación que perciben en el tiempo.

2.3. El área de estudio, La Piedad de Cabadas, sus principales características

Actualmente, el municipio de La Piedad de Cabadas tiene un área de aproximadamente 282.54 km^2, atraviesa una extensión aproximada del Río Lerma de 46.91 Km. Pertenece a la Región Hidrológica RH-12 Lerma-Santiago, específicamente corresponde a la subcuenca del Río Angulo–Briseñas. La red hidrológica comprende los arroyos; Zináparo, Degollado, Domingo, Prieto, Canáparo, La Providencia, El Jagüey y Los Paredones, en el cual se identifican dos manantiales; "El Algodonal" y "El Capricho". Tiene clima semicálido subhúmedo, con bajo coeficiente de escurrimientos superficiales, entre 5 y 10% y ausencia de cuerpos de agua perennes durante todo el año como expresa Alatorre y García (2003)[1].

La dinámica histórica de su población incrementó en poco más de cien años, de 9,852 habitantes en 1900 a 83,323 en el año 2010, con fluctuaciones significativas entre 1930 y 1980, a partir de cuya década manifiesta un crecimiento constante. La distribución de la población en el municipio se concentra adyacente al meandro del río y en asentamientos dispersos en las inmediaciones de los lomeríos, con pendientes suaves en el Cerro Grande en dirección Suroeste y Sur (Figura 1). Localización y población del Municipio de La Piedad). La dinámica poblacional ha ido a la par del dinamismo económico, en el cual, los recursos naturales agua y suelo juegan un factor significativo; por su demanda para las actividades agrícolas, agroindustriales, industriales, de servicios y consumo humano.

El suelo, además de su demanda para actividades económicas y de servicios, resalta la de sentamientos humanos y desarrollo urbano entre 1990 y 2016. Se estima que el crecimiento del área urbana ha pasado de 1,508.31 hectáreas en 1989, a 11,861.40 en 2016. En otro caso, la población de Santa Ana Pacueco ha mostrado un incremento moderado de 231.95 hectáreas en 1989, a 346.8 en 2016. El área urbana entre ambas poblaciones a 2016 se calcula en 12,208.20 hectáreas. El cálculo del área urbana comprende áreas no urbanizadas pero contiguas. Los principales usos del suelo corresponden a: agrícola de temporal 13, 343 ha y riego 4,342.78 ha, seguidos por la vegetación arbustiva de selva baja caducifolia 4,434 ha, pastizal inducido 2,191.32 ha y zona urbana 2, 053 ha y el resto de otros usos. (Se incluyeron datos de Santa Ana Pacueco del municipio de Pénjamo, Guanajuato porque forman un área urbana continua).

[1] Forma parte del Sistema Lerma-Chapala-Santiago, dicho sistema tiene una superficie aproximada de 135,835.89 km2. Se forma de tres subcuencas, la del río Lerma, lago de Chapala y la del río Santiago, Maderey y Jiménez (1995). Comprende parcialmente nueve entidades federativas: México, Michoacán, Querétaro, Guanajuato, Jalisco, Aguascalientes, Zacatecas, Durango y Nayarit, incluye las cuencas cerradas de Pátzcuaro, Cuitzeo y Sayula-San Marcos, y representa cerca de 7% del territorio nacional (Red Lerma, 2011).

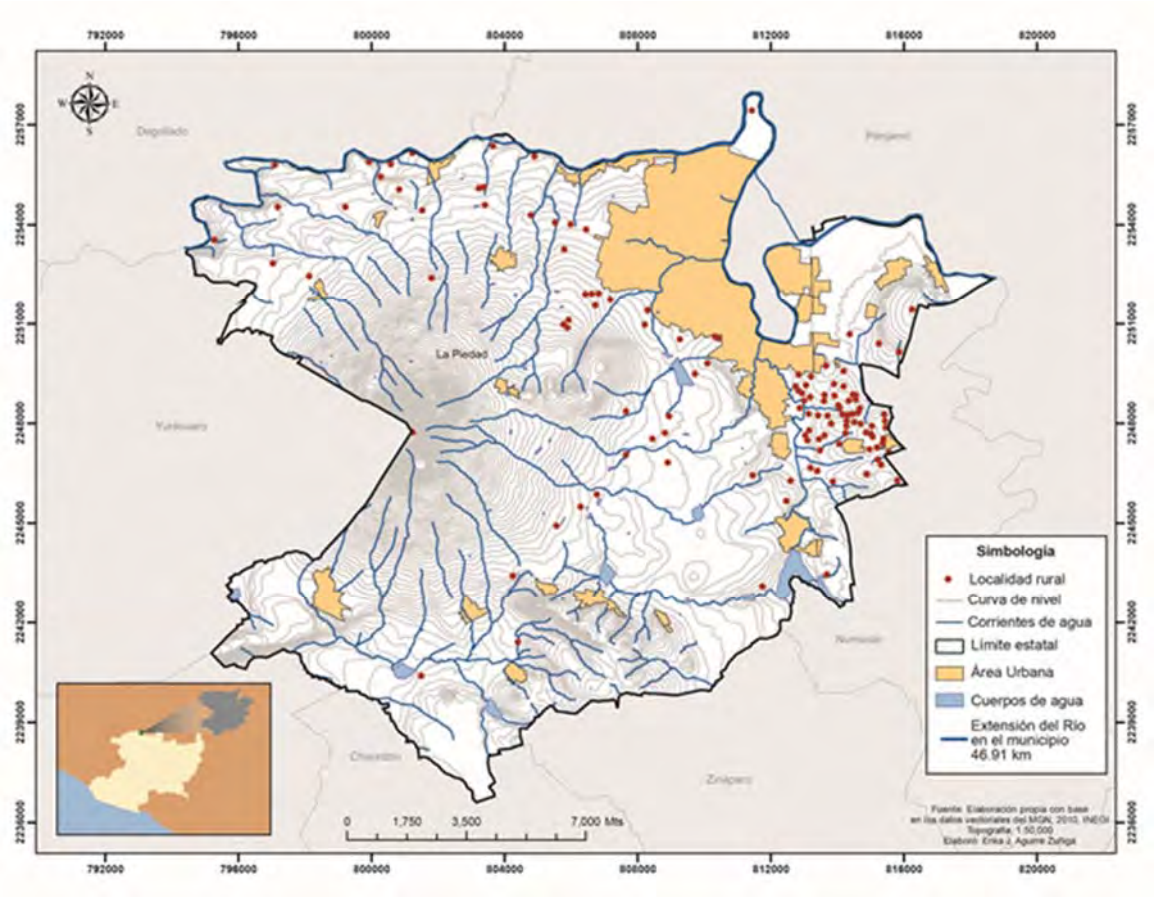


Figura 1. Localización del área del Municipio de La Piedad

3. APROPIACIÓN DEL TERRITORIO, CONFIGURACIÓN DE PAISAJES Y SU TRANSFORMACIÓN

En la primera parte de este apartado, se analiza y explica la relación de los habitantes con su entorno natural, la apropiación de recursos y provisión de servicios ambientales, para actividades domésticas, artesanales e industriales. En la segunda, la apropiación simbólico-cultural, los territorios vividos, destacados o domésticos, y los paisajes artealizados en la narrativa y poesía local.

La interacción de los grupos humanos establecidos en el entorno del río Lerma en el denominado bajo Lerma, ha variado en el curso de su historia, desde usos colectivos, hasta apropiación privada o servicios ambientales específicos. El poblamiento del municipio, antes de su creación el 1 de mayo de 1874, era "un asentamiento de caseríos de origen chichimeca y purépecha establecidos en las márgenes del Río Lerma como punto de frontera entre ambos grupos, o ambos grupos conviviendo con indios guamares y tarascos formando un pueblo pacífico" Martínez (2003).

3.1. Apropiación territorial para actividades extractivas, artesanales y económicas

Los servicios ambientales corresponden a "los procesos naturales que mantienen el funcionamiento de la biosfera o el soporte de la vida, así como los beneficios que el medio ambiente ofrece para el consumo directo" Van Hauwermeiren (1998). A partir de la clasificación de funciones y servicios ambientales de Costanza et al. (1997), De Groot et al. (2002) y De Groot (2006), se evaluaron los servicios ambientales que proveían el río y sus riberas dentro del municipio, antes del auge de la actividad porcina en la década de 1970 y posterior a ella, hasta la actualidad, (Tabla 1).

Tabla 1. Apropiación de servicios ambientales que proporciona el río Lerma y su zona riparia

1. Regulación	
Antes del decenio 1970	*Después del decenio de 1970 a la actualidad*
Procesos biológicos acuáticos Regulación de flujo hidrológico Control biológico de especies Patrón de drenaje que regaba las riberas	-Control biológico de especies acuáticas. -Disolución de descargas residuales. -Reducción de regulación por depósito de residuos y descargas, proliferaron plagas de moscos, fauna nociva y putrefacción de materia orgánica y lirio acuático.-La construcción del dren de alivio en 1981 redujo el caudal y la capacidad de regular y asimilar desechos
2. Funciones de hábitat	
-Especies de flora y fauna equilibraban los ecosistemas acuáticos y riparios. -Reservorios de especies de flora y fauna. -Hábitats que albergaban aves: *Himantopus mexicanus, Ardea alba, Egretta thula, Nycticorax nycticorax, Megaceryle alcyon, Anas discors, Calidris minutilla.*	-Hábitats sin calidad para producción de cultivos -Habitas deteriorados, especies acuáticas en *Status* NOM 059: *Cairina moschata* (P), *Anas platyrhynchos ssp. Diazi* (A), *Tachybaptus dominicus* (Pr), Kinosternon integrum (Pr) -Disminución de la capacidad de producción biológica
3. Funciones de producción	
-Alimentos para venta y consumo doméstico: *Ictaluridae; género Oreochromis*, *Cyprinus carpio,Cyprinidae* -Agua para consumo humano, se vendía en cantaros o burras. Producción comercial: de cultivo de huertas, hortalizas y floricultura. -Materiales pétreos: arena construcción. -Producción de energía eléctrica, depósitos de limo, suelos de alta productividad	-Producción de peces sin calidad para consumo humano -Cambio de uso de suelo de riberas a uso urbano e infraestructura
4. Funciones de información	
-Información estética para actividades lúdicas y recreativas: nadar, pescar, paseos. -Información biológica especies animales y vegetales)	-Actividades lúdicas y recreativas en baja escala. -Información biológica, genética. --Reducción de peces por muerte periódica en la zona urbana
5. Funciones de soporte	
-Actividades agrícolas: huertas, hortalizas, floricultura.-Actividades lúdicas y recreativas, zonas deportivas. -Vía de comunicación y tránsito de lanchas.-Agua: consumo humano, aseo personal, usos domésticos. -Agua para usos en artesanales, lavado de textiles y curtiduría. Pozos para provisión de agua. -Fuerza motriz para generar energía eléctrica y moler granos	-Actividades agroindustriales. -Riego para producción agropecuaria, -Valor simbólico cultural de zonas del río y su ribera. -Receptor de agua de obradores, rastros, descargas de agua municipales, vertido de basura y desechos. -La ribera se transformó de área de inundación a zona habitacional, vía de comunicación y servicios -300 descargas domiciliarias procedentes de rastros y granjas hasta 2002
Fuente: Elaboración propia a partir de observación en campo, datos cualitativos, entrevistas y análisis cartográfico y fotográfico.	

Desde la época prehispánica, el río Lerma servía de frontera natural entre los grupos de origen chichimeca y purépecha con guamares y tarascos. El poblamiento incrementó gradualmente en la época colonial donde proveía recursos de recolección, agua para riego y consumo, generar energía eléctrica y vía de comunicación. De acuerdo con la Tabla 1. La calidad del agua del río hasta poco más de la primera mitad del siglo XX proveía funciones de regulación y control de flujos, dando lugar paisajes asociados a los usos del agua; ecosistemas con capacidad de albergar especies de flora y fauna, acuática y riparia. Existía una apropiación colectiva de recursos como peces, agua para consumo humano, usos domésticos y venta local en pequeña escala, lo cual constituía una fuente de ingresos en las familias. La ribera proporcionaba soporte para actividades artesanales, lavado de textiles, o curtiduría de pieles. Los depósitos de limo se utilizaban para la agricultura; huertas,

hortalizas y floricultura en mercados locales. El caudal del río para generar energía eléctrica, moler granos, vía de comunicación entre las poblaciones de La Piedad y Santa Ana. El asentamiento de familias con poder económico para crear empresas y cambiar los modos de vida, llevó en 1920 a perforar el primer pozo profundo "El Manantial" en el domicilio de José García (calle 20 de Noviembre) que surtía agua para la ciudad, lo cual, incidió en la salud de la población, hasta el periodo 1966-1968 cuando la administración pública abasteció agua potable. (Martínez, 2003).

A la par de los procesos de industrialización en el país, se introdujo ganado porcino a mediados del siglo XX marcando la transición de las actividades extractivas y artesanales a porcinas, agroindustriales y de servicios. Así, los paisajes, asociados al uso del río y sus riberas, se transformaron con el auge de la porcicultura comercial y la posterior industrialización de cárnicos entre los decenios de sesenta y ochenta. Sin la infraestructura urbana e industrial para obradores y procesamiento de cerdo en altos volúmenes, sin infraestructura mínima, como plantas de tratamiento, para disponer los desechos y residuos. El río se convirtió en el receptor más accesible de descargas de todo tipo. Paralelamente los procesos de industrialización en otras ciudades, cuencas arriba de este río, alteraron la calidad del Sistema Lerma-Chapala acentuando el deterioro.

Las condiciones hidrológicas y la ubicación del municipio en un meandro, en las zonas más bajas, lo hizo sujeto de inundaciones en los años 1906, 1912, 1954, 1958 y 1973 que afectaron a la población y su patrimonio, ante ello se construyó un dren de alivio en el río en 1981, se evitaron las inundaciones, pero la reducción del caudal aminoró la capacidad de regular y asimilar desechos. La ribera del río se transformó de área de inundación natural y cultivos a zona de viviendas e infraestructura, vías de comunicación y servicios. Los espacios de producción agrícola familiar o en pequeña escala desaparecieron. Los asentamientos de viviendas ubicados en las riberas, en la época de mayor contaminación (entre los decenios de ochenta y noventa) fueron afectados por plagas de moscos, fauna nociva y putrefacción de materia orgánica. La apropiación colectiva de recursos del río redujo y hoy en día comprende solo procesos de dilución y procesado de residuos.

3.2. Apropiación simbólico-cultural y elementos artealizados del paisaje a través de la narrativa y poesía local

La apropiación simbólica indica: paisajes asociados al río, a los geosímbolos arquitectónicos, infraestructura hidráulica, para generación de energía eléctrica y religiosa, además de territorios vividos y artealizados. Hasta el decenio de los sesenta del siglo XX, el río y su ribera tenían condiciones para las actividades lúdicas y recreativas. Los territorios vividos destacados de uso colectivo eran: La Purísima, El Salto, Paseo de Guadalupe, Las Cuatros Milpas, que representaban las geografías íntimas personales y familiares y los espacios de reproducción social (Tabla 2).

Tabla 2. Paisajes, territorios vividos y artealizados

Paisajes	Espacios vividos/geosímbolos	Artealizados
1. Río (caudal)	El Salto La Purísima Las Cuatro Milpas La Quinta	La Purísima La Quinta La Presa El Salto
2. Paisajes (artefactos) urbanos	Puente Cavadas El Santuario El Señor de La Piedad Parques, jardines	Puente Cavadas Santuario Señor de la Piedad, Plaza
3. Paisajes simbólicos intangibles, temporales, efímeros, elementos de la cultura	El aguador Fiestas El camuchin Huertas	Camuchin

4. Paisajes contemporáneos	Paisaje urbano Paisajes agroindustriales Paisaje agrícola Paisajes evocados	Las cuatro Milpas El Salto
Fuente: Elaboración propia a partir de observación en campo, datos cualitativos, entrevistas y análisis cartográfico y fotográfico.		

Las características estéticas de los paisajes del río permitían actividades lúdicas y recreativas; pescar, nadar hacer paseos, áreas de actividades deportivas (canchas de futbol en las riberas que se formaban por los depósitos de limos). La cascada "El Salto" era un lugar de recreación, ocio, paseos y días de campo en fin de semana, no se nadaba por la intensidad del caudal. Para 1950 (José García) con apoyo del Presidente Lázaro Cárdenas del Río, construyó un área recreativa denominada las Cuatro Milpas, la cual contaba con alberca, huertas de mandarina y naranja. Estos territorios simbólicos perviven en la memoria, como referente de las geografías íntimas y colectivas, en paisajes ambientalmente distintos a la condición que guardan actualmente. Los territorios vividos destacados colectivamente, constituyen los geosímbolos de la cultura piedadense, algunos dado su valor ambiental, religioso, arquitectónico y representativo de su historia económica, son: el río en sí mismo, El Salto, La Presa Guadalupe, La Quinta, Las Cuatro Milpas, El Santuario de Guadalupe, El Señor de La Piedad, La Purísima y el Puente Cavadas, La estación del tren. De algunos sólo quedan reductos en el paisaje, perviven en la memoria de la población o se encuentran documentados en la historia. Estos mismos, puede decirse en términos de Roger (2007), representan las ventanas artealizadas en la poesía y narrativa local, del país o territorio apropiado simbólicamente; como espacios colectivos destacados, cuyo valor cultural se atribuye al encuentro y socialización que en ellos tenían las personas durante sus actividades lúdicas y recreativas.

En las descripciones y poesía, se advierten cualidades ambientales y valores de apreciación significativos para sus habitantes. Las evocaciones literarias van de la exaltación de la belleza, a la añoranza de lo que dejó de existir, que no es posible disfrutar, los *espacios vividos* transformados o deteriorados, reconocidos actualmente por la memoria familiar, la fotografía y la literatura. La narrativa y obra poética evoca la interacción con la naturaleza a través de los sentidos: vista, olfato, oído y percepciones, esto es, representan las geografías íntimas apropiadas simbólicamente.

En términos de Roger (2007) existe en la percepción local, una arterialización del paisaje (*in situ*) de quienes la aprehendieron de la naturaleza a través de su vivencia, la captaron en fotografía o describieron literariamente por sus percepciones mediante los sentidos y emociones. Pero también, una artealización (*in visu*) transmitida por la memoria, por las imágenes de los paisajes, las evocaciones de la narrativa y tradición oral intergeneracional, sensible incluso el migrante fuera del país que la conoce o re-conoce en la distancia y el tiempo.

Los individuos y sociedades se relacionan con su entorno, más allá de su función primaria de hábitat, provisión de alimentos o actividades económicas. Las relaciones cotidianas son espirituales, de introspección, de conocimiento de sí mismo, de tal forma que en él se construyen geografías íntimas, familiares de los espacios vividos. A través de la cultural y la memoria de las personas sobre los espacios vividos se construye; el territorio simbólico con lógicas complementarias como expresa Bonnemaison (1981); de identificación (soy/somos), de pertenencia (mi/ nuestra) y de apropiación (es mío/ es nuestro) y configuran geosímbolos identitarios de una sociedad.

4. CONCLUSIONES

Los recursos y bienes del entorno natural del Río Lerma han sido utilizados como medio de vida por la población desde tiempos prehispánicos, y apropiados por sus habitantes por la significación y valoración intangible. El concepto de "médiance" de Berque (2014) nos permite explicar cómo la interacción de los habitantes con su entorno ha trascendido al uso de recursos como sustento o de producción económica y el suelo como sustento de hábitat y actividades de servicios.

La población ha configurado a través de sus espacios vividos de contemplación, de apreciación lúdica y estética, territorios vividos, geografías íntimas y paisajes artealizados, pero dada su transformación, hoy en día son paisajes *in visu* por la fotografía la narrativa y poesía local o perviven en la memoria personal o colectivizada a través de las generaciones.

Este trabajo ha enfatizado en la interacción del individuo - sociedad con su medio en distintos niveles; según los modos de producción e intensidad de apropiación de los bienes de la naturaleza, y en la transformación gradual del paisaje. Pero más allá del medio como proveedor de recursos, se acentúa, en las cualidades y características de la naturaleza, en tanto, espacio de encuentro vivencial-emocional a través de lo cual se crean territorios vividos privados y colectivos, se configuran geografías íntimas, y perduran simbólicamente en la memoria personal y en la cultura, aun cuando materialmente se hayan perdido. Los geosímbolos que viven en la memoria de un pueblo, se pueden leer en el paisaje o se hallan documentados en imágenes, narrativa y poesía. Son fuente de información para interpretar y acercarse a la historia ambiental desde la geografía de las emociones, paisaje y estudios de la memoria, complementarios a otros enfoques de investigación.

BIBLIOGRAFÍA

Aguirre Anaya, J. A.(2016): "La introducción de la energía eléctrica en el umbral La Piedad-Pénjamo hacia el siglo XX" En Montes Vega, O. A.y Carlos Herrejón Peredo (Eds): *Umbrales de Michoacán, Regiones froterizas y límites territoriales*. El Colegio de Michoacán A.C. pp. 153-195.

Alatorre Monroy, N. y García Castillo, M.A. (2003): "IX Generalidades de la situación de los recursos hídrico". En Martínez Álvarez, J. y Téllez Valencia, C. (Coords): Monografía de La Piedad, Michoacán, pp. 269-280.

Álvarez-Garcia, J. (2010): "Toledo como paisaje de memoria". En Martínez de Pisón E. y Nicolás Ortega Cantero (Dirs): *El paisaje: valores e identidades*.UAM, Fundación Duques de Soria.

Ayala García, A. (2002): *Testimonio Obra poética*. Universidad de Guanajuato, Guanajuato. 386 p.

Berque A. (2014): *Poétique de la terre, historie naturelle et histoire humaine*, essai de mésologie. Paris: Belin, 235 p.

Berque, A. (1995): *Les Raisons du Paysage, de la Chine antique aux environnements de synthèse*, Paris, Hazan, pp. 34-35.

Berque, A. (2009): *El pensamiento paisajero.* Maderuelo, J. (Ed)Traduc. Maysi Veuthey. Madrid: Biblioteca Nueva, 134.

Besse, J. M. (2005): "Las cinco puertas del paisaje, ensayo de una cartografía de las problemáticas paisajeras contemporaneas". En Maderuelo, J. (Ed): *Paisaje y Pensamiento*. CDAN, Abada Editores. Madrid, pp 145-171.

Besse, J.M. (2010): "Le paysage, espace sensible espace public. *Meta*: Research in hermeneutics, phenomenology and practical philosophy", Vol. II, Núm. 2, pp. 259-286, http://www.metajournal.org//articles_pdf/259-286-jm-besse-meta4-tehno.pdf 13 /03/2016.

Bonnemaison, J. (1981): "*Voyage autour du territoire*". *L'Espace Géographique*, no 4, 249-262. Doin, 8, place de l'Odéon, Paris-VI.

Carré, J. y Metailié, J.P. (2008):"De los paisajes de ayer a los paisajes de mañana, metodología de un observatorio fotográfico para el análisis de las dinámicas paisajísticas: el valle de los Vicdessos, Pirineos de Ariége (Francia). *Cuadernos Geográficos*, 43 (2) pp. 123-149. http://www.ugr.es/~cuadgeo/docs/articulos/043/043-006.pdf 13/02/2016)

Daily, Gretchen C. (1997): *Nature´s services, Societal dependence on natural ecosystems*, Island Press, New York, 395 p.

De Groot, Rudolf S. Wilson Matthew A. y Boumans Roelof M. J. (2002): "A Typology for de classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services" *Ecological Economics*, Volumen 41, número 3, Junio, pp. 393-408.

De Groot, Rudolf S. (2006): "Function-analysis and valuation as a tool to asses land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes", *Landscape and Urban Plan*ning, pp. 175–186.

De Groot, Rudolf., Van der Perk, J., Chiesura, A. and Van Vliet, A. (2003): "Importance and threat as determining factors for criticaly of natural capital", *Ecological Economics 44*, pp. 187-204. http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=893634 30/05/2013.

Di Méo G. (1998). *Géographie sociale territoires*. Paris: Nathan université. 10/09/2016.

Di Méo G. (2011): "La territorialité: une tension régulatrice des contradictions territoriales" *CIST2011 Fonder les sciences du territoire*, Nov 2011, Paris, France. Proceedings du 1er col-loque international du CIST, pp.119-123, , <http://www.gis-cist.fr/cist2011-objectifs/>.<hal-01353403> 24/03/2017

Di Méo, G. (2001): *La géographie en fêtes*, Paris, Ophrys.

González Chávez, L. (2005): *Cinceladas, Antología poética*. La Piedad, Michoacán. 95 p.

Haesbaert, R. (2011): *El mito de la desterritorialización*. Editorial Siglo XXI, 323 p.

INEGI (2010) Censo de población y vivienda, en. http://www.censo2010.org.mx/ 8/02/2016.

INEGI. Conagua (2009). Programa Hídrico Visión 2030 del Estado de Michoacán de Ocampo. www-conagua.gob.mx

Maderey, L. y Jiménez, A. (1995): "Los recursos hidrológicos del Centro de México ante un cambio climático global", pp. 39-53.

Maderuelo, J.(2005): *El paisaje génesis de un concepto*. Madrid: Abada Editores, 341 p.

Maderuelo, J.[Ed.], (2006): Paisaje y pensamiento. Madrid: Abada Editores, 264 p.

Marcel, Odile (Dir), (2006): Paysage modes d'emploi pour une histoire des cultures de l'aménagement. Les cahiers de la compagnie du paysage 4. Champ Vallon, 463 p.

Martínez Alvares, J. A. y Téllez Valencia, C. (Coord),(2003): Monografía de La Piedad, Michoacán, 485 p.

Martínez Álvarez, J.A (2003): "II Aspectos históricos" En Martínez Álvares, J.A y Carlos Téllez Valencia (Cood): Monografía de La Piedad. La Piedad, Mich. pp. 31-85

Martínez de Pisón, E. Nicolás Ortega C. (2007): *La recuperación histórica del paisaje*. Editores. Colección de Estudios. Fundación Duques de Soria, UAM, Madrid.

Milani R. (2007): *El arte del paisaje*, López Silvestre F. (Ed.): *Paisaje y teoría*, Biblioteca Nueva, Madrid, 250 p.

Musset, Alain (2014): Memorias íntimas y espacio social: el pueblo de Peyruis (Francia) a mediados del siglo *XXEMPIRIA*. Revista de Metodología de las Ciencias Sociales [en línea] (Enero-Abril): Disponible:<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=297130210007> ISSN 1139-5737. 22/03/2017]

Nora, P. (Dir), (1997): *Les lieux de mémoire*, Paris, Gallimard, Quarto.

Ortega Cantero, N. (2006): "Entre la explicación y la comprensión: el concepto de paisaje en la geografía moderna" en Maderuelo, J. (Dir*) Paisaje y pensamiento*. CDAN, Abada Editores. Madrid, 262 p.

Red Inter-Institucional e Interdisciplinaria de Investigación, Consulta y Coordinación para la Recuperación de la Cuenca Lerma- Chapala-Santiago (2011) http://redlerma.uaemex.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=39&Itemid=2; 23/10/2016.

Roger, A. (1995): *La théorie du paysage en France* (1974-1994). Champ Vallon, 463 p.

Roger, A. (2007): *Breve Tratado de paisaje*. Maderuelo, J. (Ed). Traduc. Maysi Veuthe, Biblioteca Nueva, Madrid, 211 p.

Van Hauwermeiren, S. (1998): *Manual de economía ecológica*. Instituto de Economía Política, Santiago de Chile, 265 p.

LA REGIÓN CIÉNEGA DE CHAPALA: UNA APROXIMACIÓN MULTI-ESCALAR A LA DESCODIFICACIÓN DEL PAISAJE AGRARIO CONVENCIONAL

Carlos Arredondo-León [1]

[1] Universidad Nacional Autónoma de México. Unidad Académica de Estudios de la Coordinación de Humanidades. Av. Lázaro Cárdenas S/N. Esquina Felicitas de Rio, Jiquilpan de Juárez, C.P. 59510, Michoacán, México. arredondo@humanidades.unam.mx

RESUMEN

El trabajo aborda desde una perspectiva multi-escalar la configuración actual del paisaje agrario de la Ciénega de Chapala, Michoacán, México. Para ello, se analizan los elementos más convencionales que definen la estructura del paisaje a escala regional, municipal, ejidal y local o de sitio. Se parte del supuesto que las claves o elementos que definen el carácter y la estructura del paisaje a una escala regional y municipal obedecen a eventos y actores indirectos enclave histórica, en tanto que aquellos a escala ejidal, local o de sitio-tramas parcelarias, elementos construidos, caminos, poblamientos y usos de suelo, entre otros- son el resultado de procesos más dinámicos, es decir, intervenciones antropogénicas a corto y mediano plazo materializas por parte de los actores más locales y directos. Se espera que los resultados proporcionen indicios para la caracterización y catalogación multi-escalar de los paisajes agrarios como un recurso patrimonial y cultural que debe valorase en tanto a los hechos históricos y actores directos o indirectos asociados.

Palabras clave: estructura, claves, patrimonio, elementos, ejido, municipio.

ABSTRACT

The work approaches the actual configuration of the agricultural landscape of the Cienega de Chapala, Michoacán, Mexico from a multi-scale perspective. In order to do this, it is analyzed the more conventional elements that define the landscape structure at regional, municipal, ejidal and local or site level. It is assumed that the keys or elements that define the character and structure of the landscape at a regional and municipal scale are due to events and indirect actors at historical enclave. While those at an ejidal, local or site scale -parcels, constructed elements, roads, settlements and land uses, among others- are the result of more dynamic processes, that is, anthropogenic interventions that occurs at short and medium periods and which ones are materialized by the most local and direct actors. It is expected that the results provide indications for the multi-scale characterization and cataloging of agricultural landscapes as a patrimonial and cultural resource that should be valued due to the historical facts related and direct or indirect actors associated.

Keywords: structure; keys; heritage; elements; ejido; municipality.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, al igual que en tiempos pasados, los fenómenos antrópicos han acuñado con las actividades económicas los paisajes regionales y locales. En el ir y devenir de la historia, el hombre, a través de sus actividades de subsistencia y comercio, se ha consagrado en la pirámide de los cambios ambientales como el principal depredador de los recursos naturales y por ende, el protagonista de la dinámica territorial y del estado actual de los paisajes. El hombre, en su constante apropiación del territorio, propone un sistema de usos de suelo que generan patrones espaciales, que a su vez, forman a los ojos del observador los diferentes paisajes. En muchos de los casos, éstos reflejan procesos negativos –deterioro e intensificación- que se asocian al mal manejo del territorio, atrayendo la atención de investigadores en materia ambiental en términos de: a) la conversión de la cobertura de terreno, b) la degradación del terreno y c) la intensificación en el uso del terreno en tanto que en otros, hombre y naturaleza se cohesionan formando un todo indisociable que refleja la relación armónica de este binomio (Lambin et al., 2001).

Cualquiera que sea el caso, el hombre surca -con sus actividades socio-económicas, culturales y políticas- el territorio, lo que conlleva a la formación de un mosaico de paisajes que reflejan el modus vivendi del ser humano con la naturaleza, por lo que identificar los patrones de paisaje o sistemas de paisaje se torna en una tarea primordial de los estudios territoriales. ¿Dónde están? ¿Cómo son?, ¿Que extensión poseen? o bien, ¿Quién o quiénes les da vida y/o razón de ser? son algunas de las interrogantes que deben responderse en pro de la identidad regional y del potencial paisajístico. El paisaje o los paisajes, al tenor de lo anterior, se vuelve un componente destacado de identidad de lugares, un valor patrimonial (Mata, 2004) y, por lo tanto, un recurso invaluable dentro de los estudios regionales.

En México, uno de los paisajes poco valorados y abordados por la comunidad científica son los paisajes agrarios –forestales, agrícolas y ganaderos-, específicamente en términos del potencial y oferta paisajística, esto es, como componentes ambientales que expresan territorialmente la confluencia de procesos naturales y culturales, por lo que el paisaje retoma un valor social como elemento de calidad de vida, siendo un recurso indispensable de incorporación a los objetivos de las políticas de medio ambiente y patrimonio, así como de la ordenación territorial, agricultura y turismo (Mata, 2004).

La región, como entidad socioeconómica-cultural, es una expresión armónica de paisajes que sintetizan el modo de apropiación y explotación de los recursos naturales por parte de los actores locales, y la región Ciénega de Chapala es un claro ejemplo de ello. Los paisajes agrarios de esta región son testimonio del patrimonio cultural que labran día a día los más de 100 000 habitantes que cohabitan en las comunidades rurales. Si bien hasta hoy se ha avanzado en propuestas para la generación semiautomatizada de unidades de paisaje, estas han sido de poca utilidad en términos de la escala de integración que, en muchos de los casos, se sitúan en niveles que impiden abordar con mayor profundidad otras variables –más allá de las espaciales- de carácter socio-culturales que expliquen la razón de ser y estar de esos paisajes.

Así, por ejemplo, el proceso de caracterización y tipificación de paisajes, más que la generación semiautomatizada de geocomplejos o la unidades de paisaje –que tienen a bien obtener un mapa de unidades integrales del espacio geográfico desde una perspectiva meramente ecológica, por ejemplo- éstos, deberá examinar otros elementos convencionales geográficos que reflejan el sentido socio-cultural de la apropiación territorial, entre ellos, elementos convencionales que definen la estructura del paisaje a escala regional, municipal, ejidal y local o de sitio y mucho más importante, los hechos enclave histórica y los actores directos e indirectos que le otorgan un carácter único e irrepetible.

Intervenir, por un lado, en la planeación y manejo del paisaje natural o semi-natural -que contrarreste las tendencias actuales de los cambios de uso de suelo no planificados y, por otro, se revalore el papel del paisaje como elemento integrador de la planeación territorial-, requiere profundizar más allá de lo que la generación simi-automatizada de unidades básicas de estudio pudiera aportar al estudio integral del paisaje, sino además de múltiples perspectivas –como la cultural- que enriquecen y dan una razón de ser y sentido de pertenecía al paisaje agro-regional, de tal modo que se maximice su potencial -como eje articulador y recurso agro-turístico- con miras a la ordenación planificada del territorio.

La descodificación del paisaje agrario convencional que distingue a la Ciénega de Chapala como región y la diferencia de otras del occidente michoacano, requiere analizar los elementos más convencionales que definen la estructura del paisaje a escala regional, municipal, ejidal y local o de sitio. Se parte del supuesto que las claves o elementos que definen el carácter y la estructura del paisaje a una escala regional y municipal obedecen a eventos y actores indirectos enclave histórica, en tanto que aquellos a escala ejidal, local o de sitio -tramas parcelarias, elementos construidos, caminos, poblamientos y usos de suelo, entre otros (López, 2003)- son el resultado de procesos más dinámicos, es decir, intervenciones antropogénicas a corto y mediano plazo materializas por parte de los actores más locales y directos. Por esta vía se plantea no solo la simple delimitación del paisaje, sino además la valoración de sus ingredientes más significativos o, incluso, su eventual caracterización como paisaje (Mata, 2004).

2. METODOLOGÍA

Para generar la información a escala regional, se consultó mapas que dan cuenta de la conformación histórica de la subregión Centro Occidente de la Ciénega de Chapala, siendo los antecedentes que marcaron el rumbo del paisaje actual de esta porción del territorio michoacano. A escala municipal, se consultaron fuentes primarias de información correspondiente a los aspectos demográficos –población, población

económicamente activa, etc.- y productivos –unidades de producción, uso de suelo y tipología de los cultivos- generados por los censos poblacionales y agropecuarios del INEGI, respectivamente; en tanto que a escala ejidal se obtuvo información precisa correspondiente al nombre, número y superficie de los ejidos, así como de los polígonos de sus grandes áreas -parcelada, de uso común y asentamiento-, así como del número de ejidatarios, avecindados y posesionarios, todo ello a partir de información proporcionada por Registro Agrario Nacional (RAN) y material cartográfico vectorial de los núcleos agrarios certificados por parte de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

A la par de lo anterior, se recopiló a información vectorial multiescalar de la región Ciénega de Chapala, entre ella: el marco geoestadístico versión 6.2 en formato SHP (INEGI, 2014); polígonos ejidales o comunales del estado de Michoacán en formato KML (RAN, 2016); Áreas Geoestadísticas Básicas Rurales (AGEB`s rural) del estado de Michoacán en formato SHP (INEGI, 2007); cartas de uso del suelo y vegetación, escala 1:250 000 de la Serie V en formato SHP (INEGI, 2013). Para el procesamiento de la información, se empleó un Sistema de Información Geográfica (ArcGIS v 10.3), un programa en Diseño Asistido por Computadora (Autodesk AutoCAD, 2009), un Editor de Imágenes (Paint v 6.1), así como de un lector de PDF (Adobe Acrobat Profesional v 7.1.0).

A partir de la información recopilada, se procedió a la delimitación de la región Ciénega de Chapala -con sus ocho municipalidades, esto es, Sahuayo, Jiquilpan, Cojumatlán de Regules, Marcos Castellanos, Villamar, Venustiano Carranza, Briseñas y Pajacuarán- en SIG en la ortofoto de 2015. Al mapa resultante se le suministró información vectorial de las AGEB´s rurales y las clases de la vegetación y uso del suelo a escala 1: 250 000 del INEGI. La digitalización de los polígonos a escala ejidal y de las grandes áreas -uso común, parcelada y asentamiento humano- se realizó directamente sobre la ortofoto de 2015. Cabe señalar que en una primera etapa se digitalizaron solo los núcleos agrarios que se encuentran actualmente certificados y reconocidos por el RAN. Para evitar errores de interpretación de las clases de vegetación y usos de suelo sobre la ortofoto de 2015, se verificó la información con las cartas de vegetación y uso de suelo a escala 1:50 000 de 1973 del INEGI.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. El área de estudio

Los paisajes de la región Ciénega de Chapala es la síntesis de la dialéctica de las actividades económicas y productivas de los cienegénses sobre el territorio regional, desde aquellos más humanizados representados por sus ciudades y comunidades –paisajes urbanos-, pasando por los seminaturales como los agrícolas y ganaderos –paisajes agropecuarios, hasta los más naturales, conformados por sus bosques y selvas –paisajes forestales. Cada paisaje lleva implícito un patrón de cubiertas de suelo y usos de suelo, lo que le otorga la propiedad de homogeneidad. La diversidad paisajística de la región es el resultado de los diversos sistemas de usos de suelo que operan sobre el territorio. Y son precisamente los sistemas de usos de suelo los que otorgan a los paisajes de la región Ciénega de Chapala un valor cultural y patrimonial que bien vale la pena revalorar. Se puede decir que a cada sistema de usos de suelo que opera en una o varias cubiertas de suelo le sobreviene un valor cultural y por lo tanto un paisaje que es único e indisociable que no se repite en otros lugares de la región.

La región Ciénega de Chapala (RCCH) (1 919 km2) se localiza al noroccidente del Estado de Michoacán, colindando al poniente con el estado de Jalisco. Económica y administrativamente pertenece a la región “Lerma-Chapala” (RLCH) (4 346 km2) (Fig. 2) y comprende la totalidad de los municipios de Briseñas (4.7%), Cojumatlán de Régules (20.21%), Jiquilpan (15.10%), Pajacuarán (8.76%), Sahuayo (11.05%), Venustiano Carranza (12.40%), Villamar (17.31%) y Vista Hermosa (10.47%). Su población (185 269 hab.) representa el 35% de la población total de la región LCH, siendo Sahuayo (61 965 hab.) y Jiquilpan (31 730 hab.) los municipios con mayor concentración poblacional (50%) de la RCCH. Del total de la población a escala de la RCCH, 78 y 22% se concentra en zonas urbanas (>2 500 hab.) y rurales (<2 500 hab.), respectivamente, siendo las ciudades de Sahuayo (59 316 hab.), Jiquilpan (23 132 hab.) y Venustiano Carranza (10 607 hab.) las ciudades con mayor población urbana, representando 66% de esta población a escala de la RCCH (INEGI, 2005) (Fig. 1).

Figura 1. Mapa de Localización. Con información de SUMA (2012).

3.2. Claves paisajísticas a escala regional. Principales acontecimientos históricos que marcaron el rumbo del paisaje actual de la región Ciénega de Chapala

Por ciénega, dígase por ejemplo, que es una forma de las zonas lacustres. Una zona lacustre significa lugar de ciénegas o lagos desecados artificiosamente. En el caso de la zona lacustre conocida como ciénega del Lago de Chapala es una franja lacustre que pertenecía inicialmente al llamado mar chapálico, una extensa hoya de agua localizada en el límite occidental del Eje Neovolcánico Transversal, hoy conocida fisiográficamente con el nombre "Subprovincia Ciénega". La ciénega, como zona plana y poco profunda donde crece la vegetación acuática -fuertemente influenciada por las fluctuaciones intermitentes del espejo de agua-, ha estado sometida a procesos de cambio los cuales se han intensificado recientemente con la desecación paulatina de sus humedales.

Los primeros asentamientos humanos en la zona circundante al lago de Chapala se remontan a la etapa prehispánica, cuyos moradores dieron nombre al sitio. En su inicio, la ciénaga y el lago de Chapala fue parte de un enorme lago de agua salada (mar chapálico) -originado por un movimiento telúrico-, que se extendía al interior del territorio mexicano. Con el tiempo, remanentes de este extenso espejo de agua formando un sistema de ollas o cuerpos de agua aislados –actualmente lagos de Cuitzeo, Pátzcuaro y Chapala, entre otros- comprendidos todos ellos dentro de la cuenca hidrológica del río Lerma-Chapala-Santiago.

Se trata de una región con varios asentamientos nahuas y uno purépecha en la que predominan los humedales y la hidratación diferencial de los terrenos por la sucesión de épocas del año, generándose un paisaje mutante que iba de la inundación total con islotes pequeños en la época de lluvias, a la ampliación paulatina de las alzadas isleñas que ponían al descubierto grandes extensiones de terreno. Con la llegada de los españoles y muy específicamente durante el siglo XVI, se lleva a cabo la intensificación de las ganaderas, lo que conllevó la conversión de bosques naturales y terrenos destinados a la agricultura por pastos para la alimentación del ganado introducido. Este proceso modificó drásticamente el paisaje lacustre del agro de la región.

Las haciendas de la Ciénega de Chapala, se originaron del gran latifundio que conjuntó la familia Salceda Andrade desde finales del siglo XVI hasta los comienzos del XVIII. La hacienda Guaracha representa una constante en la historia de esta región, por lo menos hasta la revolución. Las dotaciones privadas de los pastos originaron la formación de estancias definitivas para el hombre y su ganado. El virrey Antonio de Mendoza (1490-1552) extendió -entre marzo y mayo de 1550- las primeras mercedes de tierras que incluía caballerías y estancias con plenitud de derechos de propiedad y transmisión hereditaria (Moreno, 1994), siendo la Guaracha y el Platanal las haciendas con mayor extensión territorial otorgada sobre la llanura del occidente michoacano.

La extensión de esta (s) hacienda (s) ha exhibió variaciones en el tiempo: 96 000 ha en 1787; 50 000 ha en 1896 y; 34 890 ha en 1910. En mayo de 1917, catastro del estado consideraba que la hacienda no sobrepasaba las 8, 650 ha en extensión. Hacia 1935 y después del reparto de la tierras, la hacienda a lo mucho sumaba las 320 ha en extensión. Sin embargo, debe señalarse que en el año 1904 se lleva la construcción del dique Maltaraña -aproximadamente 20 km de largo- que se prolongaba desde la comunidad de La Palma en estado de Michoacán hasta la ciudad de Jamay en el estado de Jalisco.

Concluido en 1910 en plena revolución, el lago perdió 30% de la superficie -150 000 ha de su vaso-, dando paso de este modo en 1937 a la desecación oficial del lago, año durante el cual se lleva a cabo la primera etapa del canal de drenaje de la Guaracha, estableciéndose años más tarde el denominado Distrito de Riego 024 Ciénega de Chapala (Fig. 2).

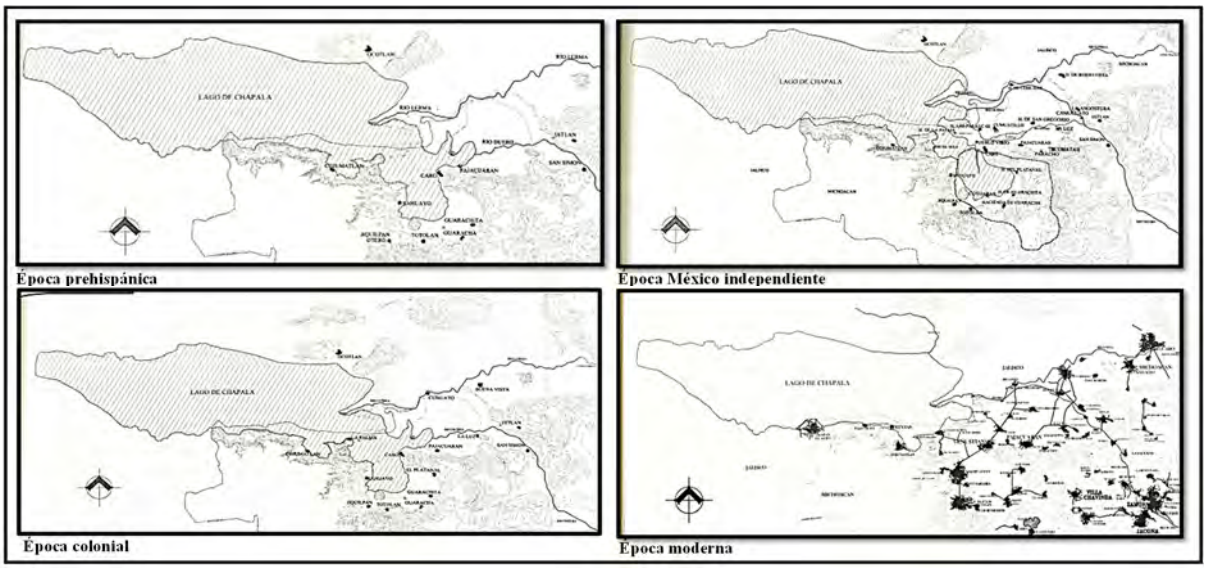


Figura 2. Construcción histórica de la región Ciénega de Chapala. Con información de Covarrubias y Ojeda (2009).

3.3. Claves paisajísticas a escala municipal

A escala municipal, el clima y las morfoestructuras -como los componentes más estables- juegan un papel trascendental a la hora de explicar y descodificar el paisaje a esta escala en términos de uso y apropiación del territorio por parte de los habitantes en la región. Basta mencionar que, por ejemplo, la diversidad paisajística producto de la variabilidad climática y la diferenciación geomorfológica que le confieren a esta región una importante connotación ecológica sobre el espacio geográfico (Priego et al., 2010). En conjunto, la altitud, el clima y el relieve determinan el modo de apropiación del territorio, siendo restrictivos naturales de los uso de suelo a escala no solo regional, sino también a escala municipal.

Los paisajes de "campo" o más acertadamente "agrarios" refieren en el más amplio sentido a los sistemas de usos de suelo que se generan en el ámbito rural. De ahí que la Ciénega de Chapala como región denote una variante tipológica de paisajes a escalas municipales, entre ellos los urbanos, pecuarios y agrícolas, por citar los más importantes. A esta escala, el paisaje -con ciertas condiciones climáticas y morfológicas-, denota una afinidad de asociaciones de formaciones vegetales y/o tipos de usos de suelo (sistema de usos de suelo), siendo estos dos últimos las claves o rasgos que dan razón a la diversidad paisajística a escalas municipales. Cada sistema de uso de suelo así definido denota un estilo de vida agraria, por lo que el entramado popular de los usos agrarios en su interior refleja en gran medida las formas de doblamiento y estilos de vida de los usuarios, un valor identitario que expresa la identidad de quienes en el habitan y actúan y que otorgan una singularidad a los paisajes, siendo en esta región un tópico poco abordado en los actuales estudios de paisaje.

A escala municipal y ejidal, las intervenciones antrópicas inciden en la dinámica del paisaje en términos de los cambios de uso de suelo. A esta escala de integración, los cambios espaciotemporales de cobertura y uso del suelo en relación con las actividades de los campesinos son indicadores esenciales para entender y predecir la dinámica de los componentes del paisaje agrario (Dupuy, et al., 2006).

Algunos autores piensan que la escasa conexión entre los estudios explícitos del uso del suelo y los aspectos socioeconómicos provoca serias dificultades para integrar realmente aspectos biofísicos y humanos (Nagendra et al., 2004).

Por lo que hoy en día no existen análisis cuantitativos de la importancia relativa de estos factores con el cambio de la cobertura y uso del terreno, ya que las interpretaciones de cómo estos factores interactúan para estimular el cambio varían de una región a otra (Skole et al., 1994; Kummer y Turner, 1994) (Fig. 3).

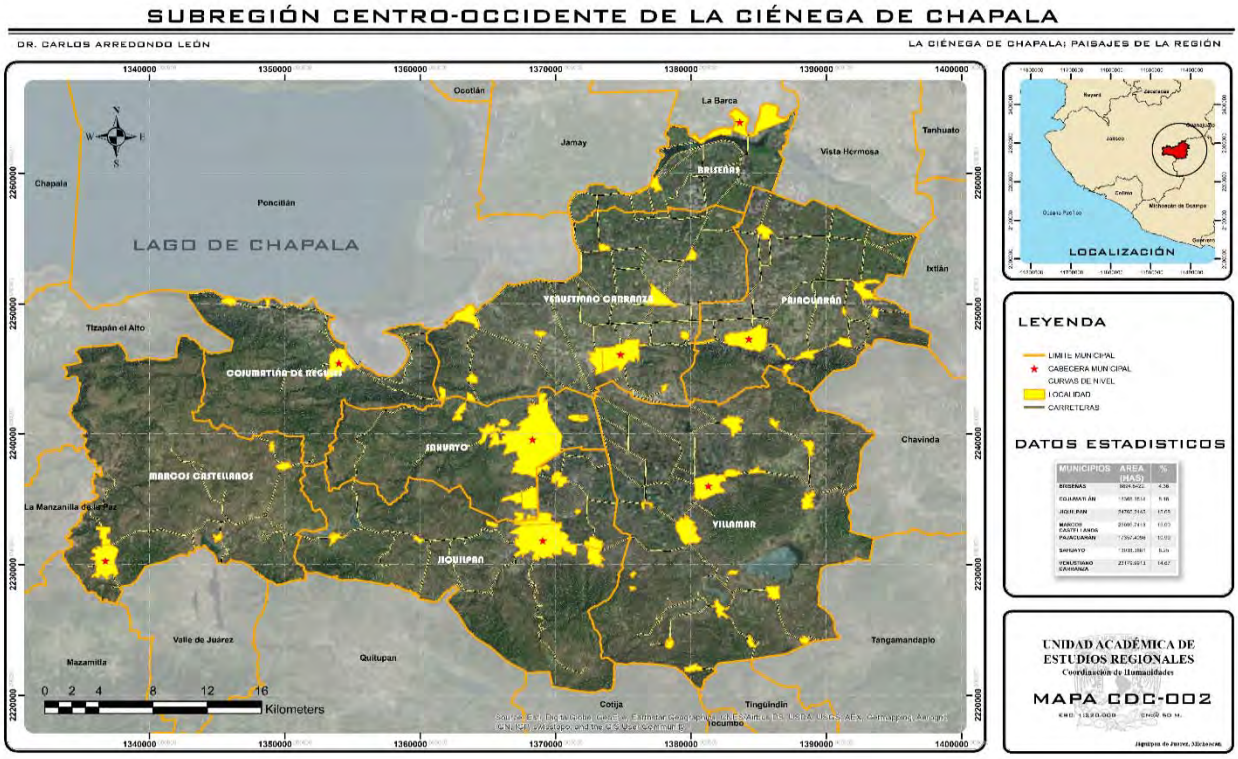


Figura 3. Integración municipal a escala regional. Elaboración propia.

3.4. Claves paisajísticas a escala del entramado parcelario

Ahora bien, a la escala de integración parcelaria, la influencia de las actividades humanas es más evidente que a la escala anterior, siendo la estructura agrícola la variable más sensible ante dicho proceso ya que a esta escala los proyectos de independencia económica bien organizados son el detonante y modelador del paisaje. Esto es, la inversión, que resulta del esfuerzo individual bien colectivo, reinventan la territorialidad del campo mexicano a escalas más destallas. Es el caso, por ejemplo, de las áreas agropecuarias que los campesinos dotan de nuevos significados y valores: terrenos para la construcción de sus viviendas o centros turísticos para el encuentro familiar, su descanso y/o retiro (Appendini y De Luca, 2006; en Rivaud, 2016), e incluso activos que solicitan al gobierno para innovar -con nuevas prácticas campesinas- formas de activar el agro más próximo.

Estas prácticas que emanan de la organización de los campesinos se materializan sobre el territorio agrícola a través de claves, marcadores o indicadores de referencia estructural que, para el geógrafo, son relevantes espaciales para medir y cuantificar la influencia del fenómeno de apropiación campesina sobre el estado actual y la dinámica del paisaje. Al tenor lo anterior, los usos actuales y destinos del suelo; así como el diseño (forma y tamaño), trazado (estado actual y evolutivo), acomodo, concentración y acceso parcelario llegan a ser señas distintivas del proceso que se estudia. Siendo estas “huellas”, como ya se mencionó anteriormente, pautas de percepción y de interpretación lógica del espacio.

A escala ejidal, las lógicas espaciales de los horticultores marcan la conformación de un espacio de vida propio, asignado por la vivienda y la organización del espacio inmediato, el uso del suelo y la distribución de puestos de venta, galpón de acopio y herramientas, el lugar de trabajo y el lugar de esparcimiento. La creación de los paisajes productivos a las puertas de una ciudad suele responder a unas lógicas específicas; unas lógicas que acaban creando una «diferenciación paisajística» mucho más acusada de lo que cabría esperar de una estricta atención a los factores físicos (Paül i Carril, 2006).

Así, el espacio y el paisaje, faz visible de aquel, evidencian la sucesión de distintos modos de ocupación territorial y organización de las sociedades (Rivaud, 2016) en los espacios agrarios (Fig. 4).

Figura 4. Integración municipal a escala regional. Elaboración propia.

3.5. Claves paisajísticas a escalas inferiores del entramado parcelario

Subsistema correspondiente al asentamiento humano, poblamiento y/o hábitat rural

Ahora bien, a escala del asentamiento humano o hábitat rural la fuerza migratoria incorpora insignias que cambian el paisaje del pueblo que, en muchos casos, se circunscribe en los planes y proyectos individuales o de grupos para mejorar sus comunidades de origen. En este sentido, no extraño que el trabajo colectivo se destine a financiar obras de construcción -para escuelas, clínicas y viviendas-, infraestructura básica –agua, drenaje y alumbrado y remodelación –templos, edificios, plazas y otros espacios comunes que mejoran el aspecto del pueblo. En otros casos, el trabajo colectivo popular se destina para generar espacios de trabajo para el autoempleo como tiendas de abarrotes, ferreterías, papelerías y gimnasios, entre otros giros comerciales (Fig. 5).

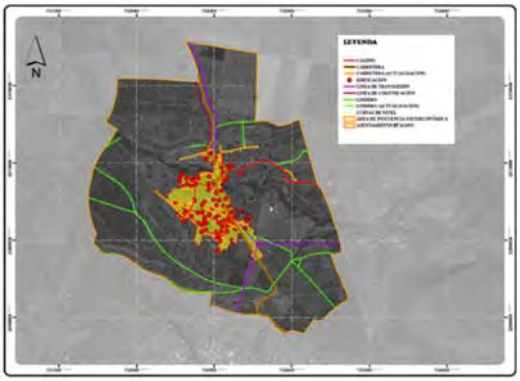


Figura 5. Integración a escala del asentamiento humano. Elaboración propia.

Subsistema construido (escala arquitectónica)

La casa es la unidad doméstica a escala detallada donde los individuos construyen y articulan sus identidades, movilidades, anclajes y percepciones; hogar que los migrantes construyen a distancia esperando habitar a su regreso. Su arquitectura es consecuencia de una nueva forma de estar y pensar el espacio. Las estadísticas señalan que el punto número uno donde invierten los habitantes de los pueblos natales es en la construcción, compra o arreglo de sus casas, lo que trae como consecuencia un cambio cultural en el paisaje a escala arquitectónica. Los actores locales contribuyen en el trazado de los planos de las casas de lenta cocción, persiguiendo una estética en las que suelen unirse elementos arquitectónicos de casas de material con otros extraídos de su propia territorialidad e inspirados en los hogares de su infancia. Las mejoras espaciales contemplan la ampliación y la remodelación de espacios, en tanto que las estéticas se tienden a la conversión de materiales tradicionales –muros de adobe y pisos de tierra-, por muros de ladrillo y pisos de concreto y mosaico.

4. CONCLUSIONES

El presente trabajo tuvo a bien mostrar el estado actual que guarda el paisaje agrario de la región Ciénega de Chapala, resultado de un proceso de conformación histórica desde la época prehispánica hasta nuestros días. Por otro lado, se mostró, como ejemplo, una primera aproximación a la caracterización del territorio utilizando para ello el concepto de sistema de paisaje o unidad de paisaje, definida a partir de los componentes paisajísticos más estables como el clima y las formas del relieve además de aquellos más inestables y dinámicos como las cubiertas de suelo y usos de suelo.

A partir de esta homogeneidad ambiental-paisajística del territorio, se espera profundizar en la heterogeneidad al interior de los sistemas de paisaje empleando para ello información a escala municipal, ejidal, de áreas geo-estadísticas rurales, de unidad de producción y de parcela -tramas parcelarias, elementos construidos, caminos, poblamientos y usos de suelo, entre otros-, con la finalidad de establecer clases y tipos de paisaje. Se considera al agro-actor local -con sus saberes y costumbres- el hechor y artesano de los paisajes agrarios. Por tal razón, se espera que esta primera fase del proyecto siente las bases al reconocimiento de los paisajes agro-culturales de la región, sustento fundamental de los llamados catálogos de paisajes.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo es producto del proyecto de investigación titulado *Ciénega de Chapala: paisajes de la región* financiado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) a través de su Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT clave: IN302616) con sede en la Unidad Académica de Estudios Regionales de la Coordinación de Humanidades de la UNAM, en Jiquilpan de Juárez, Michoacán. México.

BIBLIOGRAFÍA

Covarrubias Villa, F. y Ojeda Sampson, A. (2009): Poblamiento y agricultura en la Ciénega de Chapala. México: Instituto de Investigaciones Sociales y Humanas, S. C. Instituto Politécnico Nacional. México.

Dupuy Rada, J. M. et al. (2006) Cambios de cobertura y uso del suelo (1979-2000) en dos comunidades rurales en el noroeste de Quintana Roo. *Investigaciones Geográficas*. Boletín del Instituto de Geografía, UNAM. México. Núm. 62. Pp. 104-124.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2005): *web de descargas II Conteo de Población y Vivienda*. México. http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2005/Default.aspx. Fecha de consulta 17 de febrero de 2010.

INEGI 2014. (http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825004386)

INEGI 2013. (http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/usosuelo)

INEGI 2007. (http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825292867)

Kummer M, D., Turner, B. L. (1994) The Human Causes of Deforestation in Southeast Asia. BioScience. Vol. 44, No. 5. Pp. 323-328.

Lambin, E. F., Turner, B.L., Geist, H.J., Agbola, S.B., Angelsen, A., Bruce, J.W., Coomes, O.T., Dirzo, R., Fischer, G., Folke, C., George, P.S., Homewood, K., Imbernon, J., Leemans, R., Li, X., Moran, E.F., Mortimore, M., Ramakrishnan, P.S., Richards, J.F., Skanes, H., Steffen, W., Stone, G.D., Svedin, U., Veldkam, T.A., Vogel, C. and Xu, J. (2001) 'The causes of land-use and land-cover change: moving beyound the myths'. *Global Environmental Change*, 11: 261-269

López, 2003 López, O. A. 2003. Descubrimiento, conformación histórica y problemática de los paisajes rurales. Seminario del paisaje Naturaleza y cultura del paisaje. 4 pp. Soria. España.

Mata Olmo. R. 2004 'Agricultura, paisaje y gestión del territorio'. *Polígonos*. No. 14. 97-137.

Moreno, 1994. Moreno García, H. (1994): La Huaracha. Tiempos Viejos, tiempos nuevos. El Colegio de Michoacán. México.

Paül i Carril, V., Tort i Donada, J., Molleví i Bortoló, G. (2006) 'Propuesta de unidades de paisaje agrario de la región metropolitana de Barcelona'. *Polígonos*. Revista de Geografía. No.16. Pp. 55-86.

Priego, A., Bocco, G., Mendoza, M., Garrido, A. (2010): Propuesta para la generación semi-automatizada de unidades de paisaje. Ed. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Distrito Federal. México.

RAN 2016. (http://datos.ran.gob.mx/filescd/dgcat/ran_da_dgcat_poligonos_nucleos_agrarios_mich.kml)

RAN 2016. (http://datos.ran.gob.mx/filescd/dgcat/ran_da_dgcat_poligonos_tierras_uso_comun_mich.kml)

Rivaud Delgado, F. 2016. Memorias de la tierra que se secó. Migración y memoria del paisaje en Chalcatzingo. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid

EVALUACIÓN DE LA CORRELACIÓN ENTRE VARIABLES MÉTRICAS DERIVADAS DE TECNOLOGÍA LIDAR Y VARIABLES DEL SENSOR MISR, MEDIANTE MODELOS DE REGRESIÓN CON REDES NEURONALES.

Patricia Arrogante Funes[1], Carlos J. Novillo Camacho[1], Raúl Romero Calcerrada[1], René Vázquez Jiménez[12], Rocío Nayelly Ramos Bernal[1 2], Wendy Romero Rojas[3]

[1] Escuela Superior de Ciencias Experimentales y Tecnología, Universidad Rey Juan Carlos. C. Tulipán s/n, 28933 Móstoles, Madrid, España.patricia.arrogante@urjc.es, carlos.novillo@urjc.es, raul.romero.calcerrada@urjc.es

[2] Cuerpo académico UAGro-CA-93 Riesgos Naturales y Geotecnología, UAI, Universidad Autónoma de Guerrero. Av. Lázaro Cárdenas s/n, CU, 39070, Chilpancingo, Guerrero, México. rvazquez@uagro.mx, rnramos@uagro.mx

[3] Maestría en Ingeniería para la Innovación y Desarrollo Tecnológico, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Guerrero. Av. Lázaro Cárdenas s/n, CU, 39070, Chilpancingo, Guerrero, México. geowromero@gmail.com

RESUMEN

El estudio de las masas forestales es fundamental para su correcta gestión y ordenación. La tecnología LiDAR aporta una nueva perspectiva a los inventarios forestales ya que ofrece de forma directa información tridimensional de toda la superficie a ordenar. El problema es que los costes de esta información son elevados y por ello una rápida actualización no está garantizada. Sensores pasivos en plataformas espaciales como es el Multiangle Imaging Spectro-Radimeter (MISR), permiten obtener información multiespectral y multiangular cada como mucho 9 días, a 275 metros de resolución espacial y de forma gratuita. Se ha probado como los datos multiangulares permiten la caracterización del dosel vegetal. A este respecto nuestro objetivo fue el de establecer correlaciones entre las variables multiangualres derivadas del sensor MISR y estadísticos LiDAR, para así evaluar la posible conexión entre ambas tecnologías. Los resultados de los modelos de regresión con redes neuronales aplicados al Monte Cabeza de Hierro (Madrid), son prometedores, ofreciendo relaciones consistentes entre parámetros multiangulares y variables LiDAR como altura media y Fraccíón de Cabida Cubierta (Fcc) (p valores < 0.05, R de hasta 0.73 y RMSE rel. del 15%).

Palabras clave: MISR, LiDAR, inventaios forestales, redes neuronales, variables dasométricas.

ABSTRACT

The study of the forest masses is fundamental for its correct management and management. LiDAR technology brings a new perspective to forest inventories as it offers direct three-dimensional information of the entire surface to be sorted. The problem is that the costs of this information are high and therefore a quick update is not guaranteed. Passive sensors on space platforms such as the Multiangle Imaging Spectro-Radimeter (MISR) allow multispectral and multi-angle information to be obtained at most 9 days at 275 meters of spatial resolution and free of charge. It has been proved how the multiangle data allow the characterization of the vegetal canopy. In this regard, our objective was to establish correlations between the multi-variable variables derived from the MISR sensor and LiDAR statistics, in order to evaluate the possible connection between the two technologies. The results of the neural network regression models applied to the Monte Cabeza de Hierro (Madrid) are promising, offering consistent relationships between multiangle parameters and LiDAR variables such as mean height and Covered Fraction (Fcc) (p values <0.05, R Of up to 0.73 and RMSE of 15%).

Keywords: MISR; LiDAR; forest inventories; neural networks; dasometric variables.

1. INTRODUCCIÓN

El bosque es el ecosistema que secuestra mayor cantidad de carbono en la actualidad (90% del flujo total de carbono entre la atmosfera y la superficie terrestre) (Winjum 1993). Por ello los ecosistemas forestales juegan un papel clave en el ciclo global del carbono, ya que este se intercambia naturalmente entre los bosques y la atmosfera a través de los procesos de fotosíntesis, respiración, descomposición y combustión (Change 2014).

La deforestación y la degradación de las zonas tropicales representan hasta un 20 por ciento de las emisiones anuales de dióxido de carbono inducidas por el hombre y existe un consenso elevado para hacer mediciones que incluyan mecanismos para proteger estos bosques tropicales en las políticas futuras. Así fue lanzado, por ejemplo, el Programa de Colaboración de las Naciones Unidas sobre la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de Bosques en Países en Desarrollo (UN REDD) (http://www.un-redd.org). Este programa tiene como objetivo el ayudar a combatir las emisiones de gases de efecto invernadero producidas por talas de árboles en los bosques mediante el desarrollo de programas de gestión sostenible de los bosques. La cuestión es que para cumplir con tal propósito estos mecanismos deben estar basados en programas de seguimiento de los stocks de carbono en diferentes escales y a distintas frecuencias temporales de actualización. Además han que ser sistemas fiables que proporcionen mediciones de alta precisión (Næsset et al. 2013).

La mayoría de los países no tienen datos forestales expresados directamente en términos de volumen o biomasa. Por este motivo usan una conversión o factor de escalado del crecimiento para estimar estas variables cuantitativas (García et al. 2010). Por ello, los métodos son la clave para proporcionar exactitud y fiabilidad de las estimaciones de variables forestales y aumentar así la comprensión del papel de los bosques en el ciclo del carbono y su efecto sumidero de gases de efecto invernadero además de contabilizar los recursos que brindan los bosques y así diseñar planificaciones basadas en el desarrollo sostenible (Chopping et al. 2008; Finney 1998; García et al. 2010; Heiskanen 2006).

Los métodos convencionales para estimar las variables forestales cuantitativas se basan en mediciones de campo y generalmente están limitados en términos de muestreos espaciales y temporales. La teledetección proporciona hoy en día el único método para crear información detallada y espacialmente explicita sobre la biomasa forestal en una amplia gama de escalas espaciales y temporales desempeñando un importante papel a la hora de reducir costos (García et al. 2010). Muchos estudios se han realizado utilizando sensores pasivos para estimar vegetación y biomasa estructural con diferentes resultados. En ellos se encontró correlación entre biomasa volumen y otras variables forestales y la respuesta espectral de la cubierta vegetal (ver por ejemplo: Foody et al. 2003; Meng et al. 2007; Muukkonen y Heiskanen 2007). Pero un problema común de estos sensores pasivos en zonas con vegetación densa es que pueden saturarse a altos niveles de biomasa, terminando en una falta de sensibilidad al estimar esta variable superior a 100Mg/ha (Cohen y Spies 1992). Light Detection and Ranging (LiDAR) es una de las tecnologías de teledetección más utilizada en los últimos tiempos para estimar variables cuantitativas forestales y realizar mapas de combustibles con alta resolución espacial y también alta fiabilidad. Algunos de los ejemplos más destacados los encontramos en bosques templados boreales (Næsset 2004) y también en bosques tropicales (Clark et al. 2004; Nelson 1997). Esto es posible dado que la estructura tridimensional del dosel vegetal está estrechamente relacionada con las propiedades biofísicas como son: el volumen, la biomasa, la altura, la Fracción de Cabida de Cubierta o el diámetro de las masas forestales. Aunque, su coste es mucho menor que el de los inventarios en campo (González-Ferreiro et al. 2012), sigue siendo una técnica que para su aplicación necesita aerotransportarse en vuelos programados, por lo que su coste es elevado e impide que se tomen datos con una periodicidad regular. Es decir, este hecho asegura que gran parte de la superficie de la Tierra no está cubierta por las adquisiciones LiDAR aerotransportadas en cualquier momento temporal (Næsset et al. 2011). Como posible solución, a la incapacidad de actualizar los datos de forma regular, surgen los LiDAR montados en plataformas satelitales, como es el Geosciences Laser Altimeter System (GLAS). Varios estudios han demostrado la utilidad de este tipo de sensor a la hora de estimar la altura de copa de los árboles, la biomasa o el volumen de madera a grandes escalas (Boudreau et al. 2008). El problema es que los instrumentos LiDAR satelitales no pueden proporcionar conjuntos de datos LiDAR espacialmente contiguos, ya que, de momento, solo tienen la capacidad de obtener información esporádica y en áreas relativamente pequeñas(Boudreau et al. 2008).

Existe otra técnica, que utilizada en conjunto con los datos espectrales puede solucionar la falta de precisión a la hora de caracterizar y analizar las cubiertas vegetales y los stocks de C y además salvar el problema de los costes (Nolin 2004). Esta técnica se caracteriza por analizar la firma multiangular de una determinada cubierta terrestre. Estas firmas son características de cada cubierta terrestre y, por tanto, pueden ser utilizadas para diferenciarlas, sobre todo, desde un punto de vista estructural o de arquitectura 3D (Nicodemus et al. 1977). Aun así, la caracterización es compleja, ya que las variaciones en la composición estructural pueden actuar de tal forma que se produzcan confusiones entre clases de ocupación del suelo.

El suelo con cubierta vegetal refleja menos radiación que el que carece de ella y por ello pueden darse a su vez grandes diferencias entre tipos de suelo o su estado, por ejemplo diferencias en la humedad (Yang et al. 2011). Igualmente, la existencia de más o menos vegetación y su porte, influyen en el comportamiento tanto espectral como direccional del conjunto (Hill et al. 2008; Widlowski et al. 2004). Las cubiertas vegetales de gran altura producen más zonas de sombra, con lo que disminuye la energía reflejada. Vegetación más alta genera más zonas de sombra, esto hará que se disminuya la energía reflejada en tales zonas. También está confirmada la relación entre el Foliage Clumping Index (FCI), que da información de la disposición del follaje más o menos ordenada y agrupada, con la respuesta multiangular. (Chen et al. 2003). Este índice es un parámetro importante para calcular el área foliar (Chen 1996), estimar la cantidad de sol y sombra del dosel vegetal (Govind et al. 2013) y modelar de forma precisa la producción primaria bruta (Chen y Hay 2011). En la literatura actual se encuentran algunos experimentos con datos multiangulares obtenidos mediante plataformas satelitales que proporcionaron buenos resultados en la estimación, no sólo de la fracción de suelo cubierta por la vegetación, sino de la altura media de la vegetación y la cantidad de biomasa (Chopping et al. 2008; Chopping et al. 2009; Chopping et al. 2011; Heiskanen 2006).

A este respecto nuestro objetivo es el de establecer correlaciones entre las variables multiangualres derivadas del sensor MISR y estadísticos LiDAR, para así evaluar la unión de ambas tecnologías y asegurar el abaratamiento y actualización de los inventarios forestales con un ejemplo en el Monte Cabeza de Hierro.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Zona de estudio

El Monte Cabeza de Hierro o Pinar de los Belgas está situado en la vertiente sur de la Sierra de Guadarrama, en la cabecera del Valle de Lozoya y es corresponde al término de Rascafría en Madrid. Este monte presenta una cabida total de 2016.5 ha de las cuales 1983.8 son forestales. Se trata de un Monte de Utilidad Privada que ha pertenecido a la Sociedad Anónima Belga de los Pinares del Paular desde hace más de 170 años. Presenta servidumbres de paso, pastos, leñas muertas y despojos de cortas y otras a favor de los vecinos de Rascafría y del antiguo Sexmo de Lozoya de la Comunidad de Ciudad y Tierra de Segovia El Monte Cabeza de Hierro está parcialmente incluido en el Parque Natural de la Cumbre Circo y Lagunas de Peñalara además pertenece a la Zona de Especial Protección para las Aves del Alto Lozoya. Este monte tiene una altitud de entre 1260 y 2000 metros con una temperatura media anual que ronda los 7.5 grados centígrados y una precipitación anual media de 1115.8 milímetros, con cuatro meses de déficit hídrico (junio, julio, agosto y septiembre).

Sus suelos son silíceo-arcillosos, profundos y fértiles en los fondos del valle y tanto más escasos y pedregosos cuanto más se asciende sobre las laderas, todos ellos sobre roca gneis madre. La vegetación actual tiene como formación principal un pinar de origen natural de pino silvestre (Pinus sylvestris L.). Este forma masa pura en la mayor parte de la superficie y es la única especie objeto de aprovechamiento. En asociación al pino aparece el melojo o rebollo (Quercus pyrenaica), especialmente en las zonas más bajas. Generalmente, el rebollo forma el sotobosque. Se encuentran bosquetes y pies dispersos de otras especies arbóreas tales como, Betula alba. La forma principal de la masa vegetal es muy cambiante en el espacio, hecho que a priori dificulta el proceso de calibración de los modelos de estimación de variables forestales. Además la masa es regular o semirregular por bosquetes, cambiando de edad los pies de unos bosquetes a otros. A veces es incluso irregular pie a pie en ellos. En otras ocasiones puede ser regular en superficies mayores al bosquete, aunque nunca es regular para un mismo cantón.

Esta forma de la masa es principalmente consecuencia de las cortas de regeneración (aclareo sucesivo) aplicadas en algunos cantones. El estado natural del monte presenta un alto grado de conservación y es por

eso que constituye un claro ejemplo de buena gestión a lo largo del tiempo. Se destaca la presencia de numerosos nidos de buitre negro (*Aegypius monachus*) que condicionan las épocas de trabajo (veda de febrero a septiembre). El Monte Cabeza de Hierro presenta un intenso aprovechamiento pastoral por parte de ganado doméstico, sobre todo, vacuno que incide muy negativamente en la regeneración del monte (Bravo Fernández y Serrada Hierro 2007).

2.2. LiDAR-PNOA

El objetivo del proyecto LiiDAR-PNOA es el de cubrir todo el territorio de España con nubes de puntos con coordenadas X, Y, Z obtenidas mediante sensores LiDAR aerotransportados con densidad de 0.5 puntos por m^2.Su precisión altimétrica es de al menos 20 cm con RMSE Z. Las nubes de puntos pueden ser útiles en diversas aplicaciones como son la obtención de modelos digitales de elevaciones, estudios de visibilidad y cobertura de antenas, detección automática de nuevas edificaciones, estudios de la PAC, estudios forestales etc. Los datos se distribuyen a través del Centro de Descarga del CNIG en ficheros digitales de 2 por 2 km de extensión. El formato de descarga es LAZ, que se puede descomprimir y pasar a LAS fácilmente. Las nubes de puntos son capturadas mediante sensores LiDAR y posteriormente clasificadas de manera automática y coloreadas a RGB a partir de ortofotos del Plan Nacional de Ortofotografía (Aérea). El sistema geodésico de referencia es el ETRS89 en la península (http://pnoa.ign.es).

En el presente estudio, se descargaron las nubes de puntos que cubren el Monte Cabeza de Hierro. La fecha de captura de estos datos está dentro del año 2010.

2.3. Multi-angle Imaging Spectroradiometer (MISR): datos usados

MISR es un sensor a bordo de la plataforma satelital TERRA de la National Aeronautics and Space Administration (NASA).Éste fue diseñado para capturar información multiangular de la superficie terrestre y se lanzó con éxito en 1999. La particularidad del sensor MISR es que incorpora 9 cámaras de empuje a diferentes ángulos para capturar 9 imágenes casi simultáneas del mismo punto. De esta forma se permite estimar con relativa fiabilidad la respuesta anisótropica de la superficie terrestre. Las 9 cámaras de empuje toman datos desde distintas posiciones nominalmente: 0, +26, 1,-26, 1,+45, 6,-45, 6,+60, 0,-60,0, +70,5 y -70,5 grados con respecto a la vertical. Así el sensor capta líneas de información hacia delante y hacia detrás de su posición central, con una longitud de 2800 km entre los extremos y un tiempo que no supera los 6-7 minutos entre la captura de la primera y la última cámara. De cada momento se toman nueve líneas por banda, estas líneas se tienen que corregistrar y juntar en todos los datos correspondientes al mismo punto de observación. Luego se refieren al elipsoide WGS84 y al sistema de proyección Space Oblique Mercator. Los sensores captan la escena con una resolución espacial original de 275 metros. Como se tendrían que trasmitir muchos datos continuamente a bordo, se realiza una media en algunas de las bandas y por esta razón algunas cámaras tienen resoluciones de 1.1 kilómetros y otras de 275 metros (275 para la banda del rojo y las cenitales de las otras bandas). Existen cuatro bandas de cada imagen por cada cámara que se centran en los 446, 558, 672, 867 nanómetros de longitud de onda correspondientes con el azul, verde, rojo e infrarrojo cercano. El ciclo es de 233 orbitas por cada 16 días. Hay datos de un mismo punto como mucho cada 9 días por el solape entre cada órbita ángulos dos a dos para obtener mediciones similares en los dos hemisferios terrestres (Diner et al. 2010).

En el presente estudio se ha trabajado con una imagen del producto elaborado L1B2T con resolución 275 km y de la Órbita 29709, pasada 201 y fecha 21 de julio de 2005. El producto MISR L1B2T está dentro de los clasificados como Terrain-registered top of atmosphere y nos brinda las radiancias, además de un factor para poder calcular los valores de Factor de Reflectancia Bidireccional (BRF) de cada cámara y banda.

2.4 Procesado y análisis de los datos

Para procesar los datos LiDAR se utilizaron un software GIS, la herramienta LasTools (https://rapidlasso.com) y el software FUSION/LDV de la USDA Forest Service´s (USFS). Se normalizaron las alturas (Z) mediante la herramienta *Lasheight* de las Lastools. Para ello se usó como referencia los puntos clasificados como terreno.

Luego mediante la herramienta *Polyclipdata* del software FUSION/LDV se cortaron las nubes de puntos usando como forma de recorte una malla realizada según el contorno de cada píxel de la imagen MISR para la zona de estudio (ver Figura 1). A continuación cada uno de estos archivos, con extensión Las, fue transformado a extensión txt con la herramienta *Lastext* dentro del conjunto Lastools. Por último se calcularon estadísticos o métricas LiDAR para cada cuadrado de 275 x 275 m con ayuda del software R (las librerías utilizadas han sido devtools y github "hansoleorka/lasR". La función específica ha sido laser.metrics del Package lasR version 0.3.3). Estas métricas son referentes a altura de los percentiles (H_{10}-H_{90}), alturas medias y máximas (H_{mean},H_{max}), asimetría, variabilidad y kurtosis ($H_{skewness}$, H_{cv}, H_{kurt}) y densidad del dosel vegetal (D_0-D_9).

Con respecto al procesado de los datos de la escena MISR utilizada, se calcularon los valores de BRF de todas las cámaras de las bandas del rojo y las BRF de las cámaras cenitales del espectro del azul, verde e IRC. Además a partir de las BRF de cada píxel se han determinado los parámetros del modelo MRPV; ρ_0, Θ y k definidos por (Rahman et al. 1993), mediante un proceso de cálculo iterativo. El parámetro ρ_0 está relacionado directamente con el valor de reflectancia de cada píxel en los distintos ángulos cenitales de observación. El valor de Θ nos expresa la anisotropía de la cubierta terrestre en función de si se produce retro-dispersión o dispersión hacia delante. El valor de k está relacionado con la cantidad de masa vegetal y suelo descubierto en cada píxel. Algunos estudios en los que se habla de estos parámetros y su relación con variables de interés forestal son: Hill et al. (2008), Mahtab et al. (2008), Novillo (2012), Widlowski et al. (2004). Además se calculó el índice de vegetación normalizado(NDVI) (Rouse Jr et al. 1974) con los valores de las cámaras cenitales.

Luego se cruzaron los estadísticos LiDAR con los datos MISR para cada píxel en una base de datos. Se exploró la correlación entre las variables métricas LiDAR y las variables multiangulares MISR mediante la construcción de modelos de regresión simple y múltiple con redes neuronales. Para ello se trabajó con el módulo Neural Fitting Tool del programa MATLAB 2010. Este módulo genera modelos en los que la función de activación en las neuronas ocultas es la sigmoidea Tangente hiperbólica y el algoritmo de entrenamiento es el de Levenberg-Marquardt (Marquardt 1963). La evaluación de la bondad de cada modelo se realizó teniendo en cuenta el RMSE rel. y el R de cada uno de ellos.

Figura 1. Malla de píxeles MISR (275m x 275m) en Monte Cabeza de Hierro.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de los mejores modelos de regresión con redes neuronales, realizados entre variables LiDAR y variables MISR en el Monte Cabeza de Hierro se muestran en esta sección (tabla 1).

Cabe destacar que dichos modelos presentaron robustez estadística ya que se obtuvieron coeficientes de variación de menos del 15 por cien. Las variables métricas LiDAR explicaron casi un 50 por cien de la variabilidad del parámetro ρ_0 y el parámetro k (R de aproximadamente 0.70 en el entrenamiento, validación y test). Además sus RMSE relativos no superaron el 8.5 por cien para el parámetro ρ_0 ni el 6 por cien para el parámetro k. Los modelos para estimar el parámetro Θ a partir de las variables LiDAR métricas presentaron un coeficiente R no superior al 0.35 con un RMSE relativo de alrededor del 18 por cien. Los modelos de regresión para estimar las BRF de bandas individuales a partir de métricas LiDAR presentaron resultados bastante aceptables, siempre y cuando no fueran estimaciones de las BRF provenientes de cámaras cenitales, ya que en este caso los valores de RMSE relativos fueron de media un 3 por cien superiores, con un

coeficiente R cercano al 0.3. Para el caso de las otras cámaras se llegaron a alcanzar R de 0.8 y valores del RMSE relativos del 8 por cien. Además en el caso de las estimaciones del parámetro Θ y las BRF cenitales, la robustez de los modelos no fue demasiado alta, dado que se obtuvieron grandes cambios entre unos modelos y otros. Los modelos de regresión para estimar FCC (D_0) y altura media (H_{mean}) de los retornos LiDAR mediante los parámetros MRPV en la banda espectral del rojo y los parámetros MRPV en el espectro del rojo sumados al NDVI, arrojaron buenos resultados, obteniendo valores de RMSE ligeramente menores y coeficientes R ligeramente superiores, (R del 0.7 y RMSE relativo menor al 20 por cien en todas las repeticiones).

Además es importante comentar que de cara a futuro los modelos se podrían mejorar contantdo con el plan de cortas del Monte Cabeza de Hierro, de los años desde 2005-2010, ya que la imágen MISR es de 2005 y los datos LiDAR fueron capturados en 2010. También se podrían realizar filtros o subdivisiones del monte en función del tipo de masa forestal (por ejemplo masa mixta o no). Næsset (2002) mejoró sustancialmente sus estimaciones de Volumen por hectárea en bosques templados boreales de Noruega con una subdivisión según especies vegetales. Además sería interesante replicar este experimento en otros montes con características diferentes

Nuestros resultados parecen prometedores de cara a combinar información multiangular, multiespectral y LiDAR para la estimación de variables de interés forestal asegurando una reducción de costes y una resolución temporal adecuada. Encontrar una relación entre variables forestales obtenidas en inventarios de campo (verdad terreno) con LiDAR y a su vez una buena correlación entre las métricas LiDAR y la información MISR es crucial para tal fin. Por ello, para futuras líneas de investigación parece muy interesante el ampliar a zonas forestales con distintas tipologías con el objetivo de buscar estas correlaciones, ya constatadas en un monte tan complejo como es el monte Cabeza de Hierro.

Tabla 1. Resumen de los resultados de los modelos de regresión entre las variables MISR y LiDAR con redes neuronales.

Xn	*Y*	*Muestra*	*R*	*MSE*	*RMSE rel.%*	*Subdivisión*
LiDAR	Rho	277	0.73	8.30E-06	7.32	Entrenamiento
			0.67	1.05E-05	8.23	Validación
			0.73	1.00E-05	8.03	Test
LiDAR	k	277	0.73	1.80E-03	5.79	Entrenamiento
			0.69	1.78E-03	5.76	Validación
			0.72	1.38E-03	5.07	Test
LiDAR	Theta	277	0.20	8.00E-05	16.50	Entrenamiento
			0.35	9.00E-05	17.50	Validación
			0.23	9.00E-05	17.50	Test
LiDAR	Aa Rojo	277	0.73	3.80E-05	8.84	Entrenamiento
			0.74	4.70E-05	9.83	Validación
			0.59	6.00E-05	11.11	Test
LiDAR	Af Rojo	277	0.70	2.00E-05	8.60	Entrenamiento
			0.73	3.00E-05	10.53	Validación
			0.37	5.00E-05	13.59	Test
LiDAR	Cenital Rojo	277	0.60	4.00E-05	10.05	Entrenamiento
			0.35	9.00E-05	15.08	Validación

			0.02	4.00E-05	10.05	Test
LiDAR	Ba rojo	277	0.73	3.00E-05	8.54	Entrenamiento
			0.83	4.00E-05	9.86	Validación
			0.63	2.00E-05	6.97	Test
D0	Parámetros MRPV	277	0.67	6.40E-03	13.97	Entrenamiento
			0.66	7.30E-03	14.92	Validación
			0.40	1.00E-02	17.46	Test
H media(LiDAR)	Parámetros MRPV	277	0.60	2.40E+00	13.07	Entrenamiento
			0.58	4.10E+00	17.08	Validación
			0.60	1.99E+00	11.90	Test
D0	Parámetros y NDVI	277	0.77	4.00E-03	11.04	Entrenamiento
			0.63	7.00E-03	14.61	Validación
			0.70	9.00E-03	16.56	Test
H media (LiDAR)	Parámetros y NDVI	277	0.67	2.10E+00	12.22	Entrenamiento
			0.66	2.90E+00	14.36	Validación
			0.61	3.00E+00	14.61	Test

4. CONCLUSIONES

Existe correlación significativa entre las variables LiDAR y MISR en el Monte Cabeza de Hierro, presentando además, aceptable magnitud de asociación y RMSE relativo en modelos construidos mediante redes neuronales. Por ello podría ser un buen punto de inicio para combinar ambas tecnologías y abaratar costes a la hora de inventariar el bosque.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer al Department of Ecology and Natural Resorce Management, de la Norwegian University of Life Sciences (NMBU-INA) por transmitir sus conocimientos en el procesado e interpretación de datos LiDAR en aplicaciones forestales durante el periodo de estancia realizado en 2015. Al programa NILS ciencia y sostenibilidad dentro de las EEA Grants (modalidad ABEL-investigadores, becas concedidas en el año 2014) financiador mediante la gestión de la Universidad Complutense de Madrid.

BIBLIOGRAFÍA

Boudreau, J.R. F. Nelson, et al. (2008) 'Regional aboveground forest biomass using airborne and spaceborne LiDAR in Québec', *Remote Sensing of Environment*, 112, 10s, 3876-3890.

Bravo Fernández, J. A. y R. Serrada Hierro (2007). Tercera Revisión de la Ordenación del monte" Cabeza de Hierro"(Rascafría, Madrid).

Clark, M. L.D. B. Clark, et al. (2004) 'Small-footprint lidar estimation of sub-canopy elevation and tree height in a tropical rain forest landscape', *Remote Sensing of Environment*, 91, 1s, 68-89.

Cohen, W. B. y T. A. Spies (1992) 'Estimating structural attributes of Douglas-fir/western hemlock forest stands from Landsat and SPOT imagery', *Remote Sensing of Environment*, 41, 1s, 1-17.

Change, I. P. O. C. (2014) 'IPCC', *Climate change*.

Chen, G. y G. J. Hay (2011) 'An airborne lidar sampling strategy to model forest canopy height from Quickbird imagery and GEOBIA', *Remote Sensing of Environment*, 115, 6s, 1532-1542.

Chen, J. M. (1996) 'Canopy architecture and remote sensing of the fraction of photosynthetically active radiation absorbed by boreal conifer forests', *Geoscience and Remote Sensing, IEEE Transactions on*, 34, 6s, 1353-1368.

Chen, J. M.J. Liu, et al. (2003) 'Multi-angular optical remote sensing for assessing vegetation structure and carbon absorption', *Remote Sensing of Environment*, 84, 4s, 516-525.

Chopping, M.G. G. Moisen, et al. (2008) 'Large area mapping of southwestern forest crown cover, canopy height, and biomass using the NASA Multiangle Imaging Spectro-Radiometer', *Remote Sensing of Environment*, 112, 5s, 2051-2063.

Chopping, M.A. Nolin, et al. (2009) 'Forest canopy height from the Multiangle Imaging SpectroRadiometer (MISR) assessed with high resolution discrete return lidar', *Remote Sensing of Environment*, 113, 10s, 2172-2185.

Chopping, M.C. B. Schaaf, et al. (2011) 'Forest structure and aboveground biomass in the southwestern United States from MODIS and MISR', *Remote Sensing of Environment*, 115, 11s, 2943.

Diner, D. J.T. P. Ackerman, et al. (2010). Ten years of MISR observations from Terra: Looking back, ahead, and in between. Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS), 2010 IEEE International.

Finney, M. A. (1998) 'FARSITE: Fire Area Simulator - Model Development and Evaluation', *USDA Forest Service - Research Papers RMRS*, RMRS-RP-4s, 1-36.

Foody, G. M.D. S. Boyd, et al. (2003) 'Predictive relations of tropical forest biomass from Landsat TM data and their transferability between regions', *Remote Sensing of Environment*, 85, 4s, 463-474.

García, M.D. Riaño, et al. (2010) 'Estimating biomass carbon stocks for a Mediterranean forest in central Spain using LiDAR height and intensity data', *Remote Sensing of Environment*, 114, 4s, 816-830.

González-Ferreiro, E.U. Diéguez-Aranda, et al. (2012) 'Estimation of stand variables in *Pinus radiata* D. Don plantations using different LiDAR pulse densities', *Forestry*, 85, 2s, 281-292.

Govind, A.D. Guyon, et al. (2013) 'Effects of canopy architectural parameterizations on the modeling of radiative transfer mechanism', *Ecological modelling*, 251, 114-126.

Heiskanen, J. (2006) 'Estimating aboveground tree biomass and leaf area index in a mountain birch forest using ASTER satellite data', *International Journal of Remote Sensing*, 27, 5-6s, 1135-1158.

Heiskanen, J. (2006) 'Tree cover and height estimation in the Fennoscandian tundra-taiga transition zone using multiangular MISR data', *Remote Sensing of Environment*, 103, 1s, 97-114.

Hill, M. J.C. Averill, et al. (2008) 'Relationship of MISR RPV parameters and MODIS BRDF shape indicators to surface vegetation patterns in an Australian tropical savanna', *Canadian Journal of Remote Sensing*, 34, S247-S267.

Mahtab, A.V. N. Sridhar, et al. (2008) 'Impact of Surface Anisotropy on Classification Accuracy of Selected Vegetation Classes: An Evaluation Using Multidate Multiangular MISR Data Over Parts of Madhya Pradesh, India', *Geoscience and Remote Sensing, IEEE Transactions on*, 46, 1s, 250-258.

Marquardt, D. W. (1963) 'An Algorithm for Least-Squares Estimation of Nonlinear Parameters', *Journal of the Society for Industrial and Applied Mathematics*, 11, 2s, 431-441.

Meng, Q.C. J. Cieszewski, et al. (2007) 'A linear mixed-effects model of biomass and volume of trees using Landsat ETM+ images', *Forest Ecology and Management*, 244, 1-3s, 93-101.

Muukkonen, P. y J. Heiskanen (2007) 'Biomass estimation over a large area based on stand wise forest inventory data and ASTER and MODIS satellite data: A possibility to verify carbon inventories', *Remote Sensing of Environment*, 107, 4s, 617-624.

Næsset, E. (2004) 'Practical large-scale forest stand inventory using a small-footprint airborne scanning laser', *Scandinavian Journal of Forest Research*, 19, 2s, 164-179.

Næsset, E., Erik (2002) 'Predicting forest stand characteristics with airborne scanning laser using a practical two-stage procedure and field data', *Remote Sensing of Environment*, 80, 1s, 88-99.

Næsset, E.T. Gobakken, et al. (2013) 'Comparison of precision of biomass estimates in regional field sample surveys and airborne LiDAR-assisted surveys in Hedmark County, Norway', *Remote Sensing of Environment*, 130, 108-120.

Næsset, E.T. Gobakken, et al. (2011) 'Model-assisted regional forest biomass estimation using LiDAR and InSAR as auxiliary data: A case study from a boreal forest area', *Remote Sensing of Environment*, 115, 12s, 3599-3614.

Nelson, R. (1997) 'Modeling forest canopy heights: The effects of canopy shape', *Remote Sensing of Environment*, 60, 3s, 327-334.

Nicodemus, F. E.J. C. Richmond, et al. (1977): "Geometrical considerations and nomenclature for reflectance". Radiometry. B. W. Lawrence, A. S. Steven y H. Glenn, Jones and Bartlett Publishers, Inc.: 94-145.

Nolin, A. W. (2004) 'Towards retrieval of forest cover density over snow from the Multi-angle Imaging SpectroRadiometer (MISR)', *Hydrological Processes*, 18, 18s, 3623-3636.

Novillo, C. J. (2012). Aplicaciones de Interés Forestal de las imágenes obtenidas con el sensor Multi-angle Imaging SpectroRadiometer (MISR). Ingeniería Forestal. Madrid, Escuela Técnica superior de ingenieros de montes y escuela universitaria de ingeniería técnica forestal.

Rahman, H.B. Pinty, et al. (1993) 'Coupled Surface-Atmosphere Reflectance (CSAR) Model 2. Semiempirical Surface Model Usable With NOAA Advanced Very High Resolution Radiometer Data', *J. Geophys. Res.*, 98, D11s, 20791-20801.

Rouse Jr, J. W.R. H. Haas, et al. (1974) 'Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS'.

Widlowski, J. L.B. Pinty, et al. (2004) 'Canopy Structure Parameters Derived from Multi-Angular Remote Sensing Data for Terrestrial Carbon Studies', *Climatic Change*, 67, 2s, 403-415.

Winjum, J. K., Lewis, D.K. (1993) 'Forest management and the economics of carbon storage: the nonfinancial component', *Remote Sensing of Environment*.

Yang, G. J.C. J. Zhao, et al. (2011) 'Inversion of a Radiative Transfer Model for Estimating Forest LAI From Multisource and Multiangular Optical Remote Sensing Data', *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 49, 3s, 988-1000.

ESTUDIO PRELIMINAR DEL BALANCE SEDIMENTARIO DE LA COSTA DE GRANADA: PLAYAS EN AVANCE Y PLAYAS EN RETROCESO

Eva Baudot-Morcillo

Universidad Autónoma de Madrid, Facultad de Filosofía y Letras, Departamento de Geografía, Calle Sigmund Freud, Módulo IX, 28049 Madrid, España. e.baudot@hotmail.com

RESUMEN

Este trabajo va a tratar de analizar la situación sedimentaria de la costa de Granada, la cual cuenta con unos 60 Km de extensión. Para ello, se elaborará un catálogo de los distintos tipos de playas que existen en el litoral granadino, en función del origen de los aportes sedimentarios (barrancos, laderas, ríos-formaciones deltaicas, etc).
Se pretende así, diagnosticar el estado que presentan: erosivo o de acreción, siendo mayor proporcionalmente, a partir de lo observado en campo, el primero de los casos.
Además se presentarán distintos elementos antrópicos que pueden estar afectando a la evolución de la costa.
La metodología se ha basado en la combinación de diferentes técnicas: por un lado trabajos de campo de naturaleza geomorfológica que se llevaron a cabo durante los años 2016 y 2017, y por otro lado el análisis de imágenes y cartografía pretérita apoyado con la implementación de un SIG y de fuentes documentales varias.
Los resultados obtenidos responden a los objetivos que se perseguían al comienzo del trabajo: la obtención de un catálogo de las playas granadinas en función del origen de sus sedimentos y el diagnóstico del estado erosivo que presentan.

Palabras clave: dinámica litoral_1ª, progradación_2ª, erosión_3ª, equilibrio sedimentario_4ª, antrópico_5ª, geomorfología_6ª.

ABSTRACT

This work will try to analyze the sedimentary situation of the coast of Granada, which has about 60 km of extension. For this, a catalog of the different types of beaches that exist on the coast of Granada, depending on the origin of the sedimentary contributions (ravines, slopes, rivers-delta formations, etc.) will be elaborated.
The purpose of this study is to diagnose the state of erosion or accretion, with the first being the proportionally larger, from the field observed.
In addition there will be presented different anthropic elements that may be affecting the evolution of the coast.
The methodology has been based on the combination of different techniques: on the one hand geomorphological field works that were carried out during the years 2016 and 2017, and on the other hand the analysis of images and previous cartography supported by the implementation of a GIS and various documentary sources.
The results obtained correspond to the objectives pursued at the beginning of the work: obtaining a catalog of the beaches of Granada according to the origin of their sediments and the diagnosis of the erosive state they present.

Keywords: coastal dynamics_1ª, coastal advance_2ª, erosion_3ª, sedimentary balance_4ª, anthropic_5ª, geomorphology_6ª.

1. INTRODUCCIÓN

La provincia de Granada, emplazada al sureste en la Comunidad Autónoma de Andalucía, posee una costa con 60 Km de longitud (7,4 % del conjunto del litoral andaluz). Ésta dispone de 37,7 % de territorio constituido por playas y el 62,3 % lo forman los acantilados y las ramblas (Cózar Valero, M.E.; Martín Vivaldi, M.E., 1994).

Si bien pueden encontrarse procesos de acreción litoral, el fenómeno predominante en este tramo costero, al igual que en el 70-75 % de las playas mundiales (BIRD, 1985; NOAA, 2007; DAY, 2004; FINKL y WALKER, 2004: visto en Arteaga, C., 2012) es la erosión costera.

Este proceso consiste en el retroceso de la línea de costa y el avance del mar tierra adentro, y las causas que lo originan pueden agruparse en diferentes tipos de factores: geológicos, catastróficos, biológicos y antrópicos (Guillén, J. "Geología de la zona litoral").

Sin embargo, dos costas pueden ser erosionadas de distinta forma aunque intervenga el mismo factor erosivo, ya que se trata de un medio con grandes contrastes en sus dinámicas, marcados por ritmos y tiempos diferentes. Estas disimilitudes dependen de la diversidad litológica y morfológica, de la estructura de los materiales, de su grado de alteración o de su grado de cobertera sedimentaria, junto con la desigual energía del oleaje (Pérez Alberti, A., 2004).

La orografía del sector granadino (sur- sureste peninsular) es la principal responsable de la predominancia de acantilados. Las sierras Lújar Contraviesa, Cázulas, Jolúcar y las Guájaras, las cuales conforman el Complejo Bético (Cordilleras Béticas), alcanzan en sus estribaciones al mar y generan accidentes topográficos como Cerro Gordo en Almunécar o Cabo Sacratif en Motril. Esta orografía concede a la costa granadina una red fluvial constituida fundamentalmente por ramblas. Una orografía definida por relieves de elevaciones bastante importantes, como Sierra Nevada (3.482 m), Sierra de Lújar (1.845 m), Sierra de Albuñuelas (1.504 m) y Sierra de la Contraviesa (1.545 m) (Calvache, M.L., 2002). Son relieves próximos a la costa, lo que desencadena en una fuerte energía de los ríos que los drenan y por tanto en un elevado poder de arrastre de los mismos.

También es interesante abordar brevemente la geología de la costa de Granada y del área más próxima a ella.

Comenzando por el extremo occidental de la provincia de Granada, en el municipio de Almuñécar, el mapa geológico presenta una predominancia de mármoles con intercalaciones esquistosas; cuarcitas y esquistos oscuros con sillimanita y feldespato potásico; así como grandes extensiones de arenas de playa, seguidas de gravas y arenas hacia el interior peninsular.

Conforme avanzamos hacia el Este, los esquistos con sillimanita, cuarzoesquistos, anfibolitas y epidotas ganan protagonismo y además se encuentran más próximos a la costa.

Y siguiendo en dirección Oeste- Este, comienzan a predominar los esquistos grises biotíticos con estaurolita: en la unidad del Jate, distena en la parte inferior.

Al comienzo del siguiente municipio, en Salobreña, se aprecian esquistos oscuros y cuarcitas con estaurolita, sillimanita y distena; y una gran extensión de esquistos oscuros y cuarcitas con estaurolita y en su base distena.

Al adentrarnos en el municipio de Motril, siguiendo en dirección Oeste-Este, llama la atención la gran extensión de gravas y arenas y de arenas de playa. Hacia el Este, aparece un sector algo grande de cuarcitas y esquistos con biotita y andalucita, así como conglomerados en la siguiente playa.

Es en este sector donde comienza la predominancia de cuarcitas y filitas, calcoesquistos y localmente yeso, seguida en abundancia por mármoles calizos y dolomíticos, mármoles bandeados y calcoesquistos en la base al comienzo por el Oeste del municipio de Gualchos.

Es entonces cuando observamos hacia el Este la presencia de un sector de grandes dimensiones compuesto por esquistos grafitosos con granate y estaurolita junto con cuarcitas y esquistos cuarcíticos con biotita en la parte superior. Este sector comprende los municipios (en dirección O-E) de Lújar, Rubite, Polopos y Sorvilán.

A continuación hacen aparición los esquistos con granate, en el extremo occidental del municipio de Albuñol.

Y ya para terminar con la descripción geológica de la costa de Granada, finalizamos el recorrido en su parte más oriental, en el sector Este de Albuñol, donde se observa la presencia de una pequeña porción compuesta por micaesquistos biotíticos con granates y cloritoide. Sin embargo, prediminan los esquistos grafitosos con granate y estaurolita junto con las cuarcitas y esquistos cuarcíticos con biotita y en la costa predomina el aluvial y el delta actual. (Visto en: Mapa geológico de España 1.50.000, Hojas nº 1055 (Motril), 1056 (Albuñol) y 1057 (Adra).IGME, Madrid).

En relación al marco geológico del área de estudio, es importante destacar la predominancia de los materiales carbonatados de las sierras litorales y prelitorales, gracias a los cuales existen grandes sistemas acuíferos subterráneos formados por mantos superficiales y mantos subálveos. Éstos últimos son debidos a la infiltración de las aguas de lluvia y de escorrentía a través de los aluviones de los ríos, como el Río Verde en Almuñécar, la Sierra de la Contraviesa, los aluviales del Guadalfeo y la Rambla de Albuñol entre otros.

Los acuíferos detríticos de la costa de Granada son uno de los principales protagonistas en el funcionamiento hidrológico de esta zona. Están constituidos por los depósitos de ríos o ramblas que drenan transversalmente los relieves montañosos próximos a la costa con una orientación EO (Calvache, M.L., 2002) y presentan una morfología alargada en dirección N-S. A pesar de ser acuíferos de reducidas dimensiones, disponen de bastantes recursos en relación a sus reservas. También destaca la elevada permeabilidad de sus materiales, lo cual conlleva una velocidad de flujo subterráneo mayor que la que se suele encontrar en otros acuíferos detríticos.

El papel de estos acuíferos es decisivo en el desarrollo del turismo y la agricultura de cultivos tropicales y extratempranos; dos pilares sobre los que se sustenta la economía de la región costera de Granada. Ambas actividades requieren un mayor consumo de agua durante la época estival, cuando los recursos hídricos superficiales escasean más. Es por ello que se sobrexplotan los acuíferos en su período de menor recarga, provocando la contaminación del agua subterránea por intrusión marina.

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

Los objetivos de este trabajo de investigación pueden dividirse en dos: por un lado, la elaboración de un catálogo de los distintos tipos de playas que existen en el litoral granadino, en función del origen de los aportes sedimentarios (barrancos, laderas, ríos-formaciones deltaicas, etc.) y, por otro, el consecuente diagnóstico sobre el estado que presentan: erosivo o de acreción.

Además de estos dos objetivos principales, se tratará de identificar elementos antrópicos y naturales que puedan estar afectando a la dinámica costera para posteriormente conocer y explicar la influencia de los mismos en los diferentes tipos de playas de la costa de Granada.

La suma de los objetivos tiene una finalidad común: conocer el estado actual de la costa de Granada e identificar los factores que están comprometiendo la estabilidad de la misma.

Para la consecución de estos objetivos, se ha seguido un orden metodológico:

1. Fase de trabajo de gabinete: recogida de información y de fuentes documentales, obteniendo artículos científicos de distintos organismos y redes digitales, así como de la biblioteca de la Universidad Autónoma de Madrid y de la biblioteca de la Universidad de Granada.
2. Trabajos de campo de naturaleza geomorfológica llevados a cabo durante los años 2016 y 2017:
   Reconocimiento y caracterización de cada playa, analizando sus características y sus posibles problemas de erosión. El total de playas estudiadas ha sido de 48, cubriendo los 60 km de costa de la provincia de Granada.
   Posteriormente se han tomado numerosas medidas en cada una de las playas, desde el comienzo de la playa (paralelo a la línea de costa) hasta el contacto de ésta con el mar. Se han realizado medidas del ancho de las playas “in situ” (con apoyo de cartografía, fotografía aérea, metro, etc) consiguiendo obtener medidas más exactas y con menos margen de error que con el GPS al que tenemos acceso. De esta forma se ha obtenido el ancho de cada playa mediante puntos de medición, con una media de 4 perfiles por playa. Los segmentos de los perfiles han sido georreferenciados posteriormente en Google Earth para así poder disponer de las medidas realizadas en campo georreferenciadas en el espacio.
3. Elaboración de una tabla que plasma parte de la información obtenida en el trabajo de campo, categorizando cada una de las 48 playas, a través de los siguientes apartados: categoría de playa (en función del origen del sedimento), tipo de sedimento, orientación, anchura media, longitud, tipo de fachada litoral y estado del balance sedimentario que presentan (erosivo o de acreción).
4. Síntesis de los resultados obtenidos mediante el análisis de los elementos naturales y antrópicos presentes en las playas y sus efectos en cada una de ellas, con el objetivo de diagnosticar el estado que presentan: erosivo o de acreción.

3. RESULTADOS

3.1. Categorización de playas

Las cuarenta y ocho playas que conforman la costa de Granada han sido analizadas, examinando el origen de los aportes sedimentarios de cada una de ellas para poder categorizarlas en función de su formación.

También se ha estudiado el tipo de sedimento del que se compone cada una, la orientación, la anchura media, la longitud, el tipo de fachada litoral y el estado del balance sedimentario en cada una de ellas.

Para reflejar toda esta información de forma sintetizada, se ha elaborado una tabla con las características de cada playa. A partir de la tabla, podemos extraer las siguientes deducciones:

- Hay un total de 11 playas tipo rambla, 3 de barranco y 2 de acantilado. En el resto de playas, los aportes sedimentarios provienen de más de un punto de origen.

- Así, hay 14 playas cuyos sedimentos proceden de ramblas combinadas con otro sistema de aporte (principalmente con deltas) y 15 playas tipo barranco que también reciben sedimentos de otros sistemas (principalmente de acantilados). Y como algo poco frecuente en la costa granadina, existe una playa resultado de aportes procedentes de acantilado y de ladera.

- En cuanto al tipo de sedimento que conforma cada playa, se observa la clara predominancia de playas de cantos rodados, grava y arena (33 playas en total), frente a las 14 playas compuestas de materiales algo más finos (gravas y arenas). Como excepción de la costa, se observa una playa cuyos sedimentos son únicamente cantos (centimétricos).

- La orientación predominante es Oeste (22 playas), siendo 15 las playas orientadas al Este. Además hay 10 playas con orientación Sur (la mayoría Sur-Sueroeste) y una playa que tiene una parte orientada al Este y la otra al Oeste.

- Las fachadas litorales más habituales de encontrar, son las urbanas (18) y semiurbanas (17). También hay, aunque en menor medida, fachadas de montaña (11) y dos de ellas fuera de lo común, una de acantilado y otra de humedal.

- La anchura media y la longitud de las playas en la costa granadina, son dos características que varían mucho de una playa a otra. Así, podemos encontrar playas desde los 8,63 metros de ancho de media (Cucurumbico) hasta los 101,63 metros de ancho de media (Puerta del Mar).

Del mismo modo se aprecia la gran disparidad en la longitud: desde los 30 metros de longitud de la playa El Caletón, a los 2.050 metros de La Herradura. El resultado de esta diversidad de tamaños es un mosaico costero heterogéneo con dinámicas litorales diferentes en muchas de sus playas. La dinámica litoral o morfodinámica costera es el estudio del medio litoral considerando que existe una relación causa-efecto entre los flujos que actúan en la costa y la morfología resultante (Guillén, J. “Geología de la zona litoral”).

Los factores que intervienen en los cambios morfológicos del litoral pueden dividirse en energéticos (vientos, corrientes costeras, oleaje, mareas y descargas fluviales) actuantes en el corto plazo y más variados que los que actúan a largo plazo: los factores mayores. Éstos son la dinámica cortical, eustatismo, aporte sedimentario y manejos antrópicos directos o indirectos, los cuales también pueden provocar cambios a corto plazo. (Flor Rodríguez, G. 2004).

En el litoral granadino, si bien existen procesos de acreción litoral en determinadas playas, parece que la dinámica predominante es erosiva. Ésta comprende tres componentes: pérdida física de masa de roca por acción del oleaje, pérdidas de tipo químico debidas a los procesos de disolución, y pérdidas de tipo físico-químico asociadas a la acción de los organismos que viven en este complejo y variable ambiente. Tanto si actúan por separado como si lo hacen de forma conjunta, el resultado es la denudación del litoral (Fornós Astó, J.J. 2004).

Esta denudación está fuertemente condicionada por la geología, es decir, por el tipo de roca, su composición, el patrón y la geometría de las discontinuidades, especialmente las fracturas, así como el grado de alteración. Es por esto que la efectividad y los modos de operación de los procesos erosivos no dependen tan solo del tipo de roca, sino de la geometría (densidad, dirección e inclinación) del patrón de discontinuidades, que son las que establecen las líneas de debilidad a favor de las que se produce preferentemente la erosión (Pérez Alberti, A., 2004).

En el caso de la costa de la Costa de Granada, a través del análisis en campo, se observan evidencias de erosión litoral. Tanto es así, que 21 de las 48 playas se encuentran en clara erosión, 20 presentan un estado dudoso en el estudio, sin poder afirmar con certeza que exista erosión pero sin ninguna evidencia de acreción y en muchos casos de estabilidad, y 7 muestran signos de progradación costera.

Por tanto, el litoral granadino no es estable en cuanto a su dinámica sedimentaria, ya que son muchas las playas que presentan problemas de erosión. En unos casos se debe a factores naturales, pero en la mayoría de ellos se debe a elementos antrópicos que alteran el ritmo natural de erosión-sedimentación de la costa y terminan por romper la estabilidad natural del sistema.

A continuación se exponen los elementos naturales y antrópicos que se han observado en el trabajo de campo, así como la influencia que han tenido en las playas estudiadas. En algunos casos, a través del análisis de la repercusión actual de dichos elementos, se puede diagnosticar el estado futuro de las playas.

3.2. Identificación de los elementos antrópicos y su influencia en la dinámica costera de las playas de Granada

Los elementos antrópicos observados a lo largo del litoral granadino son los siguientes:

- Paseo marítimo y sujeción de laderas y barrancos. Esta zona de contacto entre el área urbana y el mar, en la mayoría de los casos altamente urbanizada, se observa en 23 de las 48 playas del litoral. Es un área completamente antropizada, y para su construcción es habitual que se corten verticalmente los barrancos y las laderas que estaban en contacto con la costa. Además, ante posibles deslizamientos y/o desprendimientos de ladera, se instalan medidas estructurales antipeligrosidad, como mallas de guiado, barreras estáticas, muros, anclajes o bulones…todas ellas para reforzar la estabilidad de la ladera. La repercusión en la costa de estas medidas es la disminución del aporte sedimentario puesto que queda atrapado tras los elementos instalados.

Figura 1. Barrera estática y paseo marítimo cortando un barranco frente a playa La Veintiuna (municipio de Almuñécar).

- Pasarela: esta construcción angosta y de longitud variable en función de la distancia a la que se encuentren los espacios que se quiera unir, se puede observar en tres playas. La influencia de esta estructura en las playas es similar a la del paseo marítimo en tanto que separa la costa de su fuente de sedimentos, los barrancos, cortándolos verticalmente en algunas ocasiones.

Se ha observado también la construcción de diques rocosos para proteger las pasarelas, con lo que se reduce la llegada de sedimentos también desde el mar.

Un buen ejemplo de esta estructura se observa en la playa del Muerto y en Cotobro: son dos playas consecutivas unidas entre sí por tres pasarelas.

Figura 2. Pasarela que une los dos sectores de la playa del Muerto (municipio de Almuñécar), protegida por un dique rocoso. Detrás se aprecia la ladera estabilizada con una barrera estática.

La playa del Muerto es alimentada por barranco y ladera, y cuenta con dos pasarelas, ambas protegidas con diques rocosos. Además, una de las laderas cortadas por las pasarelas, está estabilizada con una barrera estática para evitar deslizamientos, por lo que la llegada de sedimentos se ve reducida tanto desde el mar como desde las laderas. En esta zona del litoral, el oleaje viene del Este ya que los cantos groseros se encuentran en la parte occidental y las arenas en la parte oriental. Esto se deduce porque los cantos requieren

más energía para ser transportados que las arenas, por tanto, si están al oeste, quiere decir que el oleaje que los ha depositado allí proviene del este y ha depositado las arenas en el momento de menor energía en la parte oriental.

-Dique: se trata de un tipo de estabilización firme construida paralela a la línea de costa que se diseña para acorazar la costa y defender la propiedad de la fuerza de las olas rompientes. Las olas dispersan mucha de su energía atravesando la playa abierta. Los diques acortan este proceso reflejando la fuerza de las olas no gastadas en dirección al mar. Como consecuencia, la playa situada tras el dique, experimenta una significativa erosión y puede, en algunos casos, ser eliminada del todo. Una vez reducida la anchura de la playa, el dique es sometido a un bombardeo incluso mayor por parte de las olas. Finalmente este bombardeo hará que se caiga el muro y deberá construirse uno más grande y caro para reemplazarlo (Garzón, G. 2005).

Figura 3. Dique rocoso en el extremo oriental de la playa La Guardia (municipio de Salobreña).

A pesar de haber distintos tipos de diques (vertical, pantalla, revestimiento, etc.), en el litoral granadino predominan los diques rocosos como el de la foto, construido para proteger al restaurante del oleaje.

- Espigones: son barreras construidas en ángulo recto a la playa para atrapar la arena que se mueve en paralelo a la costa, con el objetivo de mantener o ensanchar las playas que están perdiendo arena.

Estas estructuras, a menudo, realizan su trabajo con tanta eficacia que la corriente litoral más allá del espigón carece en absoluto de arena. Como consecuencia, la corriente erosiona la arena de la playa en el lado a favor de la corriente del espigón. Para compensar este efecto, los propietarios de construcciones situadas corriente abajo de la estructura pueden levantar espigones en su propiedad, como ocurre en varias playas de esta costa. De esta manera, se multiplica el número de espigones, dando lugar a un campo de espigones.

En ocasiones, ocurre que tras la sucesión de varios espigones, la dinámica de erosión en la parte del espigón donde impacta más el oleaje y sedimentación en la contraria, se invierte. Esto sucede cuando hay más espacio entre espigones y el espigón queda más expuesto al oleaje, como sucede en la playa de La Mamola (imagen X) entre el punto 3 y el 4, y entre el 4 y el 5. Si los espigones están dispuestos con un mayor espaciado puede producirse el fenómeno de "flanking", en el cual se erosiona la parte tierra adentro del espigón (Garzón, G. 2005).

Figura 4. Playa La Mamola (municipio de Polopos) y su campo de espigones.

Las flechas representan la progradación o el retroceso costero: en dirección al mar significa que hay depósito de sedimentos, mientras que las orientadas hacia la costa señalan que hay erosión.

- Brise lame o rompeolas: se trata de una estructura paralela a la línea de costa cuyo propósito es proteger los barcos de la fuerza de las grandes olas rompientes creando una zona de agua tranquila cerca de la línea de costa. Sin embargo, la reducción de la actividad de las olas a lo largo de la costa por detrás de la estructura puede provocar la acumulación de arena. Si esto ocurre, la dársena acabará llenándose de arena mientras que la playa corriente abajo se erosiona y retrocede. (Garzón, G. 2005).

Figura 5.Brise Lame en la playa del Sotillo (municipio de Gualchos).

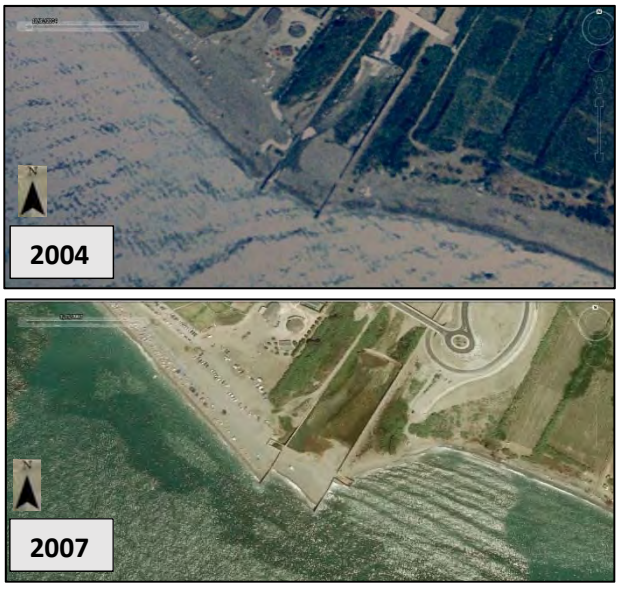
- Diques de encauzamiento fluvial y muros de encauzamiento de ramblas.

La mayor parte de los aportes sedimentarios que reciben las playas de Granada, proceden de barrancos y llegan a la costa a través del caudal que discurre por los cauces fluviales y por las ramblas. Estas últimas son el lecho del agua en regiones donde se suelen dar lluvias torrenciales, habitualmente con el piso lavado, y por donde suele correr escasísima agua exceptuando las épocas de fuertes lluvias.

Tanto los ríos como las ramblas, suelen ser canalizados hasta su desembocadura en el mar, con estructuras rígidas verticales a ambos lados del cauce. Estas construcciones tienen dos repercusiones directas en las playas: por un lado, toda canalización a lo largo de un barranco impide que el sedimento esté disponible para ser transportado por los ríos ladera abajo, con lo que llega menos material a la costa, reduciéndose así el ancho de la misma.

Y por otro lado, los diques de mayor envergadura que finalizan en la propia playa, ejercen de barrera para la deriva litoral, de la misma forma que lo hacen los espigones, siendo erosionada la parte de la playa que queda protegida de dicha deriva.

Un buen ejemplo de este suceso se produce en la playa de La Charca y en la de Salobreña/La Cagadilla (municipio de Salobreña) entorno al encauzamiento de la desembocadura del río Guadalfeo.



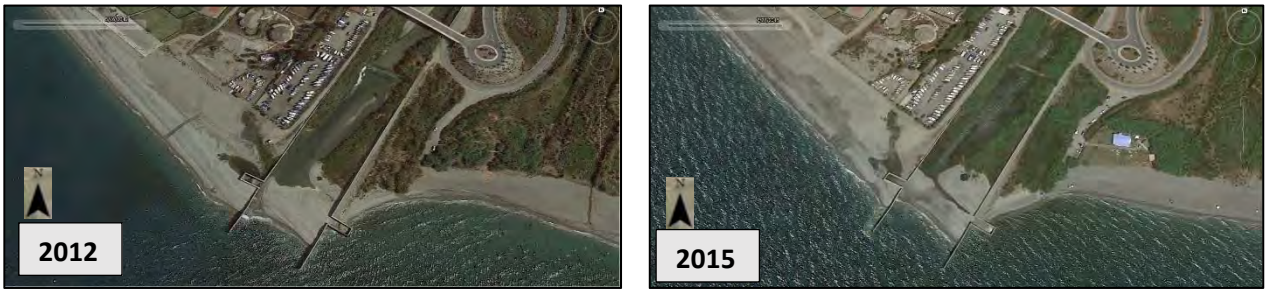


Figura 6. Sucesión de imágenes aéreas del encauzamiento de la desembocadura del río Guadalfeo.

Como se observa en la sucesión de imágenes aéreas, la deriva litoral ha ido depositando sedimentos en la margen occidental (playa de La Charca) de la desembocadura al toparse con el dique, mientras que la margen oriental (playa de Salobreña/ La Cagadilla), se ha ido erosionando con el paso de los años, a excepción del año 2010 que fue rellenado este sector de la playa para evitar su desaparición. Sin embargo, se puede apreciar cómo en el 2012 ya había sido erosionada de nuevo y esta erosión ha ido en aumento hasta el año 2015.

- Aplanamiento del terreno para la construcción de parkings.

En muchas de las playas del litoral granadino, se emplea parte del espacio de la playa para el emplazamiento de parkings públicos. Para ello se aplana el terreno costero, lo que conlleva dos consecuencias erosivas: la eliminación de sedimentos de la playa para dejar "libre" ese espacio y la inmovilidad del sedimento que queda ya que se encuentra compactado tras el aplanamiento, dejando de ser accesible por los ríos y el mar para ser transportado.

La playa de Cantarriján (municipio de Almuñécar) es un caso evidente de allanamiento de costas para la construcción de parking.

Figura 7. Cala occidental de la playa de Cantarriján y aplanamiento del terreno a modo de parking en la margen oriental de la desembocadura del arroyo de Cantarriján.

4. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Tras realizar la categorización de las 48 playas que conforman el litoral granadino, podemos afirmar que se trata de una costa alimentada mayoritariamente por ramblas, seguidas en menor número por los barrancos y por los acantilados en último lugar.

Estos aportes sedimentarios conforman playas de materiales groseros, predominando aquellas en las que se mezclan cantos rodados, gravas y arenas. La mayoría orientadas al Oeste, y en zonas urbanas y semiurbanas. La componente humana no sólo se refleja en los emplazamientos urbanitas, si no que dentro de la propia playa hay elementos antrópicos que parecen tener más peso en la dinámica litoral que los factores naturales.

Todas las construcciones y alteraciones presentes en las playas y en sus áreas más próximas (las cuales han sido analizadas en el apartado 3.2 de este trabajo) tienen un denominador común: la disminución de aporte sedimentario en la costa y por tanto la erosión de la misma. De una forma u otra, la cantidad de sedimentos que debería participar en el funcionamiento de la dinámica litoral de cada playa, se ha visto reducida por la acción de las obras costeras. Como se ha explicado anteriormente, la reducción de aportes sedimentarios en ocasiones va unida al aumento de aportes en zonas próximas, lo cual no llega a resultar beneficioso porque también supone la rotura del equilibrio sedimentario. En un período de tiempo corto, las zonas de progradación de la costa se pueden convertir en una amenaza y desequilibrar los espacios próximos a ellas.

Y lo mismo sucede con las obras de regeneración y mantenimiento de playas alternativas a la estabilización dura. A lo largo del litoral de Granada, se han observado varias playas alimentadas artificialmente, pero como se apreciaba en la sucesión de fotos aéreas de las playas de La Charca y Salobreña/La Cagadilla, no se trata de una solución permanente ya que los mismos procesos que eliminaron la arena la primera vez, han terminado por eliminar la arena de sustitución también. Además, variaciones en el tamaño del grano de la arena de regeneración respecto a la arena de la playa original, pueden provocar cambios en el perfil de la playa, fenómenos de turbidez y erosión acelerada.

Por tanto, las obras llevadas a cabo en las playas del litoral granadino y sus consecuencias en la dinámica litoral de las mismas, están modificando la geomorfología costera de Granada, erosionándo la costa en la mayoría de los casos.

Es así como se puede confirmar la hipótesis inicial que se planteaba durante el trabajo de campo: en la costa de Granada predomina el estado erosivo frente al de acreción, y esta erosión se debe fundamentalmente a los elementos antrópicos construidos tanto dentro de las playas, como en las áreas más próximas a las mismas.

BIBLIOGRAFÍA

- Arteaga, C. (2012): "El Valle del Pas: Geomorfología, Riesgos Ambientales y Cambio Climático". Cuadernos INICE, pags. 231- 268.

- Calvache, M.L. (2002) "ACUIFEROS DETRÍTICOS DE LA COSTA DE GRANADA". Aportaciones al conocimiento de los acuíferos andaluces. Libro homenaje a Manuel del Valle Cardenete. Instituto Geológico y Minero. Pags. 425-444

- Cózar Valero, M.E.; Martín Vivaldi, M.E. (1994): "La planificación del uso turístico en la costa de Granada". Desarrollo regional y crisis del turismo en Andalucía: Actas del simposio hispanofrancés, pags. 45-63

- Flor Rodríguez, G. (2004): "Cambios ambientales en sistemas sedimentarios costeros: erosión y sedimentación. Criterios de diagnóstico y manejo". En "Libro de Resúmenes de las II Jornadas Internacionales de Ciencias del Mar", Valencia, pags. 12-13.

- Fornós Astó, J.J. (2004): "Formación, evolución y procesos erosivos en un litoral rocoso carbonatado: el ejemplo de Mallorca". En "Libro de Resúmenes de las II Jornadas Internacionales de Ciencias del Mar", Valencia, pags. 10-11

- Garzón, G. (2015): "Morfodinámica Costera". En apuntes de Vulnerabilidad Costera, Universidad Complutense de Madrid, pags. 7-15

- Guillén, J.: "Geología de la zona litoral". CSIC. http://gma.icm.csic.es/sites/default/files/pdf/Geologia-del-litoral.pdf

- Pérez Alberti, A. (2004): "Balances geomorfológicos en la costa Atlántica Ibérica". En "Libro de Resúmenes de las II Jornadas Internacionales de Ciencias del Mar", Valencia, pags. 21-22.

- VV.AA.: Mapa geológico de España 1.50.000, Hojas nº 1055 (Motril), 1056 (Albuñol) y 1057 (Adra). IGME, Madrid. Disponible en http://info.igme.es/cartografia/magna50.asp?hoja=33&bis

EL EFECTO DE LOS ALUDES DE NIEVE EN LAS FORMACIONES VEGETALES DE LA VERTIENTE ORIENTAL DE LA SIERRA DEL ARAMO (MACIZO CENTRAL ASTURIANO)

Salvador Beato Bergua, Miguel Ángel Poblete Piedrabuena y José Luis Marino Alfonso

Universidad de Oviedo, Departamento de Geografía, C/Amparo Pedregal s/n, 33.011 Oviedo, Asturias, España.
beatosalvador@uniovi.es; mpoblete@uniovi.es; jolumarino@gmail.com

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es el análisis de los aludes de nieve y su incidencia en las formaciones vegetales de la vertiente oriental de la Sierra del Aramo (Macizo Central Asturiano), con la finalidad de esclarecer el control que los aludes ejercen en la expansión y distribución de las mismas. Para ello, se han estudiado, a partir de un modelo digital y SIG, los parámetros que condicionan la estabilidad del manto nival (altitudes, pendientes y orientaciones), al tiempo que mediante fotointerpretación geomorfológica y trabajo de campo se han delimitado las envolventes de los aludes (zona de salida, tránsito y llegada) y, finalmente, sus efectos se han examinado a través de transectos fitosociológicos. Los resultados revelan la eficacia e intensidad de los aludes de nieve, especialmente, en el sector central de la vertiente, que repercuten no sólo en el incremento de la morfodinámica geomorfológica sino también en la fisonomía del paisaje vegetal, pues impiden el crecimiento y la recuperación del bosque (hayedo) y labran en su lugar un extenso pastizal.

Palabras clave: Acción nival, dinámica fitogeográfica, montaña media, Asturias.

ABSTRACT

The objective of this work is the analysis of snow avalanches and their incidence in the vegetal formations of the eastern slope of the Sierra del Aramo (Asturian Central Massif), in order to clarify the control that avalanches have in the expansion and distribution of vegetation. To this end, the parameters that determine the stability of the snow cover (altitudes, slopes and orientations) have been studied using a digital model and GIS. At the same time, by means of geomorphological photointerpretation and fieldwork, the envelopes have been delimited. Snow avalanches (zone of departure, transit and arrival) and, finally, its effects have been examined through phytosociological transects. The results reveal the effectiveness and the intensity of the snow avalanches, especially in the central sector of the slope, affecting not only the increase of geomorphological morphodynamics but also the physiognomy of the vegetal landscape, due to they hamper the growth and recovery of the forest (beech wood) and they generate an extensive grassland.

Keywords: nival action; phytogeographical dynamic; mid-mountain; Asturias.

1. INTRODUCCIÓN

Los aludes de nieve son uno de los procesos nivoperiglaciares que intervienen activamente en la dinámica y el modelado de las vertientes montañosas de la zona templada. En efecto, desempeñan un papel relevante no sólo en las zonas de alta montaña sino también de media montaña, especialmente en las laderas cuyas pendientes comprendidas entre 30 y 50º permiten la acumulación de un manto nival significativo y además susceptible de movilizarse. En definitiva, influyen decisivamente en la configuración del paisaje de los medios montañosos, pues incrementan notablemente la actividad morfodinámica y su capacidad morfogenética se plasma en el modelado de canales, abanicos de derrubios y canchales, a lo que hay que sumar el control que ejercen en la evolución de la franja supraforestal y forestal de los pisos geoecológicos expuestos a su acción.

La mayoría de las investigaciones efectuadas en España sobre los aludes de nieve se han centrado en su peligro potencial y, geográficamente, en los Pirineos. Así, han sido elaborados varios mapas de riesgos muy útiles y precisos en la delimitación de las zonas con probabilidad de ser sometidas a estos fenómenos (Mases y

Vilaplana, 1991; Furdada et al., 1995; Julián y Chueca, 1999; Chueca y Julián, 2010). En la Cordillera Cantábrica sobresale el mapa de susceptibilidad de aludes de Asturias de Marquínez et al. (2003) realizado a partir del estudio de los rasgos geomorfológicos, la cubierta vegetal y modelos numéricos de la zona de salida y de llegada. Así mismo, cabe destacar los trabajos de Santos et al. (2010) sobre el peligro de aludes en el Alto Sil, Vada et al. (2012) en el Macizo Central de los Picos de Europa, Serrano et al. (2016) en el Alto Carrión y, finalmente, el análisis de Poblete et al. (2016) que aborda la susceptibilidad y peligrosidad de las avalanchas de nieve sobre la carretera AS-253 que asciende al Puerto de San Isidro. En todos ellos, la vegetación siempre es tenida en cuenta al desempeñar un papel esencial en el desencadenamiento de los mismos, bien favoreciéndolos o por contra limitándolos en función del grado de desarrollo de las formaciones vegetales.

De los trabajos sobre aludes de nieve llevados a cabo en el Macizo Asturiano, centrados en aspectos geomorfológicos, cabe mencionar el estudio pionero de Castañón (1984) en la vertiente suroriental del Prau del Albo (Macizo de Peña Ubiña), al que siguieron otros como los de González (2007) y González y Serrano (2010) que abordan no sólo el análisis del comportamiento del manto nival, los mecanismos de formación y los factores desencadenantes, sino también los procesos y formas originados por la nieve. En estos casos la vegetación apenas es abordada o muy tangencialmente como mero testigo de la actividad nival.

En este sentido, debemos subrayar que la relación de la actividad de los aludes de nieve con la distribución de las formaciones vegetales y las repercusiones, por tanto, en la configuración del paisaje no se ha abordado en España más allá del poder destructivo de las avalanchas. Bien es cierto que, siguiendo metodologías desarrolladas desde la segunda mitad del siglo pasado (Potter, 1969; Carrara, 1979; Butler, 1979), la dendrogeomorfología ha sido utilizada para establecer periodos de retorno y para la delimitación de zonas susceptibles de caída de aludes (Molina et al., 2004; Muntán et al. 2004, 2008 y 2009). Pero siempre el objeto de la investigación es la caracterización del fenómeno nival y no los efectos sobre las formaciones vegetales y el paisaje. No obstante, hay excepciones reseñables como el trabajo de Mases (2005), en el que afirma que la vegetación es uno de los criterios más fiables para la identificación de zonas de aludes, mostrando la importancia que tienen tanto la observación general del paisaje (zonación vertical y longitudinal del bosque, los espacios clareados, los rodales protegidos, las acumulaciones de restos de árboles) como análisis más detallados (señales de impacto en los troncos, rotura de ramas, copas cortadas, ejemplares retorcidos o inclinados). Destaca, además, la interpretación del cambio en la cliserie altitudinal que se produce en las zonas de aludes subalpinas dominadas por las coníferas, las cuales dejan paso a especies caducifolias de madera blanda y flexible y, por ende, más resistentes al paso de las grandes masas de nieve.

A pesar de que hay una producción científica relativamente amplia que emplea la vegetación y particularmente la dendrogeomorfología para el estudio de las avalanchas, sin embargo, son contadas las investigaciones, a nivel internacional, que analicen las modificaciones que los aludes de nieve producen en los ecosistemas de montaña y el paisaje. Destacan los trabajos de Patten y Knight (1994) sobre el aumento de la biodiversidad y de la fragmentación del mosaico vegetal en el Grand Teton National Park (USA); la regeneración de los bosques subalpinos de abeto en el norte de Japón tras las avalanchas (Kajimoto et al. 2004); los cambios en la estructura forestal como resultado de la supresión de las perturbaciones producidas por los aludes (Kulakowski et al. 2006); o el de Bebi et al. (2009) sobre sus implicaciones geoecológicas y en la gestión del territorio.

Así pues, es evidente la necesidad de abordar la relación entre los aludes de nieve y la vegetación en España desde la perspectiva biogeográfica, por la ausencia de este tipo de análisis en nuestro país, la relevancia para el conocimiento de algunas relaciones ecológicas y las aportaciones en el planeamiento y gestión de espacios naturales y rurales de montaña. Por ello, el objetivo de esta investigación preliminar es el análisis espacial de las áreas afectadas por aludes en la vertiente oriental de la Sierra del Aramo, con especial atención a la distribución de las formaciones vegetales en dicho sector, con el fin de conocer cómo interfiere la dinámica de los aludes en la evolución de la vegetación y viceversa. El interés de esta zona de estudio se incrementa si tenemos en cuenta que se trata de una zona de media montaña, de carácter rural, pero situada en el área central de Asturias y, por lo tanto, sujeta a procesos de transformación territorial (con cambios sustanciales en la cubierta vegetal), la introducción de nuevos usos lúdico-recreativos invernales como el esquí de travesía y el senderismo con raquetas de nieve. Por otro lado, son ámbitos donde apenas se han llevado a cabo análisis sobre las formas y procesos nivoperiglaciares, pues la mayoría de los estudios se centran en las zonas más elevadas de la Cordillera Cantábrica.

2. ÁREA DE ESTUDIO

La Sierra del Aramo constituye un excelente ejemplo de montaña media atlántica, caracterizada por el típico mosaico agro-silvo-pastoril de los paisajes cantábricos. Se trata de un cordal calcáreo del Macizo Central Asturiano situado a unos 20 km al Suroeste de Oviedo. Se extiende con una dirección dominante NNO–SSE a lo largo de unos 15 km de longitud y alcanza una altitud máxima de 1.791 m (Pico Gamoniteiru), separando las cuencas de los ríos Trubia al W y Caudal al E. Presenta una plataforma cacuminal por encima de los 1.400 m en la que aflora el roquedo calcáreo de manera generalizada y los procesos kársticos han modelado una superficie repleta de dolinas, pozos nivales y con presencia de varios valles muertos y cumbres en resalte.

Geológicamente, este sector está constituido por materiales paleozoicos de diferente resistencia frente a la erosión, organizados estructuralmente por pliegues y mantos de corrimiento. Así, la Sierra del Aramo está armada sobre potentes escamas de calizas namurienses elevadas con gran desnivel sobre los materiales del carbonífero pre–estefaniense (pizarras y areniscas con estratos de calizas y carbón) a partir de un gran cabalgamiento que justifica en buena medida la idiosincrasia de la vertiente oriental de la sierra y su evolución geológica y geomorfológica reciente.

Se trata de una ladera con un fuerte desnivel, dado que de una altitud mínima de 350 m en el fondo del valle del río Llamo, se asciende a una máxima de 1.659 m (Pico Rasón) en apenas 3 km lineales. Dicha diferencia altimétrica se explica en parte por la gran capacidad erosiva de la red fluvial sobre los materiales deleznables de naturaleza silícea, que ha realizado una intensa labor de excavación dejando al tiempo colgadas las calizas sobre los valles de Riosa y Morcín. En muchos casos, la incisión fluvial, favorecida por los contrastes litológicos, las debilidades estructurales, procesos de solifluxión y regímenes de precipitaciones elevados, ha roto la línea de equilibrio y ha contribuido al incremento de la inestabilidad y la generación de grandes desplazamientos en masa, que han llegado incluso a alcanzar la vega fluvial desviando el cauce del río Llamo. Así, la denominada Cuesta de Riosa está plagada de cicatrices de despegue y de movimientos en masa de gran volúmen situados al pie de la ladera con formas lobuladas o estiradas siguiendo la dirección de los valles inferiores e intercaladas entre algunos escarpes de cabalgamiento. En la vertiente también hay algunas paredes verticales en las zonas más elevadas (no sometidas a grandes deslizamientos) que conectan con los interfluvios alomados a través de superficies regularizadas tanto por erosión como por acumulaciones periglaciares y depósitos de gravedad actuales (Figura 1).

La Sierra del Aramo disfruta de las condiciones climáticas propias del dominio atlántico, esto es, de abundantes precipitaciones, que oscilan entre los 1.100 y 1.500 mm, repartidas a lo largo del año y de temperaturas suaves. No obstante, podemos diferenciar en la vertiente oriental, a grandes rasgos, tres tipos concretos a tenor de las modificaciones térmicas que genera el gradiente altitudinal: en primer lugar, entre los 700 y 1.000 m, un clima $Cfsb_3$, esto es, templado de transición a fresco con la temperatura media del mes más cálido inferior a 18ºC y seis meses con una media inferior a 10º. Entre los 1.000 y 1.500 m, un clima propiamente fresco (Cfsc), pues entre ocho y nueve meses alcanzan temperaturas medias inferiores a 10ºC y, finalmente, por encima de los 1.500 m un clima propiamente frío (Dfsc), es decir, de alta montaña con tres a seis meses con temperaturas por debajo de 0ºC y con buena parte de las precipitaciones en forma de nieve (Muñoz, 1982).

El tapiz vegetal de la vertiente oriental del Aramo se caracteriza por su pertenencia, casi en su totalidad, al Sector Ovetense de la Subprovincia Cantabro-atlántica (Región Eurosiberiana) y asimismo por la fuerte antropización secular del territorio. Las formaciones vegetales potenciales son carbayedas éutrofas con arces y fresnos (*Polysticho setiferi-Fraxinetum excelsioris*), carbayedas oligótrofas con abedules (*Blechno spicant-Quercetum roboris*), alisedas ribereñas orientales (*Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae*), hayedos eutrofos con mercurial (*Carici sylvaticae-Fagetum sylvaticae*) y, ya en el piso subalpino y territorio propiamente orocantábrico, enebrales rastreros subalpinos calcáreos (*Daphno cantabricae-Arctostaphylo uvae-ursi*). Por tanto, *a priori* la ladera oriental del Aramo debería estar cubierta por bosques mixtos planocaducifolios (dominados por *Quercus robur* en las zonas más bajas), oligotrofos sobre sustratos más ácidos, esto es, en la transición del piso colino al montano; y eutrofos ascendiendo a mayores altitudes buscando los suelos más enriquecidos en bases sobre la roca madre caliza. Pero la mayor parte del recubrimiento forestal se correspondería, en la franja estudiada entre los 700 y los 1.600 m de altitud, a los hayedos eutrofos de *Fagus sylvatica*.

Entre dichas formaciones cubrirían buena parte del área, si bien el haya gozaría de más extensión por su competitividad y amplio rango de adaptación altitudinal, hecho que demuestran las grandes superficies que ocupa actualmente en la mitad meridional y la persistencia de pequeños rodales en la septentrional, donde tienen mayor presencia los bosques mixtos y carbayedas.

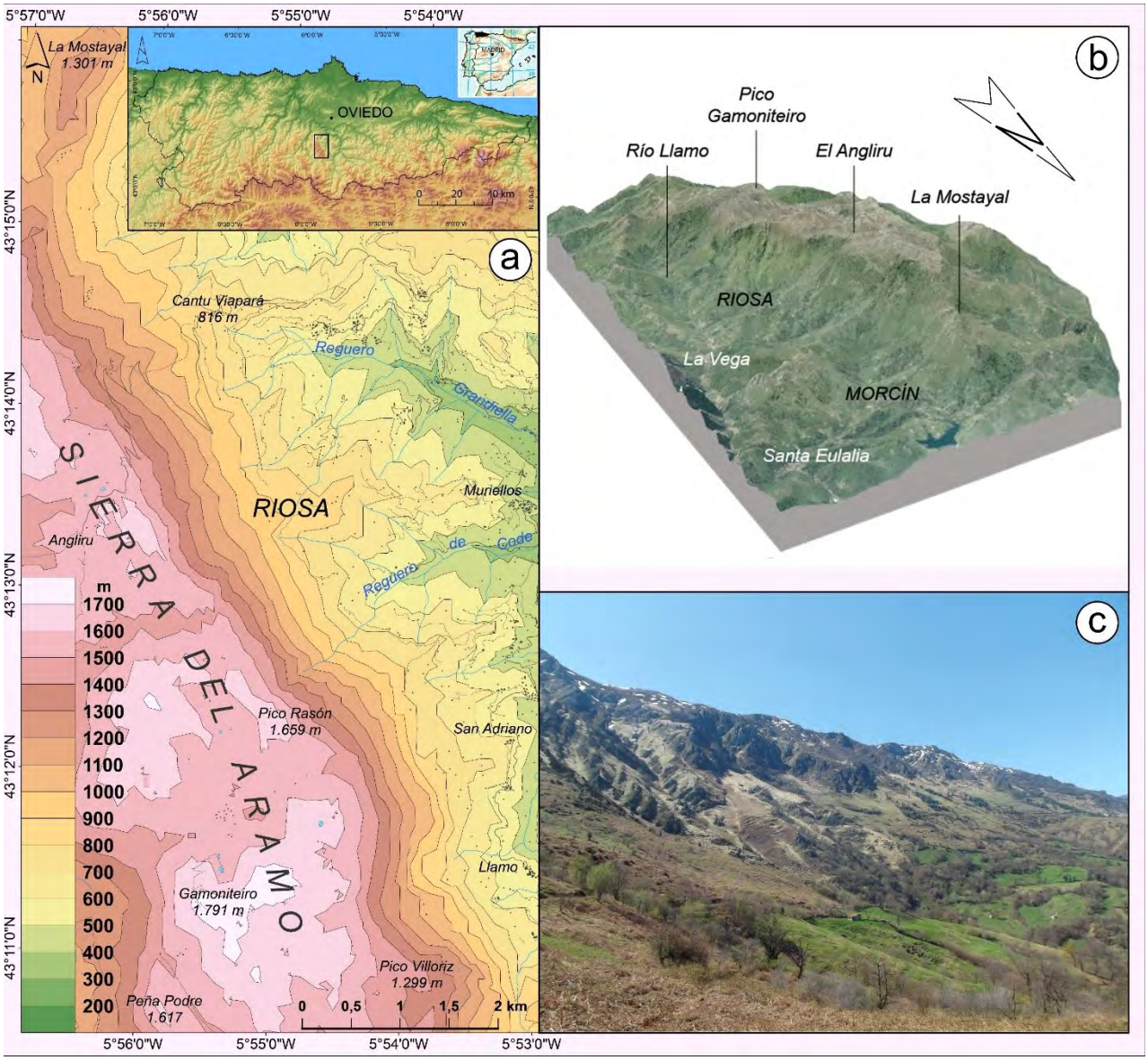


Figura 1. A) Localización del área de estudio. B) Bloque diagrama. C) Fotografía de la vertiente oriental de la Sierra del Aramo: el color pálido más brillante coincide con la caída de aludes de esa temporada, fruto de su acción sobre el pastizal que queda segado.

Por otro lado, investigaciones recientes muestran como la superficie de matorral y bosque está creciendo en las áreas montañosas españolas debido a los cambios de uso (Álvarez, 1995; Alados et al., 2011; Gallego, 1999; Guerra, 2001; Molinillo et al., 1997; Lallana y González, 2012; Lasanta y Vicente-Serrano, 2006; Vicente-Serrano 2001; Sanz-Elorza et al., 2003; Lasanta et al., 2005; Roura-Pascual et al., 2005). Las repercusiones de este proceso también se están produciendo en Asturias (Martínez y González, 2003; Martínez, 2003; González Díaz et al., 2015; Sevilla y Pérez, 2015) y, no cabe duda, en la Sierra del Aramo (Beato et al., 2012, 2014 y 2016b), donde la deforestación y las prácticas de generación de pastos y mantenimiento de los mismos por una ingente carga ganadera y por el uso del fuego, redujeron los bosques a su mínima expresión durante siglos (Beato, 2012a y 2012b).

3. METODOLOGÍA

El trabajo se fundamenta en los resultados de los trabajos previos que el equipo ya ha realizado sobre la vegetación de la Sierra del Aramo (Beato, 2012a y 2012b; Beato et al., 2014, 2016a y 2016b), así como en el estudio de los episodios de aludes acaecidos en la vertiente oriental durante los últimos diez años. En este sentido, se ha recurrido a un intenso trabajo de campo consistente en el recorrido de las laderas a naciente en transectos transversales a varias altitudes, con el objetivo de localizar y cartografiar vía GPS las formaciones vegetales, así como los árboles arrancados, decapitados, grandes bloques, canales y depósitos de aludes, etc; y a la fotointerpretación geomorfológica y biogeográfica de imágenes aéreas del Vuelo Americano de 1957, del Instituto Geográfico Nacional (1985), del Principado de Asturias de 2003 y de ortofotografías del PNOA de 2006, 2011 y 2015. También se han llevado a cabo encuestas y entrevistas en algunas poblaciones de Riosa y se ha consultado en la prensa local escrita la información sobre fenómenos nivales acontecidos en el Aramo. Por otro lado, mediante la aplicación de los softwares ArcGis 10.1 y Quantum Gis 2.6 (QGIS) se han analizado, a partir de un modelo digital de terreno (malla de resolución de 5 x 5 m), los parámetros que condicionan la estabilidad del manto nival, en especial, altitudes, pendientes y orientaciones (Wozniak y Marquínez, 2004). Para la elaboración del mapa en el que se representa la actividad modeladora de los aludes y su incidencia en la vegetación se han utilizado los datos obtenidos anteriormente y los softwares mencionados, así como Adobe Illustrator para la salida gráfica final.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El progresivo despoblamiento del medio rural de las últimas décadas y la consiguiente disminución de la presión sobre el territorio explica la drástica reducción de la superficie de pastos, que en los últimos 60 años asciende a un 43% afectando principalmente a las laderas de la Sierra del Aramo (Beato et al., 2016b). En sentido inverso, la superficie forestal ha aumentado un 9% (Beato et al., 2014) y avanza de forma ininterrumpida sobre las áreas colonizadas por las formaciones arbustivas y arborescentes y por el matorral, que representa casi el 30% de los recubrimientos vegetales. Así pues, la vertiente oriental muestra un mosaico de grandes áreas ocupadas por densas forestas (asociaciones mixtas de planocaducifolias y hayedos principalmente), bosques jóvenes de abedul, arce, fresno, etc. y formaciones arbustivas con avellanos, endrinos, espineras y arraclanes. También hay extensas acebedas (*Saniculo europaeae-Ilicetum aquifolii*) que beneficiadas por la vigente protección van cubriendo espacios clareados que potencialmente corresponden al haya. Por su parte, los diferentes matorrales tienen un papel protagonista en el paisaje configurando manchas tan extensas como densas de helechal de *Pteridium aquilinum*, en buena medida acompañado de zarzas (*Rubus* sp.pl.), y aulagar de *Genista hispanica* ssp. *occidentalis* con el tojo *Ulex europaeus* o con el brezo *Erica vagans*. Pese a que el estrato herbáceo ha ido perdiendo el dominio generado por el uso ganadero y la aplicación secular de diversas técnicas agrosilvopastoriles (tales como el pastoreo con cabañas mixtas, los regímenes del fuego, las prácticas tradicionales de siega y desbroce y la explotación de la madera), sin embargo, se conserva un extenso pastizal de unas 370 ha (el 23% de la franja analizada) resultado de la intensa morfodinámica periglaciar, en concreto, de la reiterada caída de aludes de nieve que impiden, dada su capacidad destructiva y su recurrencia anual, la progresión natural del hayedo.

En efecto, uno de los rasgos geomorfológicos más destacable de la vertiente oriental, que había pasado completamente desapercibido y ha sido identificado aquí por primera vez, es que se halla surcada por numerosas canales de aludes algunas tan marcadas como el Reguerón y la Canal de La Matona, que presentan un gran desarrollo longitudinal. Por otro lado, las canales del Reguerón y de El Espinial exhiben una red dendrítica de canales de aludes tributarios, en disposición ortoclinal, que aprovecha la alternancia litológica de las formaciones Candamo-Baleas y Alba, en concreto, las bandas de pizarras, arcillas y margas, merced a la superposición de pequeñas escamas cabalgantes. En general, las canales están asociadas a nichos de nivación y escarpes, adoptando una disposición rectilínea y una morfología interna en forma de tobogán, mientras que en la zona de llegada configuran pequeñas pedreras o incluso grandes conos de bloques y derrubios.

En este sector también se han modelado pequeñas canales labradas en los afloramientos rocosos superiores, de los que parten para abrirse o juntarse a otras situadas ladera abajo propiciando así la acumulación de canchales.

El trabajo geomorfológico y biogeográfico tan eficaz de los aludes en la Sierra del Aramo responde básicamente a dos factores: la frecuente innivación y las fuertes pendientes.

A lo largo del año en las montañas asturianas suelen producirse del orden de tres o cuatro temporales de nieve muy intensos que originan mantos nivales significativos, del orden de 1 m de espesor, a partir de los 980 m (Poblete et al. 2016). En concreto, la entrada por el N y, sobre todo, por el NW de borrascas de aire húmedo y frío polar producen importantes acumulaciones de nieve en la plataforma cacuminal del Aramo, que alimentan la actividad de los pozos nivales, y especialmente en la vertiente oriental, dado su emplazamiento a sotavento. El número de días con nevadas, en los últimos 15 años, se sitúa en torno a 43 días (Genestoso, 1.180 m) con una cuantía media de precipitaciones del orden de 538 mm (AEMET), frente a los 75 días de nevada y los 900 mm de media que se registraban entre la década de los años 50 y 70 del siglo XX en Leitariegos (1.525 m) (Muñoz ,1982). Pese al evidente y acusado descenso de las nevadas, en comparación con las acaecidas en la segunda mitad del siglo XX, no obstante, siguen siendo importantes, puesto que en la última campaña en Pajares (1.480 m) han caído 478,3 mm de nieve y se han sucedido hasta 7 episodios de nevadas superiores a 30 mm en 72 horas (AEMET).

El otro factor destacado que explica la actividad de los aludes de nieve es el gran desnivel de la vertiente. Más de la mitad de la ladera analizada presenta pendientes propensas para la formación de aludes, esto es, entre los 30 y 50º, que representan el 52,26% del territorio. Si excluyéramos el área por debajo de 1.000 m la cifra ascendería al 63%. Los declives de más de 50º apenas alcanzan el 10%, si bien, coinciden en su mayor parte con zonas de alimentación de canales o cabeceras de aludes. Todos estos datos cobran su verdadera relevancia si tenemos en cuenta que nos encontramos en la media montaña y que, por encima de los 1.400 m, sólo está el 10% de la ladera. Es a esa altitud donde tienen el punto de partida los aludes de nieve más destacados, aunque hay zonas de salida por debajo incluso de 1.100 m. Finalmente, las áreas de llegada descienden, en el sector más dinámico, hasta los 750 m.

Dos son los tipos más frecuentes de avalanchas de nieve que se desencadenan en la vertiente: por un lado, los de nieve húmeda que descienden encauzados por las canales y, de otro, los de purga o sluffs, en forma de pequeñas coladas de nieve seca, que se producen en los tramos con mayor pendiente (superior a 50º) y con mucha frecuencia. Así pues, podemos distinguir, a tenor de la modalidad de los aludes y de sus efectos sobre la vegetación, cuatro zonas. La primera, la más septentrional, se corresponde con la unidad de La Mostayal que con una altitud moderada (apenas sobrepasa los 1.300 m en su punto más alto) dispone de canales labrados en los afloramientos rocosos. Por ellos descienden los aludes en casi todos los temporales de nieve (con nevadas a cotas bajas), incidiendo sobre los matorrales almohadillados de *Genista hispanica* ssp. *occidentalis* con *Ulex europaeus*. Más al sur, el segundo sector, a pesar de estar cubierto por un denso bosque (hayedo y bosque mixto planocaducifolio), registra una dinámica bastante activa en invierno que abre varios corredores longitudinales paralelos y similares a los de los espacios forestales de la alta montaña, en los que se desarrollan el pastizal y el brezal-tojal. Sin embargo, el meollo de los aludes de nieve se encuentra en la parte central, donde se alternan teselas de matorral (helechales, brezales y tojales) con nimios rodales arbóreos (*Salix caprea*, *Corylus avellana*, *Betula cetiberica*, *Fagus sylvatica*) y grandes áreas de pasto. Podemos distinguir dos subsectores: en el más norteño las avalanchas se originan en pequeñas canales de los escarpes rocosos y después se deslizan campo a través arrastrando todo lo que encuentran a su paso; en el otro tramo, donde se rebasan los 1.650 m, los aludes descienden en buena medida canalizados por una red dendrítica bastante jerarquizada y muy bien alimentada desde las áreas más elevadas, generando grandes depósitos en forma de cono en las zonas de llegada. Durante el periodo 2010-2017 hemos podido comprobar sus efectos sobre la vegetación tras la retirada de la nieve. En concreto, hemos localizado con GPS numerosos testigos del paso destructivo de la nieve tales como árboles inclinados, retorcidos, golpeados por bloques, decapitados, arrancados y arrastrados. En dos transectos de apenas 500 m cada uno contabilizamos 23 árboles arrancados y 12 con roturas, marcas de impacto o sin copa. Además, la fisionomía de la cubierta vegetal en las semanas posteriores a la desaparición del alud de nieve tampoco deja lugar a dudas, toda vez que las formaciones herbáceas por donde pasan quedan completamente segadas. El resultado es un brillo característico que contrasta con el color más oscuro de los helechos que quedan secos y tumbados tras ser aplastados bajo la cubierta nival estable. Además, por toda la zona sometida al impacto de los aludes hay avellanos arrancados con cepa y suelo dada su flexibilidad, y troncos de hayas, abedules y sauces cabrunos que intentan colonizar infructuosamente el espacio deforestado que abarca una superficie de 370 ha. Finalmente, la última unidad, situada al sur, está poblada también de una cubierta nemoral y en la que los aludes tienen una presencia muy reducida, sin apenas repercusiones visibles sobre la masa forestal (Figura 2).

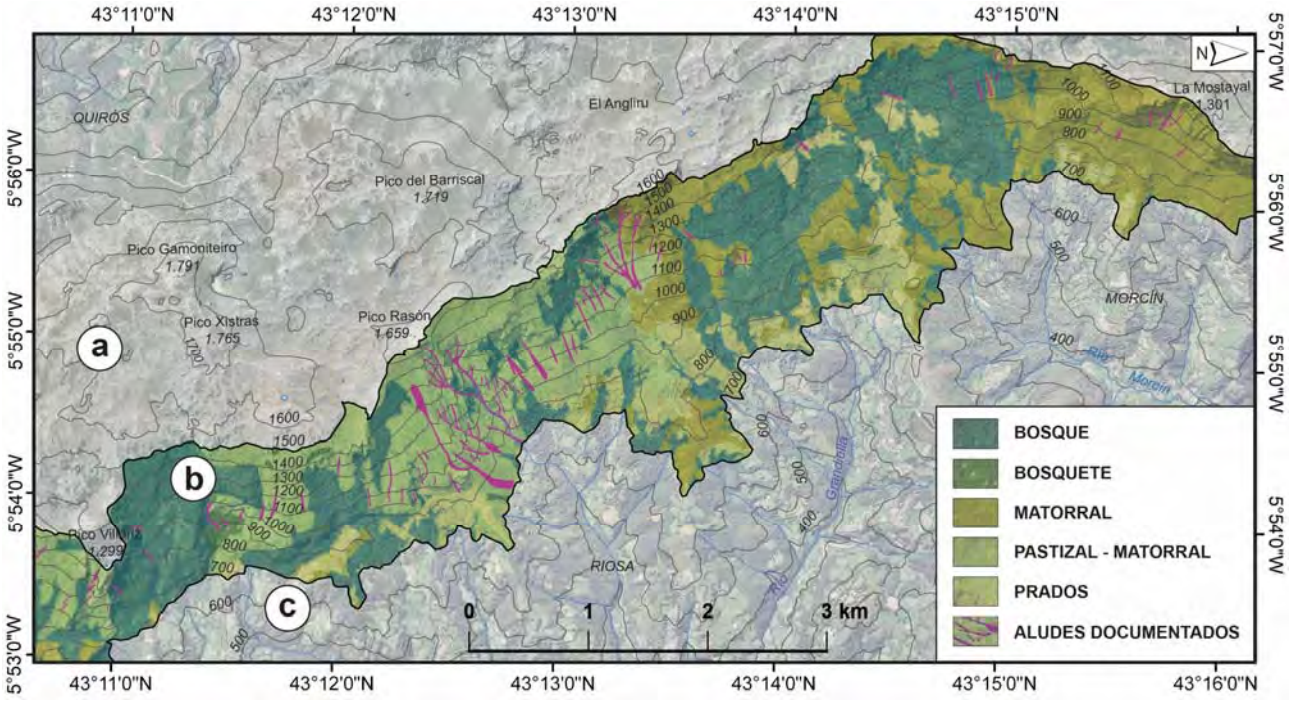


Figura 2. Mapa de formaciones vegetales y aludes documentados. A) Plataforma kárstica cacuminal. B) Ladera oriental. C) Interfluvios y fondos de valle.

5. CONCLUSIONES

Las montañas medias atlánticas de la Cordillera Cantábrica apenas han sido analizadas, salvo algunas excepciones, desde el punto de vista morfodinámico y, menos aún, desde la perspectiva de los procesos nivoperiglaciares y las implicaciones que tales fenómenos producen tanto en la evolución dinámica como en la distribución de las formaciones vegetales de la franja forestal. Este trabajo demuestra que se trata de una línea de investigación muy interesante, que habría que poner en práctica en estos ámbitos montañosos, pues revela la importancia que en la actual dinámica geomorfológica y biogeográfica de la vertiente oriental de la Sierra del Aramo tienen los aludes de nieve, los cuales hasta el momento no habían sido citados en la literatura científica. Y como éstos, tanto de nieve húmeda como seca, imponen su control sobre el crecimiento y la recuperación natural del bosque, frenando su avance y manteniendo, merced a su eficacia y recurrencia anual, un extenso pastizal de 370 ha (que representa el 23% de la extensión total analizada) en la parte central de dicha ladera. Por último, cabe reseñar como los helechales suponen un útil bioindicador de la nula actividad de los aludes de nieve, dado que presentan una elevada capacidad colonizadora y constituyen una de las primeras fases de recuperación de la serie deforestada y, sin embargo, su extensión está limitada a los vanos entre las envolventes de los aludes.

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez Martínez, J. (1995): Dinámica sucesional tras el abandono y recuperación del matorral mediante pastoreo controlado. Experiencia en un sector de la montaña de León. Tesis doctoral. Universidad de Lleida.

Alados C.L., Komac B., Bueno G., Gartzia M., Escós J., García D.G., García-González R., Fillat F., Camarero J.J., Herrero J. y Pueyo Y. (2011): "Modelización de la matorralización de los pastos del Parque Nacional de Ordesa y M.P. y su relación con el cambio global". En Ramírez, L. y Asensio, B. (Eds.): Proyectos de investigación en parques nacionales: 2007-2010. Madrid, OAPN, 101-123.

Beato Bergua, S. (2012a): El paisaje natural de la Sierra del Aramo. Tesina de Licenciatura (inédito), Universidad de Oviedo, 210 p.

Beato Bergua, S. (2012b): "El paisaje vegetal de la Sierra del Aramo, un medio de montaña en transformación (Montaña Central de Asturias)". En Cunill, R., Pèlachs, A., Pérez-Olbiol, R., Soriano, J.M. (Coords.): Las zonas de montaña: gestión y diversidad. Barcelona, Departament de Geografía de la Universitat Autònoma de Barcelona, 321- 335.

Beato, S., Poblete, M. Á., Ruiz, J., Marino, J. L., García, C., Gallinar, D. (2014): "Dinámica reciente de las formaciones boscosas en la Sierra del Aramo (Montaña Central Asturiana) en relación con los cambios socioeconómicos". En Cámara, R., Rodríguez, B. y Muriel, J. L. (Eds.): Biogeografía de Sistemas Litorales. Dinámica y Conservación. Sevilla, Universidad de Sevilla, AGE, 405-408.

Beato, S., Poblete, M. Á., Marino, J. L. (2016a): "Hábitats forestales de interés comunitario en la Sierra del Aramo (Montaña Central Asturiana, España), lugar de encuentro entre dos distritos biogeográficos contrastados En Gómez, J., Arias, J., Olmedo, J.A. y Serrano, J.L. (Eds.): Avances en Biogeografía. Áreas de distribución: entre puentes y barreras. Granada, Ediciones de la Universidad de Granada, Tundra, 144-153.

Beato, S., Poblete, M. Á., Marino, J. L. (2016b): "La expansión del matorral y su caracterización biogeográfica en la Sierra del Aramo (Montaña Central Asturiana, España)". En Gómez, J., Arias, J., Olmedo, J.A. y Serrano, J.L. (Eds.): Avances en Biogeografía. Áreas de distribución: entre puentes y barreras. Granada, Ediciones de la Universidad de Granada, Tundra, 494-502.

Butler, D.R. (1979) 'Snow avalanche path terrain and vegetation, Glacier National Park, Montana', *Arctic and Alpine Research*, 11(1): 17-32.

Carrara, P.E. (1979) 'The determination of snow avalanche frequency through tree-ring analysis and historical records at Ophir, Colorado', *Geological Society of America Bulletin*, Part 1, 90, 773-780.

Castañón Álvarez, J.C. (1984) 'Sobre el modelado originado por los aludes de nieve en el Prau del Albo (Alto Huerna, Asturias) ', *Ería. Revista de Geografía*, 6, 106-112.

Chueca, J. y Julián, A. (2010) 'Cartografía de zonas probables de salida de aludes en el Alto Gállego (Pirineo Central Aragonés) mediante el empleo de SIG', *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 36 (1), 27-41.

Frochoso, M., Vada, J.A. and Rodriguez, J.J. (2012) 'Alud de los Llanos del Tornu (Picos de Europa)', *Revista Trimestral Peñalara*, 540, 100-101.

Furdada, G., Martí, G., Oller, P., García, C., Mases, M. y Vilaplana, J.M. (1995) 'Avalanche mapping and related GIS applications in the Catalan Pyrennes', *Survey in Geophysics*, 16 (5-6), 681-693.

Gallego Fernández, J. B. (1999): Patrones de diversidad y grupos funcionales del matorral mediterráneo en ecosistemas culturales abandonados del Parque Natural de la Sierra de Grazalema. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla.

González, J.J. (2007): Geomorfología del Macizo Central del Parque Nacional de Picos de Europa. Madrid, Organismo Autónomo de Parques Nacionales, 231 pp.

González Díaz, J.A., Fernández García, F., Osoro Otaduy, K., Celaya Aguirre, R. y Rosa García, R. (2015) 'Cambios en los paisajes de montaña asociados a la cabaña ganadera y su manejo: un estudio en la Reserva de la Biosfera Las Ubiñas-La Mesa', *Tecnología agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 16, 24-29.

González, J.J. y Serrano, E. (2010) 'La nieve en los Picos de Europa: implicaciones geomorfológicas y ambientales', *Cuaternario y Geomorfología*, 36 (2), 61-84.

Guerra, J. C. (2001) 'La acción humana, el paisaje vegetal y el estudio biogeográfico', *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 31, 47-60.

Gutiérrez, E., Martínez, P., Oller, P. y Funtán, E. : Caracterización y período de retorno de aludes extremos en los parques nacionales de Ordesa y Aigüestortes mediante la dendrocronología. Proyectos de investigación en parques nacionales: 2005-2008.

Julián, A. y Chueca, J. (1999) 'Cartografía de zonas probables de aludes en el Valle de Ordesa (Pirineo Aragonés)', *Geographicalia*, 37, 73-86.

Kajimoto, T., Daimaru, H., Okamoto, T., Otani, T. y Onodera, H. (2004) 'Effects of snow avalanche disturbance on regeneration of subalpine Abies mariesii forest, northern Japan', *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*, 36, 436–445.

Kulakowski, D., Rixen, C. y Bebi, P. (2006) 'Changes in forest structure and in the relative importance of climatic stress as a result of suppression of avalanche disturbance', *Forest Ecology and Management*, 223, 66–74

Lallana, V y González, R. (2012): "Transformación del paisaje forestal en un sector de la montaña cantábrica central: el Valle de Polaciones (Cantabria)". En Cunill, R., Pèlachs, A., Pérez-Olbiol, R., Soriano, J.M. (Coords.): Las zonas de montaña: gestión y diversidad. Barcelona, Departament de Geografía de la Universitat Autònoma de Barcelona, 402 - 407.

Lasanta, T. y Vicente-Serrano, S. (2006) 'Factores en la variabilidad espacial de los cambios de cubierta vegetal en el Pirineo', *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 32, 57-80

Lasanta, T., Vicente-Serrano, S. y Cuadrat-Prats, J. M. (2005) 'Mountain Mediterranean landscape evolution caused by the abandonment of traditional primary activities: a study of the Spanish Central Pyrenees', *Applied Geography*, 25, 47-65.

Marquínez, J., Menéndez, R., Lastra, J., Fernández, E., Jiménez-Alfaro, B., Wozniak, E., Fernández, S., García, J., García, P., Álvarez, M.A., Lobo, T. y Adrados, L. (2003): Riesgos naturales en Asturias. Principado de Asturias, Indurot.Universidad de Oviedo y KRK Ediciones, Oviedo, 133 pp.

Martínez, L.C. (2003) 'De El Brañillín a la estación de esquí de Valgrande-Pajares: cambios en la propiedad, el aprovechamiento y la organización espacial de una antigua braña vaqueira de las montañas de Lena (Asturias)', *Ería*, 61, 215-226.

Martínez, L.C. y González, L. (2003) 'Abandono del aprovechamiento ganadero tradicional y dinámica actual del paisaje vegetal en las "vegas cimeras" de la sierra del Barradal (Lena, Principado de Asturias) ', *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*, 16 (Actas de la II Reunión sobre Historia Forestal), 141-146.

Mases, M. (2005): "La nieve y los aludes". En Mases, M., González, M. y Gallego, N. (Coord.): La didáctica dels riscos naturals, Terceres Jornades del CRECIT. Sant Julià de Lòria, Principat d'Andorra, Institut d'Estudis Andorrans.

Molina, R., Muntán, E., Andreu, L., Furdada, G., Oller, P., Gutiérrez, E., Martínez, P. y Vilaplana, J. M. (2004) 'Using vegetation to characterize the avalanche of Canal del Roc Roig, Vall de Núria, eastern Pyrenees, Spain', *Annals of Glaciology*, Volume 38, Number 1, 159-165(7)

Molinillo, M., Lasanta, T. y García-Ruiz, J. M. (1997) 'Managing mountainous degraded landscapes after farmland abandonment in the central Spanish Pyrenees', *Environmental Management*, 21, 587-598.

Muntán, E., Andreu, L., Oller, P., Gutiérrez, E. y Martínez, P. (2004) 'Dendrochronological study of the avalanche path Canal del Roc Roig. First results of the ALUDEX project in the Pyrenees', *Annals of Glaciology*, 38, 173-179.

Muntán, E., Oller, P., Gutiérrez, E., y Martínez, P. (2008) 'Estudi dendrogeomorfològic d'una zona d'allaus de neu. En: La investigació al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici', *VII Jornades sobre recerca al Parc Nacional*, Barruera, 2006.

Muntán, E., García, C., Oller, P., Marti, G., García, A. y Gutiérrez, E. (2009) 'Reconstructing snow avalanches in the Southeastern Pyrenees', *Natural Hazards Earth System Sciences*, 9: 1599-1612.

Muñoz Jiménez, J. (1982): Geografía de Asturias. Ayalga Ediciones, Oviedo, 271 pp.

Mases, M. y Vilaplana, J.M. (1991) 'Zona de aludes en la Vallferrera: clasificación y riesgo geomorfológico', *Pirineos*, 138, 39-52.

Patten, R.S. y Knight, D.H. (1994) 'Snow avalanches and vegetation pattern in Cascade Canyon, Grand Teton National Park, Wyoming, USA', *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*, 26, 35–41

Poblete, M. Á., Beato, S. y Marino, J. L. (2016) 'Los aludes de nieve en el Alto Aller: su incidencia en la carretera AS-253 del Puerto de San Isidro (Macizo Central Asturiano) '. En Durán, J.J., Montes, M., Robador, A. y Salazar, Á. (Eds.): Comprendiendo el relieve: del pasado al futuro. IGME. Madrid, 751-758.

Potter, N. Jr: (1969) 'Tree-ring dating of snow avalanche tracks and the geomorphic activity of avalanches, Northern Absaroka Mountains, Wyoming', *Geological Society of America*, 123: 141-165.

Rixen, C., Haag, S., Kulakowski, D. y Bebi P. (2007) 'Natural avalanche disturbance shapes plant diversity and species composition in subalpine forest belt', *Journal of Vegetation Science*, 18, 735–742.

Rodríguez Pérez, C. (1995) 'Estudio geomorfológico del puerto de San Isidro', *Ería. Revista de Geografía*, 36, 63-87.

Roura-Pascual, N., Pons, P., Etienne, M. y Lambert, B. (2005) 'Transformation of a rural landscape in the eastern Pyrenees between 1953 and 2000', *Mountains Research and Development*, 25, 252- 261.

Santos, J., Redondo, J.M., Gómez, A. and González, R.B. (2010) 'Los aludes de nieve en el Alto Sil (Oeste de la Cordillera Cantábrica, España)', *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 36 (1), 7-26.

Sanz-Elorza, M., Dana, E. D., González, A. y Sobrino, E. (2003) 'Changes in the high-mountain vegetation of central Iberian peninsula as a probable sign of global warming', *Annals of Botany*, 92, 273-280.

Serrano, E., Gómez M. y Pisabarro, A. (2016) 'Nieve y riesgo de aludes en la montaña cantábrica: el alud de Cardaño de Arriba, Alto Carrión (Palencia)', *Polígonos. Revista de Geografía*, 28, 239-264.

Sevilla, J. y Pérez, C. (2015) 'La dinámica reciente del paisaje del puerto de Leitariegos (montaña occidental asturleonesa) a través de la fotografía aérea', *Ería*, 98, 241-274.

Vada, J.A. (2011) 'Estimación del riesgo de aludes en el PR-PNPE 21: Vega de Urriellu, macizo Central de los Picos de Europa', *Actas de las IV Jornadas Técnicas de Nieve y Aludes - Homenaje a Xavier Bosch i Martí*, Vielha, 61-64.

Vada, J.A., Frochoso, M. and Vilaplana, J.M. (2012) 'Evaluación y cartografía del riesgo de aludes en el camino PR-PNPE 21 de acceso a la Vega de Urriellu, Picos de Europa (noroeste de España)', *Cuaternario y Geomorfología*, 26 (1-2), 29-47.

Vicente-Serrano, S. M. (2001): El papel reciente de la ganadería extensiva de montaña en la dinámica del paisaje y en el desarrollo sostenible: el ejemplo del Valle de Borau. Zaragoza, Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón.

Wozniak, E. and Marquínez, J. (2004): "Evaluación de la susceptibilidad por aludes de nieve a escala regional: el caso de Asturias". En Benito, G. y Díez, A. (Eds.): Riesgos Naturales y Antrópicos en Geomorfología. Volumen II. CSIC, Universidad de Castilla-La Mancha, 509-518.

PAISAJE Y MANTENIMIENTO HISTÓRICO DEL EQUILIBRIO FLUVIAL

Teresa Bullón Mata [1]

[1]Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, Ciudad Universitaria de Cantoblanco, 28049 Madrid, España. teresa.bullon@uam.es

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es analizar la dinámica fluvial histórica del tramo del río Jarama situado entre Velilla de San Antonio y Rivas Vacía Madrid utilizando como fuente de información diversos documentos gráficos y escritos procedentes de archivos nacionales y regionales. El trabajo está centrado en la búsqueda de datos sobre cambios históricos en el trazado del río, así como en la identificación de los lugares en los que ocurren los hechos, con el fin de aportar nueva información sobre el escenario climático y ambiental que existió entre los siglos XVI-XIX. Asimismo se busca definir los paisajes asociados a una llanura aluvial activa que surgen de la interacción entre los usos del suelo, la gestión humana y la dinámica fluvial.

Palabras clave: paisaje, dinámica fluvial, río Jarama, historia ambiental, siglos XVI-XIX, Pequeña Edad de Hielo.

ABSTRACT

The aim of this work is to analyze the historical river dynamics of the section of the river Jarama located between Velilla de San Antonio and Rivas - Vacía Madrid, using variety of graphic documents and writings belonging to national and regional archives. The work is focused on the analysis of historical changes in the river channel geometry, as well as on the identification of locations where events occur, in order to provide new information about the climatic and environmental scenario that existed between the XVI-XIX Centuries. It also seeks to define the landscape typologies associated with an active alluvial plain built from interactions among land uses, human management and river dynamics.

Keywords: landscape; river dynamic; Jarama River; environmental history; 16th to 19th centuries; LIA.

1. INTRODUCCIÓN

El contenido de este trabajo es el análisis de la dinámica fluvial histórica del tramo del río Jarama situado entre Velilla de San Antonio y Rivas Vacía Madrid, utilizando como base para ello diversos documentos gráficos y escritos producidos entre los siglos XVI al XVIII. El río discurre en estos lugares por una amplia llanura de inundación describiendo meandros libres, que han evolucionado en sus formas, trayectorias y localizaciones.

El uso del suelo histórico era en las fechas analizadas ganadero-forestal con tierras de labor, que convivía con las avenidas e inundaciones, pues estaba adaptado a una dinámica fluvial activa. Se diferencian cuatro tipos de usos: los sotos, espacios forestales que se dedican a la corta periódica de especies de ribera y a la caza, a las que se une la pesca del río; dehesas de dedicación forestal o pastos situadas sobre tierras más apartadas de la dinámica fluvial; tierras de labor con cultivos de cereal, y, finalmente, cultivos de vid, muy rentables, que solían ocupar tierras desarrolladas sobre el sustrato terciario subyacente a los sedimentos fluviales.

En la actualidad la llanura aluvial del río Jarama está muy transformada, pues se ha producido una intensa extracción de gravas, que ha propiciado el afloramiento de las capas de aguas freáticas subyacentes al cauce y la formación de lagunas de grandes dimensiones. Además, la urbanización expansiva que ha sufrido todo el valle ha hecho desaparecer parte de los mejores suelos. No obstante, aún perviven restos de los sotos, cultivos y usos que caracterizaron los paisajes hasta el siglo XVIII y son reconocibles algunas de las formas y sedimentos del modelado fluvial a los que se refieren los documentos estudiados.

Los materiales utilizados son documentos procedentes de actas capitulares (ACMSLR) y libros de cuentas del Monasterio de San Lorenzo del Escorial (LCMSLR) (Monasterio del Escorial,2004, Mediavilla, 2005), informes sobre obras, proyectos y litigios ocurridos en la zona conservados en el Archivo General de Palacio y Archivo General de Simancas y documentos procedentes de archivos municipales de Madrid y Arganda. Consisten fundamentalmente en textos escritos, pero también hay gráficos y mapas coetáneos de los documentos, que tienen un gran valor para entender los hechos ocurridos y comprobar las modificaciones del trazado fluvial. Para efectuar las comparaciones se utilizan los mapas topográficos actuales o del final del siglo XIX y fotos aéreas.

Los datos recogidos indican que la dinámica histórica ocurrida en el río Jarama en el área seleccionada produce acumulaciones de aluviones muy importantes y cambios de trazado frecuentes, que más que a la acción regular de los caudales máximos anuales, parecen debidos a las abundantes avenidas extraordinarias que ocurrieron en el período de tiempo considerado. Un minucioso mantenimiento de los márgenes fluviales, asociado a usos del suelo muy especializados, conseguía contener la acción fluvial y obtener importantes de beneficios de un terreno que sin los cuidados aplicados habría sido improductivo. El objetivo del trabajo es la búsqueda de datos que informen sobre la dinámica fluvial, así como la identificación de los lugares en los que ocurren los hechos. Con ello se pretende explicar los paisajes fluviales históricos y aportar nueva información sobre el escenario climático y ambiental que existió entre los siglos XVI-XIX.

2. LA DOCUMENTACIÓN ESCRITA

Según las fuentes escritas la actividad fluvial estuvo controlada por tratamientos técnicos puntuales, de efectividad local, pero muy numerosos, que, en conjunto, mantenían las acciones continuas y recurrentes de la dinámica fluvial. El buen mantenimiento de sotos y espacios arbolados era imprescindible, porque los árboles y matorrales absorben una buena parte de la energía en las crecientes, retienen el agua y frenan el movimiento de la carga aluvial. Las intervenciones en los propios cauces eran muy numerosas, no siempre eficaces. Entre ellas estaban la construcción de presas y estacadas, la extracción de la carga aluvial de ciertos lugares del río, la apertura de zanjas para facilitar el drenaje o el relleno de canales abiertos en el curso de avenidas. El resultado final de esta lucha por el continuo hacer y deshacer de las aguas es el modelado fluvial visible y efectivo, que se mantiene en equilibrio en la medida en que los usos del suelo y las labores de mantenimiento permanecen, pero que se destruye cuando éstas desaparecen o cambian radicalmente (Bullón, 2016).

Una gran parte de los datos recogidos se refieren al soto del Piul, situado donde el río Jarama, que discurre pegado al páramo entre Mejorada del Campo y Velilla de San Antonio. Este río describe al aproximarse a este último municipio un profundo meandro y deja entre el páramo y el río un fragmento de llanura aluvial que constituye el terreno en el que se instala este soto. Algo más hacia el sur y al otro lado del río, sobre la orilla izquierda, se encuentran el soto y el sotillo de Torrebermeja y a continuación el soto de Palomarejo, de nuevo en la orilla derecha, que sigue paralelo al trazado esto-oeste que adquiere el río Jarama al aproximarse a su confluencia con el río Manzanares. La propiedad de la mayor parte de estas tierras en este momento histórico es del Monasterio de San Lorenzo del Escorial.

2.1 El meandro norte de El Piul

El meandro de entrada del río Jarama en El Piul por su extremo septentrional en Velilla de San Antonio tenía una gran inestabilidad, tanto por la fuerza y velocidad de la corriente a la entrada en la parte cóncava del mismo, como por la tendencia acumular materiales aluviales en la convexidad de salida. En 1591 se produce la primera información que se obtiene de este lugar: el río*] por las grandes avenidas, había hecho mucho daño por la entrada del río en los sotos* (ACMSLR, 19 julio 1591). Ante la repetición del problema al año siguiente los propietarios deciden hacer una presa en la entrada del soto por el lado norte, porque a causa de las avenidas, el río de nuevo*: había ahogado la caza y se iba comiendo la dehesa y entrándose en ella y había mucha necesidad de hacer una buena presa en él* (ACMSLR, 23 mayo julio 1592).

Esta presa no supone el fin de los problemas sino el inicio de otros muchos, porque la presa necesita reparación después de cada avenida importante del río.

La representación de lo que ocurría en el meandro de entrada en El Piul que ha quedado plasmada en un dibujo que se conserva en el Archivo de Palacio de Madrid, signatura 5909, (Figura 1). Este dibujo indica que el mayor problema que existía allí era el abandono del cauce que existía en la entrada del Soto del Piul y la definición de uno nuevo, que describiendo una profunda curva, se adentraba en el soto y amenazaba la casa de los frailes situada en las proximidades. Un cauce aún más antiguo estaba separado de los dos activos por una isla libre de aluviones recientes.

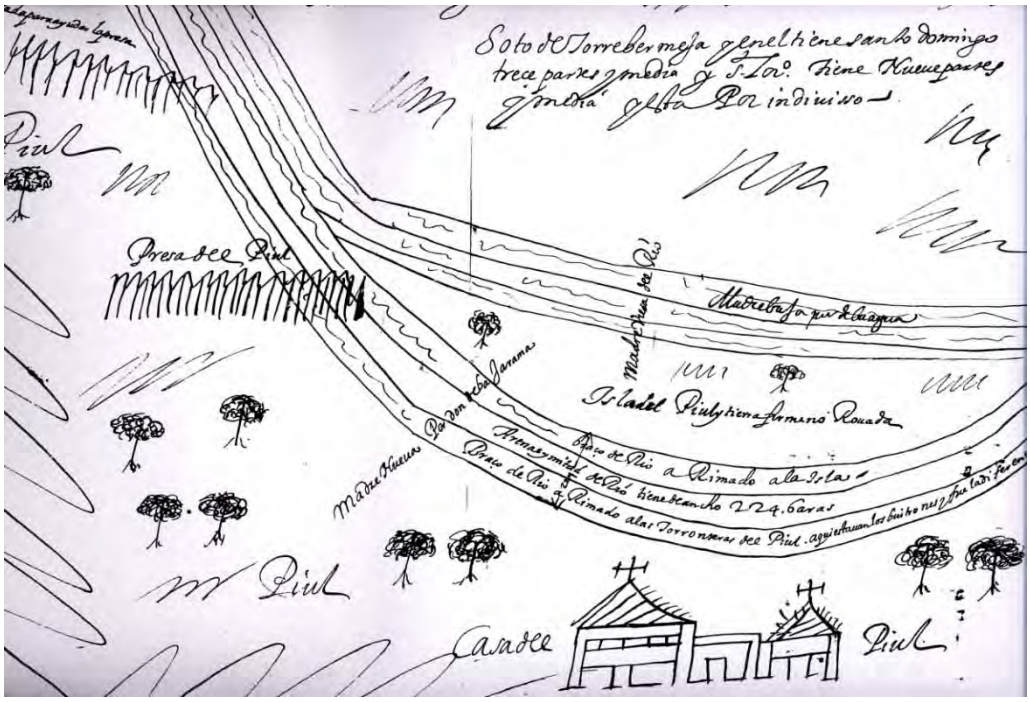


Figura 1. Soto del Piul. Archivo de Palacio 1620, que explica la inundación ocurrida en el soto, con localización de la presa y de la casa del Piul. (Archivo General de Palacio nº 5909)

En el referido dibujo del archivo de Palacio, se aprecia la ubicación de las presas en la entrada del meandro, la casa de los frailes y el trazado del río. El primer ramal en la parte superior indica "*madre vieja por donde iba el agua*". A continuación un espacio en blanco que se identifica como "*Isla del Piul y tierra firme no robada*", seguido de tres canales curvos que son catalogados como "*banco del río arrimado a la isla*", "*arenas y mitad del río tiene de ancho 224 varas" y "brazo del río arrimado a las torronteras del Piul aquí están los buitrones y fue la diferencia"*. La información de 1608 confirma la tendencia del río y la amenaza a la casa: *que se hiciese en la dehesa del Piul un reparo porque el río Jarama no entre sin resistencia, como va robando hasta la casa del Piul….* (ACMSLR, 12 septiembre 1608). Los reparos de la presa continuaron de modo casi ininterrumpido hasta el año 1617, aunque también se producen reparaciones importantes en 1627, 1632 y 1643-44. En el siglo XVIII los gastos de reparación de la presa del Piul aumentan a partir de 1750 y en 1788 los daños son mayores, pues *el río se ha adentrado y queda parte del soto al otro lado (LCMSLR*).

2.2. El meandro de Torrebermeja

El contiguo soto de Torrebermeja tiene asimismo alta inestabilidad fluvial. La primera información recogida sobre el mismo data de 1601, que se refiere a límite entre los sotos del Piul y Torrebermeja: e*n el Piul el río había cortado y hecho daño en la dehesa, frontero del sotillo que llaman de Torrebermeja* (ACMSLR, 20 sept 1601). Los datos que se tienen sobre actividad se refieren a la tendencia continua del río a erosionar y destruir parte de los terrenos del soto.

La información sobre el arrendamiento del terreno que tenían los frailes del Escorial en la zona, con continuos descensos precio, es indicativa de la pérdida de terreno que existe en el soto, como se aprecia en 1643: *Torrebermeja se arrienda con la condición de que se rebaje el precio lo que pareciere haberse llevado el río, que cada día va comiendo parte de dicho término* (ACMSLR 4 abril 1643).

2.3. El meandro del Palancar

el meandro del Palancar estaba situado en sector más oriental del soto del Palomarejo. Aunque la información que existe sobre este meandro es más cartográfica que escrita, un apunte de 1606 es suficientemente explícita de la dinámica que presenta*: en Palomarejo [el río] había derribado un gran puente y arrimándose a las cuestas y llevado el camino por donde se entra a la dehesa del Piul* (ACMSLR, 3 febrero 1607).

La inestabilidad del río continúa hasta la confluencia con el Manzanares, sobre el resto del soto de Palomarejo, en cuyo sector occidental estaba situada la barca de Arganda para paso del rio, del camino Real a Valencia: *Aunque la titularidad de este lugar es de Madrid no se percibe ninguna productividad de él, porque está inutilizado por las avenidas del río* (Archivo de Villa. Madrid. Expediente 3-17-25 de 1808). La intensa actividad del río en este lugar, entre 1790-95, en relación con los deterioros hechos por el río en la barca del río, está registrada también en documentos del Archivo Municipal de Arganda (0102/0001/0126, 0106/0016/0008; 0106/0038/002).

3. LOS DATOS CARTOGRÁFICOS

El mapa que realiza J. de Sicre (Archivo General de Simancas, MDP 022,049) por orden del Ministro Aranda para estudiar una posible acequia de riego entre San Fernando de Henares y Vacía Madrid es un documento muy valioso, pues refleja el trazado del río en 1770. Se aprecian los tres meandros del Piul, Torrebermeja y Palancar. El meandro del Piul tiene un aspecto similar al del croquis de la figura 1, el meandro de Torrebermeja es en este momento muy profundo y alcanza el camino de acceso a la casa del Piul y el meandro de Palancar forma un amplio lóbulo proyectado hacia el sureste, que termina en su extremo occidental adosado al páramo de Vacía Madrid, como indican también otros documentos (Figura 2).

Un siglo más tarde, en la primera edición del mapa Topográfico Nacional de 1877, la representación del meandro norte del Piul continúa siendo similar a la del mapa de 1770, pero el meandro de Torrebermeja, que se adentraba en el soto del Piul, se ha reducido considerablemente y el meandro del Palancar del soto de Palomarejo ha quedado abandonado, de modo que el río sigue una trayectoria paralela al páramo, situación que ya está confirmada en un croquis del soto de Palomarejo de 1849 (Archivo General de Palacio, signatura 1940). Algo más al oeste quedan en el cauce del río unas islas de sedimentos aluviales, que son consistentes con las informaciones sobre la improductividad del soto del sector occidental del Palomarejo, debido a las avenidas y abundancia de gravas, situadas en el área donde se instaló la barca para el paso del río Jarama en el camino real de Valencia.

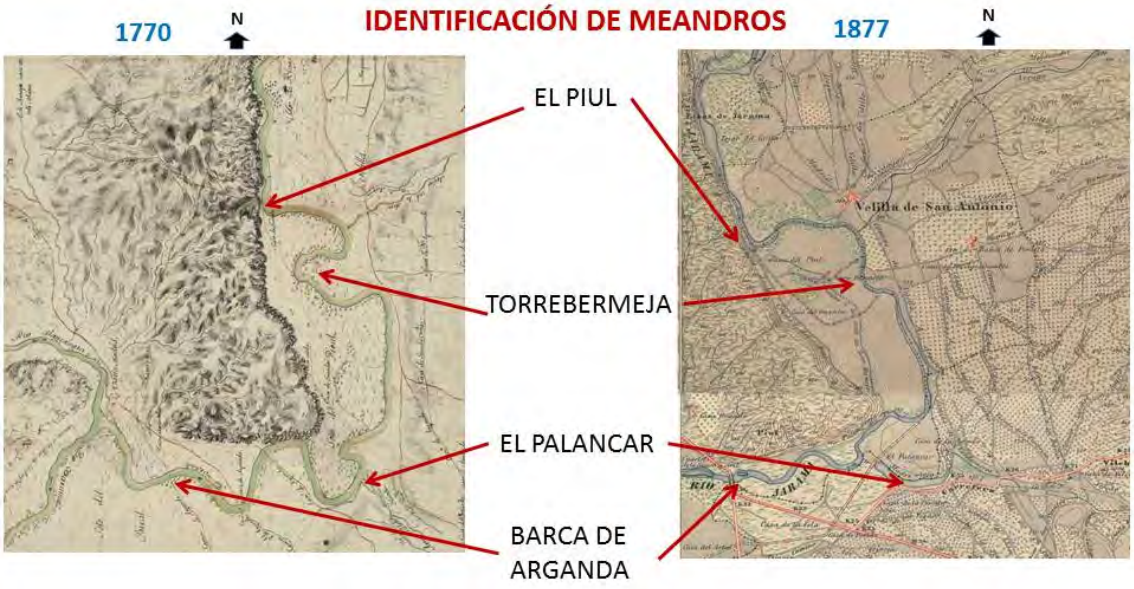


Figura 2. Soto del Piul. Fragmento del mapa de la vega del Jarama de J. Sicre (ordenado por el Conde de Aranda) realizado en 1770. Archivo General de Simancas (MDP, 022,049).

En la foto aérea de 1956 puede apreciarse que la amplia llanura aluvial del Jarama que en el soto del Piul contiene restos de un meandro abandonado, así como numerosas barras de canal, que confirman posiciones del río diferentes a la actual, alguna de ellas similar a la del mapa de 1770 (Figura 3). La georreferenciación del mapa de J. Sicre de 1770 respecto a esta foto aérea posiciona el meandro histórico de Torrebermeja. La integración de los rasgos indicados en otros gráficos,como el del meandrodel Piul de la Figura 1 y el meandro de Torrebermeja en 1850 (Archivo General de Palacio, signatura 1553), completan la cartografía de los cambios en el trazado fluvial en los antiguos sotos del Piul y Torrebermeja.

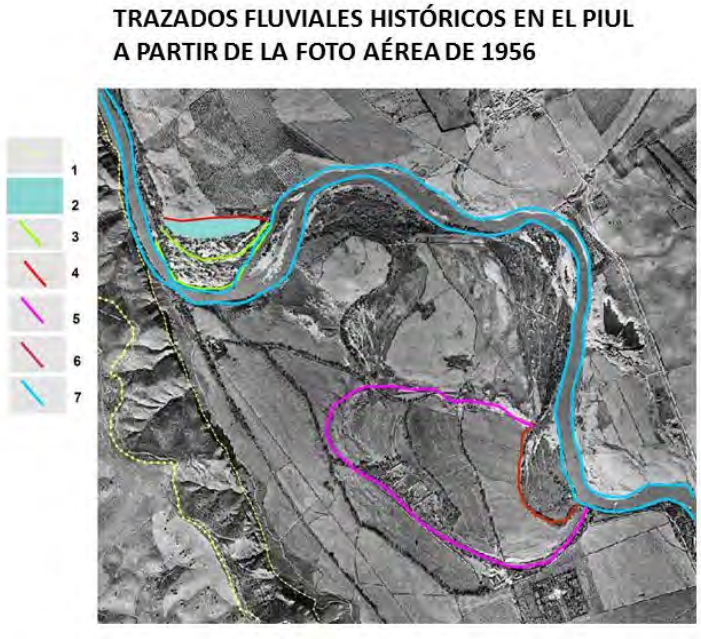


Figura 3. 1= Bordes superior e inferior del páramo de Vacía Madrid. 2= Isla entre madres viejas y nuevas según plano del siglo XVI. 3 = Madres nuevas del siglo XVI. 4= Madre vieja del siglo XVI. 5= Meandro de Torrebermeja en 1770. 6= Meandro de Torrebermeja en 1850. 7= Orillas del cauce actual.
Fuente: Realizado a partir de la georreferenciación del mapa de 1770 respecto a la foto aérea de 1956.

4. INTERPRETACIÓN DE LA DINÁMICA FLUVIAL

Hay evidencias de que el río describió un profundo meandro en el interior del soto de Torrebermeja y es posible comprobar que la reducción de este meandro y el abandono del de Palancar se produjeron entre el final del siglo XVIII y primera mitad del siglo XIX. A lo largo del siglo XVII hay numerosas informaciones sobre los daños que las avenidas producen en los sotos, dehesas y en las presas de la llanura aluvial del Jarama, de los que la información obtenida sobre el meandro norte del Piul es una clara muestra. No obstante, las mayores transformaciones constatables se producen en el período de tiempo comprendido entre el mapa de J. Sicre de 1770 y el mapa topográfico Nacional de 1877.
En esa misma época se produce asimismo el deterioro de las diversas propiedades de la llanura aluvial del Jarama, asociado a la inestabilidad política, que provocan expropiaciones y cambios de uso. Numerosos documentos del archivo municipal de Arganda informan de la conversión de los sotos en terrenos de difícil control, con talas, pesca y caza abusivas que agotan los terrenos en los que nadie realiza trabajos de mantenimiento, de modo que los cauces pueden cambiar sus trayectorias sin impedimento alguno.

Sin embargo, estos cambios, producidos en un corto período de tiempo que coincide con importantes avenidas y movimientos de la carga aluvial, sugieren la influencia de causas naturales, determinadas por aumentos extraordinarios de los caudales y precipitaciones intensas, que podrían estar asociadas fases climáticas asociadas a la Pequeña Edad de Hielo. Esta oscilación climática sería la responsable del aumento considerable de agua y sedimentos procedentes de las montañas del Sistema Central donde el río Jarama tiene su cabecera.

En otras cuencas próximas, como la de la cabecera del Eresma, en donde no hay apenas ninguna intervención humana, este período también coincide con grandes avenidas y acumulaciones de sedimentos (Bullón, 1999). La secuencia temporal de grandes avenidas que se ha obtenido en este trabajo es compatible con los resultados logrados a partir de análisis de sedimentos lagunares para los siglos XVIII-XXIX en ciertos sectores del sistema Ibérico (López-Blanco, 2016; Barreiro-Lostres, 2017).

Las extracciones de gravas actuales han alterado profundamente el paisaje histórico de la llanura aluvial del Jarama y han afectado con frecuencia a los aluvionamientos a los que se refieren los documentos históricos analizados, con las áreas de extracción convertidas en lagunas. El meandro norte del Piul está ocupado en la actualidad por la laguna del Raso; el meandro de Torrebermeja por las lagunas de Rivas; El meandro de Palomarejo ha sido integrado en la llanura aluvial situada al nordeste de Arganda, aunque su trazado está reflejado en el límite municipal actual entre Arganda y Rivas Vaciamadrid. Una gran parte del espacio comprendido entre el páramo de Rivas Vaciamadrid y el cauce del río se ha convertido en la laguna del Campillo.

5. CONCLUSIONES

Entre los siglos XVII y XIX el río Jarama desarrolló una intensa actividad, produciendo importantes aluvionamientos y modificaciones de trazado, que están registrados documentalmente. Aunque hay que considerar la influencia que ha podido tener en la dinámica fluvial el cambio en los usos del suelo y la evolución de las técnicas de control de la circulación fluvial que se producen entre el final del siglo XVIII y principios del XIX, hay que continuar las investigaciones para dilucidar si estos cambios podrían estar también relacionados con las fluctuaciones climáticas asociadas a la Pequeña Edad del Hielo. Con la conversión en graveras y en lagunas de una gran parte de los aluviones producidos en época histórica ha desaparecido una parte importante de la memoria histórica del río. Se han perdido los paisajes históricos, fruto de la estrecha convivencia entre dinámica fluvial y acción humana en terrenos de alto riesgo y ha desaparecido mucha información sobre la energía de la corriente, el volumen de caudal, movimientos de la carga sedimentaria y, con todo ello, la posibilidad de investigar los sedimentos fluviales respaldados por datos documentales.

BIBLIOGRAFÍA

Barreiro-Lostres, F. et al. (2017):"Erosion in Mediterranean mountain landscapes during the last millennium: a quantitative approach based on lake sediment sequences (Iberian Range, Spain)". *Catena*, 149, 782-798.

Bullón Mata, T (2016): "Morfología fluvial del río Jarama entre los siglos XVI y XIX. Datos documentales y cartográficos". En Arozena, E. y Romero, C. (Coord.): Homenaje a Eduardo Martínez de Pisón, Universidad de La Laguna, Servicio de Publicaciones, Colección Publicaciones Institucionales, Serie Homenajes/7, 77-94.

Bullón Mata, T (1999): "Dinámica geomorfológica en la Sierra de Guadarrama a través de fuentes históricas y documentales". El Territorio y su imagen. Asociación de Geógrafos Españoles. Departamento de Geografía de la Universidad de Málaga, 57-68.

López Blanco, Ch.et al. (2016): **"**Sedimentary response of lake El Tobar, Spain, to climate: lake level changes after the Maunder Minimum". *Journal of Quaternary Science,* 31(8), 905-918.

Mediavilla Martin, B. (2005): Inventario de documentos Real Biblioteca del Escorial. Tomo II. Madrid. Ediciones Escurialenses.

Monasterio del Escorial (2004): Actos capitulares del Monasterio de San Lorenzo el Real. Madrid, Ediciones Escurialenses.

TASAS DE EROSIÓN EN PLAYAS CON DUNAS COSTERAS EN EL LITORAL DE ANDALUCÍA: PRIMEROS DATOS GLOBALES

María del Pilar Díaz-Cuevas, Antonio Prieto-Campos, José Ojeda-Zújar y José Ignacio Álvarez-Francoso.[1]

[1]Universidad de Sevilla. Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional. C/ Doña María de Padilla, s/n. 41004, Sevilla, España. Email: pcampos@us.es, pilard@us.es, zujar@us.es, jalvarez2@us.es

RESUMEN

En la dinámica de playas la presencia de dunas costeras (*foredunes*) adquiere gran importancia, al constituir las reservas sedimentarias necesarias para la adaptación de su perfil trasversal ante episodios extremos y oleajes de alta energía. A pesar de esta importancia fundamental, la masiva ocupación y destrucción de las mismas en amplios tramos de la costa, ha disminuido de forma drástica las reservas de material, dificultando la recuperación natural del perfil de playa y aumentando su vulnerabilidad. El objetivo de esta comunicación se centra en la identificación y cuantificación en el litoral andaluz (en torno 900 Km. de frente costero) de las dunas asociadas a playas, así como evaluar el comportamiento de la erosión sobre ellas (tasas de erosión) para diferentes períodos entre 1977 y 2011.

Los resultados arrojan una disminución drástica del número de tramos en los que las dunas están presentes (especialmente en la fachada mediterránea por haber registrado una mayor presión antrópica), así como comportamientos diferenciados en la movilidad de la línea de costa (erosión/acreción) según el período de estudio seleccionado y el ámbito espacial (vertientes atlantica y mediterránea).

Palabras clave: Erosión costera, foredune, línea de costa, frente costero Andalucía, ortofotografía.

ABSTRACT

The existence of coastal dunes (foredunes) assumes greater importance in terms of coastal dynamics as they constitute the sediment budget needed to adapt their transversal profile in response to extreme and high wave energy events. Even the extreme importance of these morphological features the massive urban sprawl has led their destruction along extensive coastal sectors causing difficulties for natural recovery of beach profiles and thus increasing beach vulnerability. The objective of the present paper is to identify and quantify the presence of dunes along the Andalusian coast (around 900 Km. of coastal length) for different time periods ranging from 1977 to 2011.

Results show a meaningful decrease on the presence of foredunes along the coast (particularly along the Mediterranean façade due to anthropogenic/urban pressures, as well as diverse shoreline behaviour (erosion/accretion) depending the time period and spatial extent analysed (Atlantic and Mediterranean façades).

Keywords: Coastal erosion; foredune; shoreline; coastal front of Andalusia; orthophotography.

1. INTRODUCCIÓN

Las dunas costeras, suponen una esencial reserva sedimentaria para la playa ante la ocurrencia de fenómenos extremos y eventos de oleaje de alta energía. El carácter no consolidado de sus sedimentos les permite ser movilizados por los procesos litorales y contribuir a adaptar su perfil transversal a las características del oleaje incidente, facilitando la disipación energética del mismo. Su génesis está ligada a diferentes procesos en el ámbito litoral, tanto presentes como pasados, pudiendo mantener o no una conexión directa con los procesos litorales actuales (Sanjaume y Gracia, 2011). En el caso de este trabajo, se contemplan exclusivamente aquellas dunas costeras cuya génesis y dinámica pueden servir de reserva sedimentaria a las playas actuales (*foredunes*) al estar en conexión con las mismas.

Este importante papel en el sistema litoral, especialmente en las playas, ha desembocado en su inclusión dentro del Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT), desde la Ley de Costas de 1988, contemplándose

también en la *Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas*. En esta última se incluyen las dunas costeras "hasta el límite que resulte necesario para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa", aunque se imponen algunas características adicionales (estabilidad, porcentaje de vegetación..). El valor de las dunas costeras como ecosistemas de enorme valor paisajístico y ambiental ha supuesto también su protección a través de diversas figuras de protección (*Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía*, y *Red Natura 2000*, ésta última como resultado de la Directiva *Hábitats*).

2. OBJETIVOS

Se contempla como objetivo principal de este trabajo cuantificar la presencia de dunas costeras (*foredunes*) en conexión con las playas en la costa de Andalucía, así como evaluar el comportamiento de los procesos erosivos en estas playas para el período 1956-2011. Este objetivo general se desglosa en 3 objetivos específicos:

- Identificar y cuantificar la presencia y evolución de dunas litorales (*foredunes*) en frente costero entre 1956 y 2011.
- Evaluar la situación actual (sobre la ortofotografía de 2011) y cuantificar su amplitud actual en metros (sólo en dunas costeras en conexión con playas que supongan reserva sedimentaria).
- Calcular las tasas de erosión exclusivamente para aquellos tramos de playa con duna litoral asociada en 2011 y analizar su comportamiento para el período global 1977-2011 y para los subperíodos 1977-2001 y 2001-2011.

3. ÁREA DE ESTUDIO

La zona de estudio comprende aquellas playas expuestas que poseen formaciones dunares asociadas a lo largo de la costa andaluza (Figura 1). De la longitud total de la costa andaluza (algo más de 900 Km.), las playas constituyen casi 640 Km. (el 70 % del frente litoral). En la actualidad, algo más de 250 Km. de dichas playas conservan dunas asociadas (suponiendo un 39.5% del total de playas). Las dunas litorales analizadas en este trabajo presentan características y tipologías diferentes según la vertiente en la que se ubiquen. En la vertiente atlántica, son formaciones bastante frecuentes y de gran amplitud, mientras en la vertiente mediterránea, su presencia es más escasa y de menor extensión, a excepción de sectores puntuales localizados en el Campo de Dalías y entorno del Golfo de Almería.

Estas diferencias se deben a las diferentes caracteristicas morfológicas, evolutivas y dinámicas de ambas vertientes:

- Vertiente atlántica: la presencia de dunas en la fachada atlántica se vincula a la existencia de diferentes tipos de formaciones litorales, propias de zonas con abundantes *inputs* sedimentarios, movilizadas por importantes derivas ligadas a oleajes de mayor *fetch* y una plataforma continental de escasa pendiente. Así las encontramos asociadas a islas barrera, flechas litorales, tómbolos y amplias playas rectilíneas.

- Vertiente mediterránea: la presencia de dunas en la fachada mediterránea se vinculan a la presencia de formaciones sedimentarias generadas por aportes sedimentarios irregulares y muy localizados en espacio y tiempo por la red hidrográfica, con presencia de derivas litorales de menor entidad asociadas a un oleaje de menor *fetch* y plataforma costera de notable pendiente debido a la cercanía de las estribaciones béticas. Son los casos de desembocaduras de grandes ejes fluviales y, en menor medida, a ramblas de aportes puntuales (deltas), depósitos fluviales y coluviales en planicies litorales (ensenada de Marbella), antiguos mantos eólicos (cabo de Gata) y formaciones arenosas complejas (Campo de Dalias) complejas.

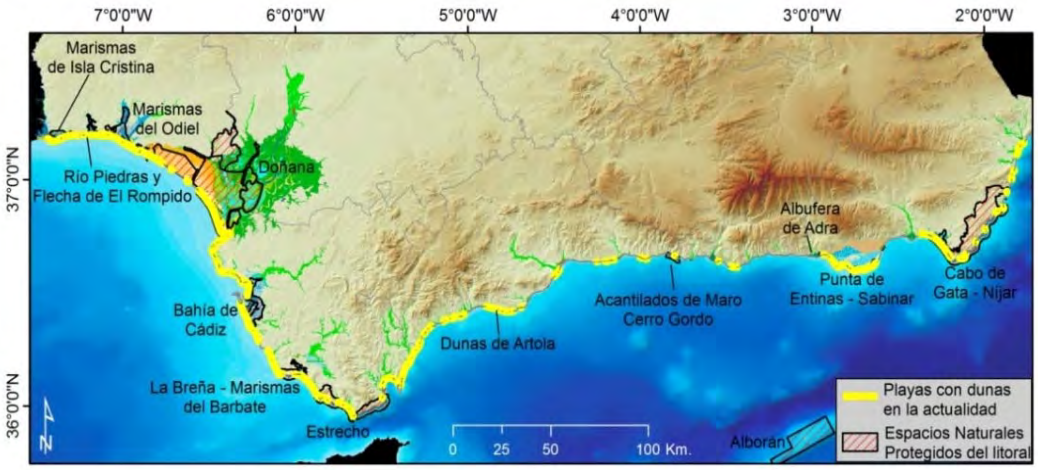


Figura 1. Ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia.

La protección de los sistemas dunares costeros ha conseguido, por otra parte, preservar complejos dunares no afectados por el proceso de masificación urbana litoral. En este sentido, la costa andaluza posee un total de 114 Km. de litoral protegido, suponiendo un 12.5% del total del frente costero. La vertiente atlántica, menos afectada por procesos de ocupación antrópica, posee un total de 168 Km. de playas con dunas asociadas, de los cuales 81 Km. se encuentran bajo alguna figura de protección, suponiendo un 48% del total de las mismas. Por el contrario, la vertiente mediterránea, muy afectada por el temprano desarrollo turístico, posee sólo 85 Km. de playas con dunas asociadas, de las cuales 33 Km. se encuentran protegidas, suponiendo un 39% del total.

4. FUENTES Y METODOLOGÍA

Las fuentes de datos utilizadas y metodología desarrolladas se estructuran en base a los objetivos específicos contemplados.

1.- Identificación y cuantificación de presencia de dunas litorales (*foredunes*) en frente costero en 1956 y 2011.

- Fuentes: (i) Ortofotografía de 1956-1957 (Vuelo Americano), realizado en pancromático y con una resolución espacial de 1 m., facilitada por la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) y (ii) Ortofotografía de 2010-2011, realizada en color (RGB + IRC) y con una resolución espacial de 0,5 m, facilitada por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA).
- Metodología: se basa en la fotointerpretación de la presencia de dunas en el frente costero a partir de las fuentes de datos de referencia, mediante el uso del software propietario *ArcGis 10.3*. El proceso de digitalización se ha realizado a una escala de 1:2.500 para todo el ámbito de estudio.

2.- Evaluación y cuantificación de la amplitud de las dunas costeras sobre la Ortofotografía de 2010-2011, considerada como un indicador de su volumen sedimentario, dada la imposibilidad de medir tridimensionalmente sobre la fuente de datos seleccionada.

- Fuentes: Ortofotografía de 2010-2011, realizada en color (RGB + IRC) y con una resolución espacial de 0.5 m.
- Metodología: El proceso de digitalización (a escala 1:2.500) de la línea de costa para esta fecha, cuyos resultados ya se publicaron en Fernández et al. (2015), ha conllevado la generación de un complejo número de tablas alfanuméricas asociadas. Una de ellas incluye la caracterización y cuantificación de la amplitud de la duna costera, expresada en metros. La magnitud recogida procede de la medición realizada desde el límite interior de la playa alta -*backshore*- hasta el borde interior de la formación dunar o bien, hasta la presencia de la primera infraestructura antrópica en su caso (paseo marítimo, muro de contención, carretera, urbanización…).

3.- Cálculo de tasas de erosión para tramos de playa con duna litoral asociada para el período global 1977-2011 y para los subperíodos actuales 1977-2001 y 2001-2011.

- Fuentes: dada la escasa fiabilidad de las resoluciones espacial y radiométrica de la Ortofotografía de 1956-1957, se ha optado por su exclusión en el proceso de cálculo de tasas de erosión. Por ello, a la fuente antes citada (Ortofotografía de 2011), se han añadido las Ortofotografías de 1977-1983 (Vuelo IRYDA), realizada en pancromático y con 0.5 m. de resolución espacial (REDIAM), y de 2001-2003, de similar resolución espectral y espacial que la anterior, facilitada por el IECA.
- Metodología: el proceso metodológico seguido tiene 3 fases:

  - Fotointerpretación y digitalización del *proxy* que se utilizará como indicador de línea de costa: en este caso se utiliza el más recomendado por la bibliografía especializada (Ojeda, 2015; Del Río, 2007; Prieto, 2017) para los análisis a medio-largo plazo (limite playa alta –*backshore*-/duna costera –*foredune*-, pie de acantilado o infraestructura).

  - Cálculo de tasas con la herramienta *DSAS* (*Digital Shoreline Analysis System*): este software, desarrollado por el *U.S. Geological Survey*, es ampliamente utilizado en la bibliografía específica (Thieler et al., 2009). Para el cálculo de tasas exige la digitalización de 2 elementos de nueva creación: (i) una línea de base, paralela a la costa, a partir de la cual se generan los (ii) transectos, perpendiculares a la misma, que permiten el calculo de las tasas. Para el presente trabajo se ha utilizado un muestreo espacial equidistante de 50 m. para toda la zona de estudio.

  - De entre todos los estadísticos posibles, dado el volumen de datos generado, se ha optado por el cálculo de la tasa de cambio anual o *End Point Rate* –*EPR*-, resultado de la división de las distancias absolutas medidas entre un par de líneas de costa (distancia entre la línea más antigua y actual o *Net Shoreline Movement* -*NSM*- y entre la más cercana y lejana a la línea base o *Shoreline Change Envelope* -*SCE*-) y el período temporal transcurrido entre las mismas (Figura 2).

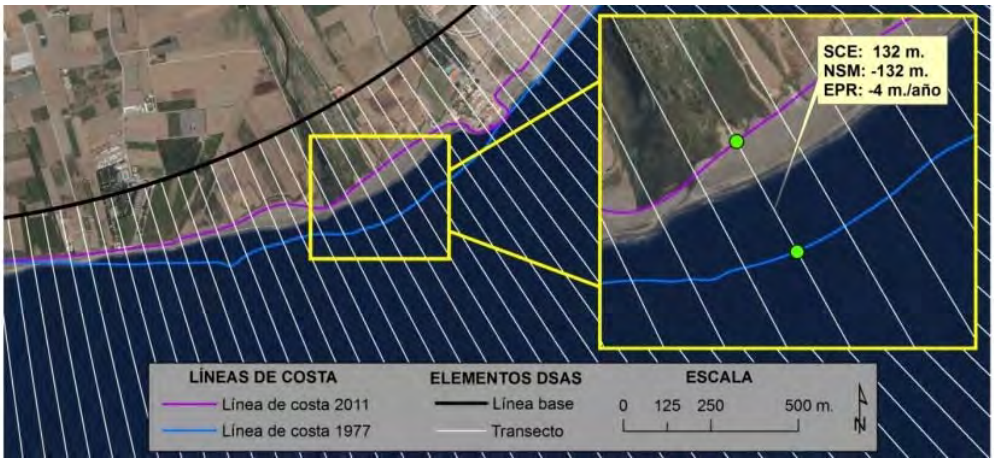


Figura 2. Metodología de cálculo de la herramienta *DSAS* para el período global 1977-2011 aplicada a la desembocadura del río Vélez (Vélez-Málaga, Málaga). Fuente: modificado de Prieto, 2017.

5. RESULTADOS

Los resultados se presentan siguiendo la misma estructura de los objetivos y metodología previamente descritos.

1.- Identificación y cuantificación de la evolución de dunas litorales (*foredunes*) en frente costero (1956-2011).

El resultado de los procesos de identificación de la presencia de dunas en el período 1956-2011 puede contemplarse en la Figura 3.

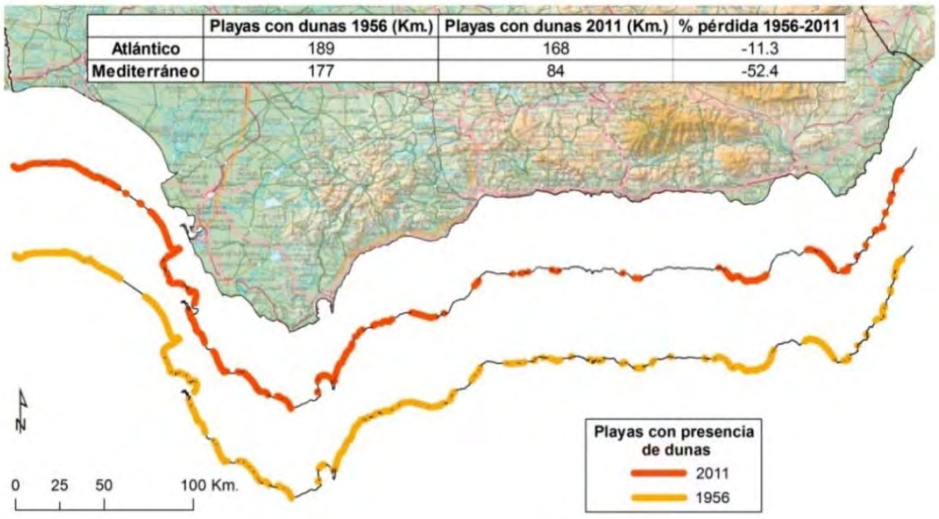


Figura 3. Distribución de playas con presencia de dunas asociadas para las fechas 1956 y 2011. Fuente: elaboración propia.

A *grosso modo* se observa una pérdida sustancial de formaciones dunares en conexión directa con la playa a lo largo de todo el frente litoral andaluz durante el período global 1956-2011. Mientras que en el año inicial del estudio (1956), a pesar de las deficiencias radiométricas de la fuente de datos, se han contabilizado en torno a 380 Km. lineales de playas con desarrollo de dunas, en 2011 la cantidad desciende a 252 Km., suponiendo una pérdida del 31% del total (Figura 4). La diferencia se hace aún más notable si comparamos ambas vertientes. En 1956, la vertiente atlántica andaluza contabilizaba 189 Km. lineales de playas con dunas y la mediterránea 177 Km. En 2011, la fachada atlántica aún conserva 168 Km., suponiendo una pérdida del 11.3%, mientras que la fachada mediterránea sólo mantiene 84 Km., registrando una pérdida del 52.4% del total de playas con dunas.

La pérdida de algo más del 10% de las formaciones dunares en la vertiente atlántica corresponden al desarrollo urbano e industrial de los grandes núcleos de población (Puertos de Huelva, Chipiona y Rota, fundamentalmente) y a la aparición puntual de urbanizaciones costeras ligadas al turismo litoral (Matalascañas, Costa Ballena, Valdelagrana, etc.). Por su parte, la pérdida de más de la mitad de las formaciones dunares en la vertiente mediterránea se debe a la consolidación temprana de la zona como destino turístico a nivel nacional e internacional durante la década de 1960 y 1970, anterior a la *Ley 22/1988, 28 julio, de Costas*. Concretamente, las mayores zonas afectadas corresponden a los principales núcleos turísticos litorales de la Costa del Sol (Estepona, Fuengirola, Torremolinos y Marbella), conformando un continuo urbano, y, en menor medida, Motril (Carchuna y Calahonda) y Roquetas de Mar.

2.- Evaluación y cuantificación de la amplitud de las dunas costeras sobre la Ortofotografía de 2010-2011.

Los resultados de la medición de la anchura de la duna son un fiel reflejo de las características geomorfológicas de cada vertiente (Figura 4). Así, la fachada atlántica dispone de anchuras medias que oscilan entre los 50 y 300 m. en el extremo occidental, donde la presencia de dunas está ligada a la formación de islas barrera y flechas litorales. Destaca, en el sector oriental de la provincia de Huelva los espectaculares mantos eólicos que cerraron el antiguo Golfo Tartésico, y sobre los que se ha desarrollado con posterioridad el complejo dunar de Doñana, cuya anchura dunar supera, en sus sectores más amplios, los 4 Km. En el entorno de la Bahía de Cádiz se desarrollan complejos dunares de menor extensión, oscilando entre los 50 y los 100 m., superados por las dunas presentes en las principales formaciones sedimentarias de la zona (playa barrera de Los Torruños y flecha litoral de Sancti Petri). La anchura media se mantiene hasta el límite de la fachada atlántica, destacando las acumulaciones en las ensenadas de Bolonia y Valdevaqueros, cuyas dunas superan los 200 m. de amplitud media. De forma global, se observa un claro predominio de dunas con una amplitud media de entre 50 y 100 m. (23%) y, con mayor presencia (en torno a un 32%), dunas de mayor anchura (100-500 m.). El sector dunar del Parque Nacional de Doñana aumenta los valores superiores a 1 Km. de amplitud, suponiendo un 13% del total.

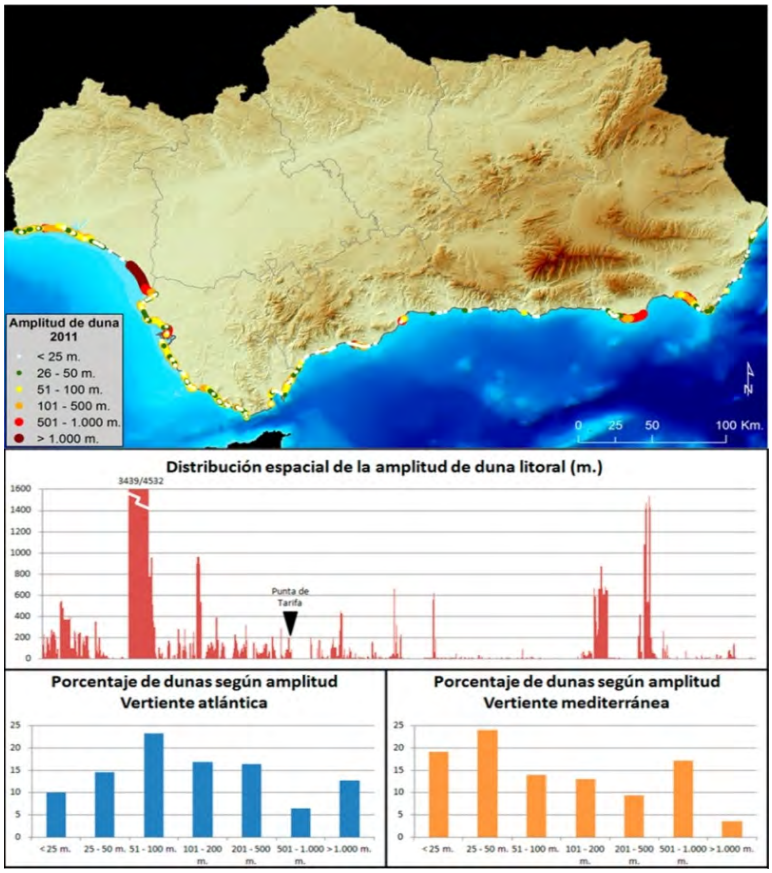


Figura 4. Amplitud de la duna costera en 2011. Fuente: elaboración propia.

En la fachada mediterránea se observan dunas de menor extensión y muy localizadas espacialmente, debido a la destrucción de gran parte de las mismas durante el proceso urbanizador llevado a cabo durante la segunda mitad del pasado siglo XX. En las inmediaciones del Estrecho de Gibraltar y asociadas al tómbolo homónimo, las formaciones dunares aún conservan la anchura media del sector anterior (30-100 m.), disminuyendo progresivamente hacia el Este hasta Punta de Calaburras, donde la anchura media no supera los 25 m. Hasta llegar al Campo de Dalías, la presencia de dunas se vuelve intermitente y de escasa amplitud, destacando las dunas de Artola/Cabopino (150-200 m.) y la desembocadura del río Guadalhorce (50-150 m.), a menudo asociadas al efecto barrera de la construcción de infraestructuras en el frente costero, como son las dunas de las playas adyacentes al Puerto de Motril (80-90 m.). El frente litoral del Campo de Dalías responde a una dinámica litoral compleja, desarrollándose dunas que superan los 600 m.

Por último destaca las formaciones dunares del sector oriental del Golfo de Almería hasta Cabo de Gata, asociadas a extensos mantos eólicos actualmente descolgados y cuya anchura puede llegar a los 200-250 m. A lo largo de la fachada oriental almeriense se desarrolla un amplio sector acantilado alternado con la presencia de calas de media luna de pequeña extensión, cuya anchura dunar no supera los 25 m. a excepción de la desembocadura del río Almanzora, cuyos cuerpos dunares pueden alcanzar los 130 m. De forma global, destacan formaciones dunares de escasa amplitud, inferiores a 25 m. (19%) y, sobre todo, entre 25 y 50 m. (24%). La ya mencionada presencia de extensas formaciones dunares en el Campo de Dalías y mantos eólicos en el sector oriental del Golfo de Almería elevan el porcentaje de dunas entre 500 y 1.000 m. de amplitud, suponiendo un 17% del total.

3.- Cálculo de tasas de erosión para tramos de playa con duna litoral asociada para el período global 1977-2011 y para los subperíodos 1977-2001 y 2001-2011.

Los resultados de la evolución de la línea de costa para estas playas quedan recogidos en la Figura 5. En su comentario destacaremos las diferencias entre las presentes en la vertiente atlántica y mediterránea.

De esta manera, se constata la presencia de procesos acumulativos generalizados en toda la fachada atlántica para el período global (1977-2011), especialmente en los tramos distales de las flechas litorales, pudiéndose alcanzar los 35 m./año en la flecha de El Rompido, 22 en Isla Saltés y 11 en Punta de Malandar. Los pequeños tramos erosivos del litoral corresponden con sectores históricamente regresivos, como La Redondela (-1.1 m./año), o zonas de gran dinamismo asociadas a la presencia formaciones arenosas asociadas a desembocaduras de estuarios, como son Isla Canela (hasta -3.8 m./año), La Bota (-1.25 m./año) o Mazagón (-2.5 m./año). El frente costero gaditano experimenta zonas de acreción costera en las principales playas meridionales, bien por procesos naturales (playas de Castilnovo, Zahara de los Atunes o Los Lances, con 3, 1.35 y 1.5 m./año, respectivamente) o por el efecto barrera de las infraestructuras costeras (playas de Valdelagrana o La Hierbabuena, con hasta 7.5 y 2.5 m./año, respectivamente).

Las zonas erosivas se concentran en las principales formaciones arenosas, como la flecha litoral de Sancti Petri (-1.5 m./año) o la playa barrera de Los Torruños, cuyo extremo distal arroja tasas de hasta -14 m./año. Los datos globales para esta vertiente reflejan un total predominio de tramos progradantes, doblando a los tramos erosivos (Tabla 1).

La tasa media de acumulación es de 2.2 m./año, frente a los 0.8 m./año de erosión media. El período 1977-2001 refleja una intensificación de la dinámica litoral del período global (2.6 m./año de progradación media frente a 1 m./año de erosión media), como consecuencia del inicio de la antropización del frente costero, hecho que, junto con la regulación de algunas de las cuencas vertientes, desemboca en la situación actual (2001-2011), caracterizada por una inversión de la dinámica litoral de zonas históricamente acumulativas. Dicha inversión supone la presencia de sectores erosivos generalizados por toda la fachada atlántica, alternados con zonas de estabilidad, como por ejemplo Punta de Malandar o las playas de Mazagón, Los Bateles, Zahara de los Atunes o Los Lances. De igual modo se observa una amplificación del ritmo de retroceso de la línea de costa en zonas históricamente erosivas, como por ejemplo La Redondela, Los Torruños y Sancti Petri. Los valores globales advierten un aumento significativo de la tasa de erosión media (1.2 m./año), manteniéndose la tasa de acumulación en torno a los 2 m./año.

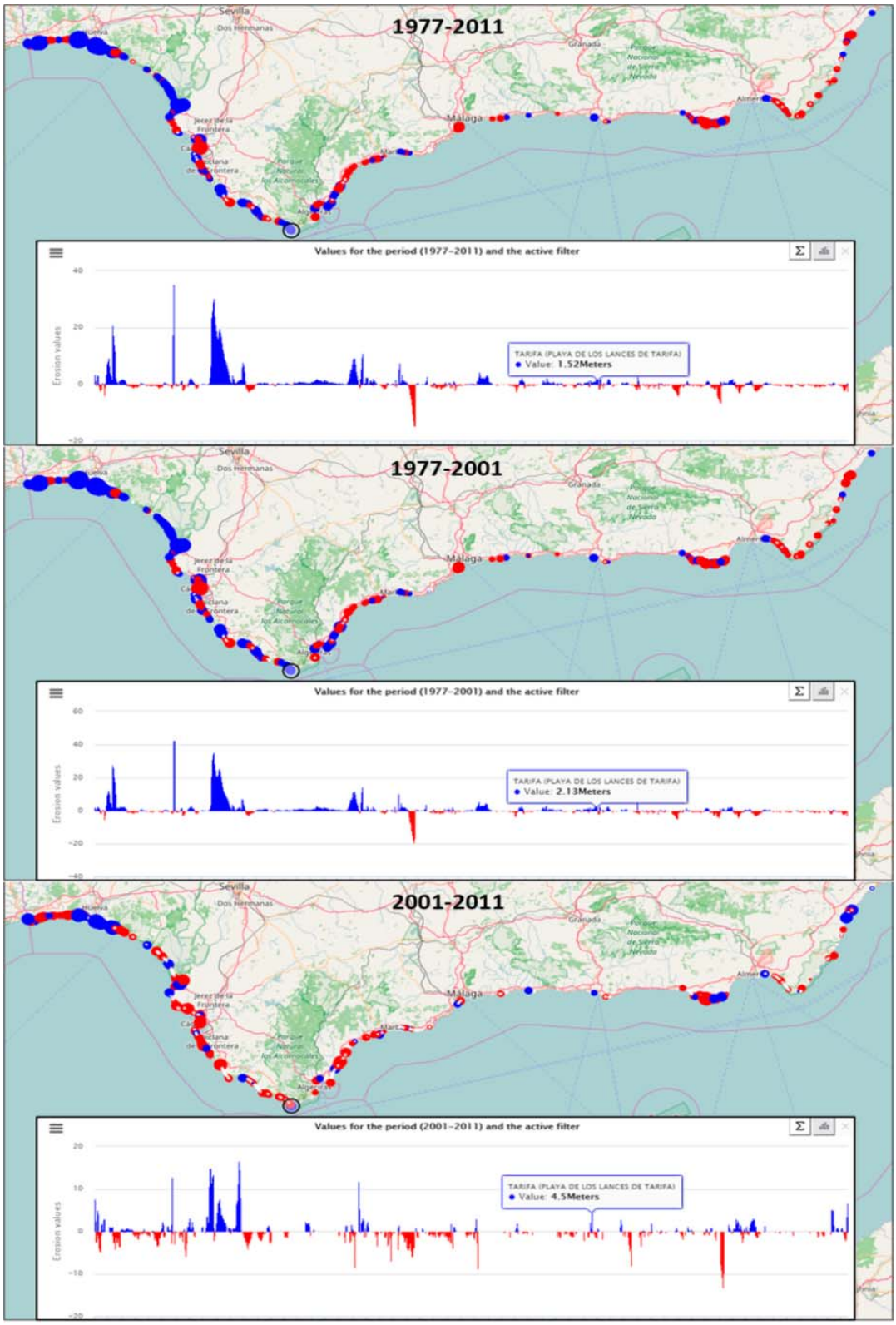


Figura 5. Tasas de erosión de playas con duna asociada para el período global 1977-2011 y para los subperíodos 1977-2001 y 2001-2011. Fuente: elaboración propia.

La vertiente mediterránea ofrece, para el período global, una tendencia erosiva generalizada, a excepción de las inmediaciones del Estrecho de Gibraltar, donde las tasas describen un leve proceso acumulativo del orden de 1.5 m./año (playas de El Rinconcillo y la Atunara).

De igual modo, se observan pequeños sectores acumulativos muy puntuales, ligados al efecto barrera de determinadas infraestructuras, como por ejemplo la Playa de Poniente (Motril), con tasas acumulativas de 1.25 m./año, o en Punta Entinas (1.6 m./año), asociados a una dinámica litoral alternante con zonas erosivas. El resto de la fachada sufre procesos erosivos leves, intensificados en la desembocaduras de los ríos Guadalhorce y Almanzora (-4 y -2 m./año, respectivamente), inmediaciones del Puerto de Almerimar (-6 m./año) y Punta Entinas (-2.5 m./año). Los datos globales reflejan un predominio de tramos erosivos, los cuales doblan a los acumulativos (Tabla 1). Las tasas de erosión y acumulación medias son prácticamente similares (0.5-0.7 m./año). Mientras que el período 1977-2001 refleja los mismos fenómenos que el período histórico anteriormente comentado, el período más actual (2001-2011) describe una incremento generalizado de los sectores estables, sólo alterada por la presencia de pequeños tramos erosivos en zonas de mayor dinamicidad, como son las desembocaduras de los ríos Guadiaro (-4.5 m./año), Guadalhorce (-0.8 m./año) y Almanzora (-1.5 m./año) y Puerto de Almerimar, con sectores donde alcanzan los -10.5 m./año. Los tramos acumulativos no arrojan resultados dignos de mención a excepción de pequeños sectores en el Campo de Dalías (3 m./año), como consecuencia de una dinámica compleja, así como las playas adyacentes al Puerto de La Garrucha (5 m./año), como consecuencia de la ampliación del mismo durante el período de estudio.

6. CONCLUSIONES

En relación al objetivo 1, se puede afirmar la drástica disminución de las formaciones dunares durante el período 1956-2011 de hasta un tercio del total (31%). La vertiente atlántica sufre la pérdida de algo más de un 11% mientras que la mediterránea, muy afectada por los procesos de urbanización litoral durante la segunda mitad del pasado siglo XX, arroja pérdidas cercanas al 53%.

En relación al objetivo 2, se constata en la actualidad (2011) una mayor presencia de dunas en la vertiente atlántica, además de un mayor desarrollo de las mismas. Así, en dicha vertiente predominan formaciones dunares que oscilan entre los 50 y los 100 m. de amplitud (23%), y entre los 100 y 500 m. (32%). El desarrollo de formaciones dunares superiores a los 1.000 m. de amplitud, en su amplia mayoría correspondientes al complejo dunar de Doñana, supone un 13% del total de la vertiente. Por el contrario, la vertiente mediterránea desarrolla formaciones dunares de menor extensión y amplitud, como así reflejan los porcentajes de dunas inferiores a 25 m. (19%) y entre 25 y 50 m. (24%). Sin embargo, las formaciones dunares del extremo meridional del Campo de Dalías y los extensos mantos eólicos del sector oriental del Golfo de Almería, con formaciones dunares de 500 y 1.000 m. de amplitud, suponen el 17% del total de la vertiente.

En relación al objetivo 3 (Tabla 1), se observa un predominio de tramos progradantes con presencia de dunas (116 Km.) frente a 93 Km. erosivos para el período global (1977-2011), como consecuencia del efecto barrera de las múltiples infraestructuras litorales implantadas al inicio de dicho período. Dicho efecto genera avances medios de la línea de costa superiores a 60 m. lineales (tasa de acumulación media de 1.8 m./año), frente a los 25 m. de retroceso medio (tasa de erosión media de 0.8 m./año). Los datos superficiales reflejan la misma tendencia acumulativa, del orden de 700 Has., frente a las superficies erosivas totales, notablemente inferiores (230 Has.). El análisis por subperíodos refleja una intensificación de los procesos durante el primer período (1977-2001), como consecuencia de los rápidos procesos de adaptación del frente litoral a la ocupación antrópica. Sin embargo, el período más actual (2001-2011) refleja un incremento de los tramos estables. Este hecho, si se observan las tasas de estos tramos en el período anterior, es también preocupante, ya que el 51% se localizan en el sector atlántico y tenían un claro comportamiento progresivo reflejando, por tanto, un claro déficit sedimentario para este último período. Solo un 30% presentaban un comportamiento regresivo y su estabilización se debe, en gran parte, a la presencia de infraestructuras costeras.

Tabla 1. Estadísticos globales y por vertiente (atlántica y mediterránea) para los períodos 1977-2011, 1977-2001 y 2001-2011. Fuente: elaboración propia.

	TOTAL	*Atl.*	*Med.*	*TOTAL*	*Atl.*	*Med.*	*TOTAL*	*Atl.*	*Med.*
Descripción	***77-11***	*77-11*	*77-11*	***77-01***	*77-01*	*77-01*	***01-11***	*01-11*	*01-11*
Longitud total tramo (Km.)	**232.25**	155.10	77.15	**231.6**	154.6	77.00	**238.7**	157.4	81.3

Longitud total tramos erosivos (Km.)	**93.55**	49.15	44.40	**87.6**	43.65	43.95	**67.50**	49.65	17.85
Longitud total tramos progradantes (Km.)	**116.20**	93.90	22.30	**118.40**	96.75	21.65	**45.30**	32.65	12.65
Tasa media erosión (m./año)	**0.8**	0.8	0.7	**0.9**	1.0	0.8	**1.2**	1.2	1.2
Tasa media progradación (m./año)	**1.8**	2.2	0.5	**2.2**	2.6	0.6	**1.8**	2.1	1.1
Retroceso medio (m.)	**24.7**	26.9	22.4	**22.4**	24.9	19.9	**9.9**	9.7	10.2
Avance medio (m.)	**60.9**	71.4	16.5	**55.7**	64.9	14.7	**14.5**	16.4	9.5
Superficie total erosión (Has.)	**231.4**	132.1	99.2	**196.0**	108.6	87.4	**66.6**	48.4	18.2
Superficie total progradación (Has.)	**707.4**	670.6	36.8	**659.2**	627.4	31.8	**65.6**	53.6	12.0

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha sido financiada por el Ministerio de Economía y Competitividad y FEDER a través del proyecto *Espacialización y Difusión Web a escalas de detalle de indicadores de vulnerabilidad de las playas de Andalucía como recurso turístico ante los procesos erosivos* (CSO2014-51994-P).

BIBLIOGRAFÍA

Del Río, L. (2007). *Riesgos de erosión costera en el litoral atlántico gaditano*. Tesis Doctoral. Universidad de Cádiz, Puerto Real. 496 pp.

Fernández, M., Díaz, P., Ojeda, J., Prieto, A. y Sánchez, N. (2015). Multipurpose line for mapping coastal information using a data model: the Andalusian coast (Spain). *Journal of Coastal Conservation*, 19(4), 461–474.

Ojeda, J. (2015). Los procesos erosivos de las playas en la nueva "Ley de Costas". Reflexiones desde la geomorfología litoral. En J. Rodríguez y M. C. Núñez (Eds.), *Litoral de Andalucía. Norma y naturaleza*, Universidad de Huelva, 13-39.

Prieto, A. (2017). *Propuesta metodológica para el cálculo, explotación y difusión de líneas de costa y tasas de erosión a medio plazo (1956-2011) en Andalucía*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla, Sevilla. 336 pp.

Sanjaume, E. y Gracia, F. J. (2011). *Las dunas en España*. Puerto Real: Sociedad Geológica de España. 261 pp.

Thieler, E. R., Himmelstoss, E. A., Zichichi, J. L. y Ergun, A. (2009). *Digital Shoreline Analysis System (DSAS) version 4.0— An ArcGIS extension for calculating shoreline change*. United States Geological Survey. Open-File Report 2008-1278.

VALORACIÓN Y EVALUACIÓN PAISAJÍSTICA DE LOS ENCINARES DE CIUDAD REAL. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA LANBIOEVA

María Cristina Díaz-Sanz[1], Pedro José Lozano-Valencia[2]

[1] Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio de la Universidad de Castilla La Mancha. Facultad de Letras Avda. Camilo José Cela, s/n 13071 Ciudad Real. tinadiazsanz@gmail.com

[2] , Departamento de Geografía, Arqueología y Prehistoria. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibersitatea. Calle Tomás y Valiente, s/n 01006 Vitoria-Gasteiz. pedrojose.lozano@ehu.eus

RESUMEN

Una de las principales vertientes de la Geografía es la valorativa, que trata de constatar el estado actual del paisaje para su evaluación cualitativa para su ordenación y gestión. Al sur de la Península Ibérica, dentro de la provincia de Ciudad Real, se dan unas condiciones de tipo mediterráneo de interior con unas temperaturas moderadas y unas precipitaciones relativamente escasas. Junto a ello, la estructura geomorfológica da lugar a superficies de extensos glacis y terrazas fluviales junto a extrusiones volcánicas en el Campo de Calatrava. Todas estas características determinan una vegetación potencial dominada por la encina carrasca (*Quercus rotundifolia*) que, no obstante, ha sido profundamente transformada de manera que los paisajes seculares de esta campiña dominan desde hace muchos siglos. Aquellos sectores más improductivos se han destinado tradicionalmente a paisajes de dehesa y, en menor medida, recogen precisamente las escasas teselas de vegetación potencial bien conservada. A partir de esta comunicación se quieren exponer los datos obtenidos del inventariado y la evaluación biogeográfica a partir de la metodología LANBIOEVA (Landscape Biogeographic Evaluation) de este tipo de paisajes muy residuales en este sector pero con un gran valor ecológico y cultural. Los resultados hablan bien a las claras del alto interés a partir de importantes valores naturales y culturales pero también basados en otros criterios de raigambre estructural o relacionados con las amenazas que sobre ellos pesan en los últimos tiempos.

Palabras clave: Quercus rotundifolia, paisaje, LANBIOEVA, Ciudad Real, PRICON.

ABSTRACT

One of the main aspects of Geography is the evaluative one, which tries to verify the current state of the landscape for its qualitative evaluation and management. At the south of the Iberian Peninsula, within the province of Ciudad Real, we find Mediterranean inland type conditions with moderate temperatures and relatively little precipitation. Together with this, the geomorphological structure gives rise to surfaces of extensive glacis and fluvial terraces along with volcanic extrusions in the Campo de Calatrava. All these characteristics determine a potential vegetation dominated by the holm oak (*Quercus rotundifolia*) which, however, has been deeply transformed so that the secular landscapes of this countryside have dominated for many centuries. The most unproductive sectors have traditionally been used as pasture landscapes and, to a lesser extent, they collect precisely the few tiles of well-preserved potential vegetation. With this communication, we want to present the data obtained from the inventory and the biogeographic evaluation based on the LANBIOEVA (Landscape Biogeographic Evaluation) methodology of this type of landscapes, which are very residual in this sector, but with a great ecological and cultural value. The results clearly show their high interest based on important natural and cultural values, but also on other criteria such as structural roots or those related to the threats that hang over them in recent times.

Keywords: *Quercus rotundifolia*, landscape, LANBIOEVA, Ciudad Real, PRICON.

1. INTRODUCCIÓN

Una de las principales vertientes de la biogeografía aplicada es la valorativa, que trata de constatar el estado actual del paisaje y la vegetación para su evaluación cualitativa.

Desde esta perspectiva, es un importante instrumento en la ordenación y gestión territorial, una herramienta fundamental para el conocimiento y la toma de decisiones respecto a los paisajes vegetales considerados como patrimonio natural y cultural (Meaza, 2000). Esta es, precisamente, la filosofía del proceso investigador iniciado hace dos años y que conduce una tesis doctoral a la que se adscribe el presente trabajo. La tesis investiga acerca del valor biogeográfico de los espacios de dehesa de determinadas comarcas de la provincia de Ciudad Real. En este caso, ahora se exponen los trabajos que no tienen que ver con la dehesa, precisamente, sino con su contraste, a modo de evaluación de aquellos sectores que muestren una vegetación potencial (monte mediterráneo o carrascales mediterráneos) para su ulterior comparación con los resultados obtenidos en el bosque cultural o hueco de la mencionada dehesa.

Al sur de la Península Ibérica, dentro de la provincia de Ciudad Real, se dan unas condiciones de tipo mediterráneo de interior con unas temperaturas moderadas a lo largo del año y con unas precipitaciones relativamente escasas. Junto a ello, la estructura geomorfológica da lugar a superficies de extensos glacis y terrazas fluviales junto a extrusiones volcánicas en el Campo de Calatrava.

La provincia de Ciudad Real se sitúa en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha. Su red hidrográfica principal la configura el Guadiana. Tiene una población de 513.713 habitantes y 19.813 km² de superficie repartidos entre 102 municipios. Su capital provincial es Ciudad Real. Administrativamente se divide en comarcas y subcomarcas. Siguiendo los criterios de la Diputación de Ciudad Real, las comarcas serían: Alcudia, Campo de Calatrava, La Mancha, Montes, Montiel y Sierra Morena.

Los inventarios realizados (16) se sitúan en la parte centro-occidental de la provincia, concretamente en las comarcas de Campo de Calatrava y Montes, ambas conforman un territorio de montaña media de unos 6.500 Km², cuyas sierras culminan por lo general entre los 800 y 1000 m y los fondos de valle entre los 500 y 600m. El relieve se ha configurado sobre una porción del zócalo hercínico, donde por erosión diferencial sobre una litología relativamente dura plegada anteriormente, ha dado lugar a un relieve apalachense, significativamente matizado, sobre todo en el Campo de Calatrava, por la presencia de formas volcánicas. Estos afloramientos extrusivos aparecen en el Campo de Calatrava.

El roquedo está formado por materiales muy antiguos del Precámbrico y la Era Paleozoica que fueron dislocados antes de la Orogenia Hercínica y posteriormente plegados y fracturados, originando un conjunto de pliegues anticlinales y sinclinales y una densa red de fracturación. En las estructuras anticlinorias pueden observarse pizarras y conglomerados del precámbrico superior, actualmente desmantelados. Todos estos materiales se sitúan en áreas deprimidas, dejadas al descubierto por la red fluvial. El siguiente gran conjunto pertenece al Paleozoico (Ordovícico), siendo muy frecuentes los materiales de este periodo por todo el territorio, dándole una trascendental significación geomorfológica; formada por tres grupos litológicos: el inferior con bancos de arenisca y cuarcita, el medio es un conjunto pizarroso y la serie más heterogénea: la superior, donde se alternan pizarras, areniscas y cuarcitas. Es precisamente este contraste litológico entre rocas de mayor y menor competencia el que ha originado, durante todo el ciclo postorogénico alpino el relieve apalachense.

Como consecuencia del último ciclo erosivo aparecen de forma muy generalizada las rañas (glacis de acumulación). Topográficamente forman laderas muy tendidas que incididas por la acción de los ríos, dan lugar a mesas bastante destacadas, como es el caso de las rañas del Chiquero.

En los que respecta a las características climáticas, el territorio presenta un marcado carácter continental, caracterizado por el aislamiento de los vientos atlánticos debido al relieve y por una posición interior en el centro de la Península Ibérica. Debido a su situación latitudinal, es una zona de transición climática sobre la que actúan por un lado la corriente del Chorro, en altura, y el Frente Polar en superficie, dominando durante la estación fría, siendo los causantes de la mayor parte de las precipitaciones; propia de latitudes templadas; y la circulación tropical, con el anticiclón de las Azores, que actúa en verano y es el causante de la prolongada sequía estival y de las olas de calor. Los veranos son muy calurosos, con temperaturas medias elevadas (superan los 25º C), coincidiendo con la época de mínimas precipitaciones y determinando un clima muy seco. Sin embargo, el invierno se caracteriza por temperaturas muy bajas (alrededor de 6º C en enero) lo que marca fuertes contrastes anuales. La temperatura media anual se encuentra alrededor de unos 20º C y las precipitaciones medias rondan los 450 mm, con un marcado carácter estacional, siendo la primavera y el otoño las más húmedas.

Las dos comarcas en las que se ha centrado el estudio presentan entre ellas algunas variaciones climáticas: mientras que el Campo de Calatrava es algo más fresco en invierno, las precipitaciones son más abultadas en Los Montes. De esta forma, en el Campo de Calatrava apenas se alcanzan los 500mm mientras que la zona de los Montes la precipitación media anual llega hasta los 700mm. Estas cuestiones lógicamente cuentan con un claro reflejo en la vegetación.

Todas estas características determinan una vegetación potencial dominada por la encina carrasca (*Quercus rotundifolia*) que, no obstante, ha sido profundamente transformada por la acción antrópica. Los paisajes seculares de esta campiña dominan desde hace muchos siglos y abarcan una gran cantidad de campos de cultivo. Aquellos sectores más improductivos se han destinado tradicionalmente a paisajes de dehesa y, en menor medida, recogen precisamente las escasas teselas de vegetación potencial bien conservada que son las que han sido estudiadas e investigadas para esta comunicación. De hecho, el aspecto actual de esa cobertura o tapiz vegetal está relacionado directamente con las actuaciones humanas desarrolladas a lo largo de la dilatada historia; ya entre los siglos XII y XIII existía una dedicación agrícola y pastoril y una estructura de la propiedad de las que aún hoy perviven rasgos muy visibles, lo que ha dado lugar a una diversidad de ambientes, se pueden distinguir varios tipos de paisajes: Sierras tapizadas por especies propias del bosque mediterráneo y sus matorrales de sustitución, con la carrasca (*Quercus rotundifolia*) como especie dominante, Dehesas, zonas intensamente deforestadas para el aprovechamiento agrario, sotos fluviales y formaciones vegetales que ocupan hábitats extremos como los enclaves rocosos.

En cualquier caso, el paisaje de dehesa se configura como un mosaico arbolado en el que la transformación del medio ha sido secular y puede tener su origen en el neolítico. Esta transformación y la configuración de un paisaje cultural no es óbice para que dentro de estas formaciones existan unos valores de raigambre ambiental y ecológica, junto a otros de tipo cultural. Todo ello hace que sean especialmente biodiversos (González y Díaz, 1980) y, por tanto, uno de los ecosistemas que mayor interés científico y social despierta. Es precisamente este interés el que nos lleva a valorar los espacios de dehesas de la provincia de Ciudad Real a través de la metodología LANBIOEVA (Landscape Biogeographic Evaluation). Sin embargo, en este caso lo que se pretende es determinar el valor de aquella unidad potencial de la que, en teoría, evolucionaron, por actividades agrosilvopartoriles esos espacios de dehesa.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal del presente trabajo es, por tanto, la valoración biogeográfica de las teselas de vegetación potencial (monte y carrascales mediterráneos) situadas en la provincia de Ciudad Real y el desarrollo de una metodología integrada que permita su evaluación y valoración de cara a una posterior comparación con las obtenidas dentro de un paisaje cultural como el de dehesa.

A su vez, de este objetivo general se desgajan otros de carácter parcial, específico u operativo:

- La integración de una visión que considere los múltiples atributos ambientales y territoriales que conforman los espacios de monte y carrascales mediterráneos de este sector
- La generación de protocolos de valoración biogeográfica que recojan diferentes aspectos como: geología, geomorfología, suelos, vegetación, fauna, usos del suelo, etc.
- Valoraciones parciales que puedan ser tenidas en cuenta de forma sectorial atendiendo a los atributos o cuestiones que se consideren oportunas a la hora de planificar y gestionar dichos espacios, valores naturales, culturales, estructurales, mesológicos, amenazas, etc.
- La experimentación del marco metodológico ya aplicado a otros ámbitos, en este caso en la provincia de Ciudad Real y para que sirva de contraste con respecto a los espacios de dehesas del mismo sector.

3. METODOLOGÍA

Las distintas parcelas fueron definidas de antemano atendiendo a criterios biogeográficos derivados de las fotos aéreas y de la cartografía de vegetación existente. La ubicación exacta de los inventarios a realizar se determinó a partir de un método aleatorio definido por el SIG (Arc-info). De esta manera, se caracterizó y evaluó un total de 16 inventarios inéditos pertenecientes al paisaje de monte y carrascales mediterráneos.

3.1. Inventariación

El modelo de inventario ha sido ensayado, contrastado y corregido en sucesivas ocasiones (Lozano *et al*., 2015). Puesto que su configuración está pensada para recoger todos los datos geográficos y medioambientales necesarios para la posterior valoración biogeográfica, el proceso de inventariación se inicia con la toma de los datos de localización e identificación del lugar (coordenadas UTM, topónimos...), aspectos y rasgos geográficos y medioambientales generales (topográficos, litológicos, geomorfológicos, edáficos, hidrológicos...), fotografías de la parcela, etc. A continuación se anota cada una de las especies identificadas y clasificadas. Los taxones presentes en los inventarios están recogidos con sus nombres científicos vigentes. Se indica el índice de cobertura de los taxones de la flora vascular, siguiendo el habitual sistema de notación fitosociológica. Además se detalla, por un lado, su fisionomía biológica básica dividida en tres grupos (árboles y arbustos, matas y trepadoras y herbáceas); y, por otro, su presencia en 4 estratos verticales (superior -por encima de 5 m-; intermedio alto -5 a 1 m-; intermedio bajo -1 a 0,5 m-; e inferior -por debajo de 0,5 m-).

Se indican, asimismo, la presencia y densidad de briófitos, líquenes y hongos según el sustrato de crecimiento, simplificados en epífitos y terrícolas-saxícolas, datos imprescindibles para el cálculo de índices complementarios que matizan la riqueza en hábitats de la formación correspondiente.

3.2. Valoración

El método de valoración, que recoge la empíria de 25 años, conlleva un proceso largo de investigación y aplicación a diferentes espacios y paisajes. Como se ha indicado, pretende ofrecer una metodología versátil y resultados estándares fáciles de aplicar e interpretar de cara a una correcta y jerárquica gestión de los paisajes vegetales de los territorios analizados, diagnosticados y valorados. Descansa en dos conceptos valorativos: Interés de Conservación (INCON) y Prioridad de Conservación (PRICON) que constituyen eslabones diferenciados pero estrechamente ligados del sistema operativo. El Interés de Conservación (INCON) se calibra en función de criterios de orden natural y cultural. Los de orden natural (INNAT) se fundamentan en parámetros fitocenóticos (INFIT= diversidad, naturalidad, madurez y regenerabilidad espontánea), territoriales (INTER= rareza, endemicidad, relictismo, carácter finícola) y mesológicos (INMES= funciones geomorfológica, climática, hídrica, edáfica y faunística) que informan de los atributos intrínsecos de la flora y de la vegetación, de sus pautas corológicas y de su relación con el resto de los elementos del ecogeosistema; los de carácter cultural (INCUL) tratan de cuantificar el valor etnobotánico (ETNO), percepcional (PER) y didáctico (DID) de la vegetación. La Prioridad de Conservación (PRICON) constituye un concepto solidario pero sustancialmente diferente al de Interés de Conservación (INCON), ya que está ligado al factor de amenaza (AM), por el que se multiplica. Éste deriva, su vez, de la suma de coeficientes de presión demográfica (DEM), accesibilidad-transitabilidad (ACT) y amenazas alternativas (ALT) sobre la integridad de una determinada agrupación y/o paisaje vegetal. La Prioridad de Conservación está, pues, expresamente ideada para un diagnóstico claro y operativo sobre cuáles son los espacios que deben ser priorizados cara a su protección.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se ha advertido anteriormente, se han seleccionado aleatoriamente un nutrido número de parcelas diseminadas y estratificadas para que los resultados sean más robustos y objetivos. A continuación y mediante la tabla 1 se recogen los datos geográficos más importantes.

Tabla 1. Datos generales de los inventarios realizados. La altitud se expresa en metros. En la cuarta columna el número de especies de árboles y arbustos, en la quinta el de matas y trepadoras. Elaboración propia.

Nº	Topónimo de Parcela	Latitud	Longitud	Z	Árb. y arb.	Mat. Y Tre	Hierbas	Total
1	Embalse El Picón	N 39º 02´03"	W 04º 02´98"	599	7	4	29	40
2	Monte Picón	N39º 01´89"	W 04º 03´67"	450	5	5	20	30
3	Porzuna, Cañada Real	N 39º 01´87"	W 04º 03´74"	636	11	6	21	38
4	Porzuna, Altocerro	N 39º 01´73"	W 04º 03´83"	669	3	3	20	26
5	Cabezaparda	N 39º 05´67"	W 04º 04´44"	730	5	4	24	33

6	Cerro de los Cinchos	N 39º 05´70"	W 04º 04´19"	714	8	5	20	33
7	Cerro de los Cinchos II	N 39º 05´66"	W 04º 04´18"	732	9	3	23	35
8	Picón de Los Cinchos	N 39º 05´72"	W 04º 03´97"	809	10	4	28	42
9	Puerto Majales	N 39º 07´48"	W 04º 07´87"	760	8	6	21	35
10	Las Arripas	N 39º 08´89"	W 04º 23´80"	721	6	7	15	28
11	Chiquero	N 38º 59´37"	W 04º 25´88"	543	10	6	32	48
12	Encinarejo	N 39º 59´35"	W 04º 25´95"	522	10	4	27	41
13	Chiquero-Alto Encinarejo	N 38º 59´35"	W 04º 26´05"	523	10	4	27	41
14	Monte Picón II	N 39º 04´03"	W 04º 04´98"	549	7	5	42	54
15	Monte Picón III	N 39º 04´37"	W 04º 42´33"	654	7	4	52	63
16	Puerto Majales II	N 39º 04´33"	W 04º 04´37"	794	9	6	29	44
	TOTAL				**7,8**	**4,8**	**26,9**	**39,4**

Tal y como se puede observar a partir de la tabla 1, el número de árboles y arbustos cuenta con un máximo de 11 especies para la parcela 3 y un mínimo de 3 para la 4. Comparados con otras formaciones peninsulares como el bosque mixto atlántico, 11 supondría un buen número pero 4 sería bajo. No obstante, la realidad de otros carrascales y bosques mediterráneos muestran una cifra que difícilmente pasa, para una parcela de 20x20 metros, de 6 especies. En este sentido, observamos que los carrascales inventariados son relativamente ricos en especies arbóreas y arborescentes puesto que, de media, cuentan con casi 8 especies por parcela.

En cuanto a las matas y trepadoras, éstas muestran un máximo de 7 especies para el inventario 10 y un mínimo de 3 para el 7 y el 3. La variabilidad no es tanta para este caso, puesto que la media se sitúa en 4,8 especies por parcela, muy semejante a los carrascales estudiados en Navarra, Valladolid o Burgos (Lozano *et al*, 2007). Las matas y trepadoras tienden a reducirse bastante dependiendo del vuelo arbóreo. Si éste cuenta con gran cobertura las especies de este segundo grupo se reducen a su mínima expresión.

Lo que llama poderosamente la atención es la gran diversidad de herbáceas. El máximo lo marca el inventario 15 con 52 especies y el mínimo el 10 con 15 taxones. Se trata, en general, de un número muy elevado de especies para tratarse de carrascales. La media se sitúa en 39,4 especies. Observando la cobertura arbórea y arbustiva de los anteriores dos grupos, se puede colegir que más que de bosque se podría hablar de monte, en el sentido de contar con manchas arborescentes o incluso arbustivas pero con coberturas muy escasas por encima de los 5 metros. Entrando en discusión se puede pensar perfectamente que estas manchas de vegetación no se corresponden, ni mucho menos, con una etapa climácica o con verdaderos carrascales maduros, de más de 200 años sin intervención antrópica, muy al contrario, se trata de masas relativamente jóvenes, muy manejadas o transformadas hasta hace poco tiempo por la mano y la acción del ser humano.

Ese escaso vuelo arbóreo y arbustivo da lugar a esta gran diversidad y cobertura del estrato herbáceo que, por otro lado, hasta hace relativamente poco contaba con una gran presión ganadera y que, hoy en día, incluso, sigue soportando dicha presión en mayor o menor grado a la que se le debe sumar la proliferación de poblaciones de ungulados silvestres como el jabalí, el ciervo, el corzo, etc. Estas poblaciones siguen manteniendo una presión trófica con respecto a estos pastos y a los propios árboles y arbustos.

Desde luego, estas cifras y esta interpretación da lugar a unos registros generales de gran diversidad específica que superan a los carrascales estudiados en los ámbitos antes referenciados y, en muchos casos, marcan verdaderos records. Por si eso fuera poco, estos registros generales pueden ser comparados con los registrados en ámbitos como el atlántico peninsular, fundamentalmente para el bosque mixto-robledal calcícola o incluso para el bosque mediterráneo con palma (*Jubaea chilensis*) de la zona mediterránea chilena (Lozano *et al*, 2015).

En lo que se refiere a los datos relacionados con la valoración, tal y como puede observarse en la tabla 2., en lo que respecta al primer grupo de criterios, los fitocenóticos, se observa que las valoraciones generales son relativamente similares. El mínimo lo marca la parcela 2 con 41 puntos y el máximo la 8, 12 y 13 con 46 puntos. En general se pueden observar altas valoraciones en lo referente al criterio de diversidad. Lo mismo ocurriría en cuanto a la naturalidad, en la mayor parte de los inventarios existen muy pocas especies introducidas y éstas, además, cuentan con bajas coberturas. Los dos taxones introducidos son: *Osyris alba* y *Phalaris canariensis*. En lo referente a la madurez las puntuaciones no pueden ser más homogéneas 18 puntos. Volvemos a reiterar que, en todos los casos, se ha tendido a inventariar carrascales o teselas de monte mediterráneo lo más maduro posible para, en el futuro, realizar una comparación entre esta vegetación, hasta cierto punto potencial y su formación cultural: la dehesa mediterránea. Por último, en lo que respecta al criterio de regenerabilidad, una vez más, la puntuación vuelve a ser homogénea. Cada parcela ha recibido 8 puntos por tratarse de una formación preclimácica relativamente xerófila en todos los casos.

En cuanto a los criterios de naturaleza territorial, éstos miden diferentes cuestiones y siempre de forma bifactorial (tanto para la propia formación como para las especies que la integran) como la rareza, endemicidad, relictismo, y carácter finícola. En este caso las valoraciones son bajas. No obstante, salvo alguna excepción, dentro del ámbito ibérico estos parámetros suelen suponer bajas valoraciones. En contraste estarían formaciones del ámbito mediterráneo chileno donde las plantas endémicas y sus formaciones reciben altas puntuaciones (Lozano *et al*, 2015), en la zona boreal europea donde lo hacen debido a su carácter finícola (Lozano *et al*, 2015) o en los pisos alpinos y subalpinos (Lozano *et al*, 2013) donde lo hacen por la rareza de las especies pero también por su carácter relíctico. En cualquier caso, las puntuaciones totales de este grupo de criterios ofrecen ciertas diferencias entre el mínimo de 5,5 puntos registrado en el inventario 10 y los 13,75 de la parcela 15.

Tabla 2. Resultados parciales y globales de la aplicación del método LANBIOEVA a los Carrascales-Monte mediterráneo de Ciudad Real. Elaboración propia.

VALORACIÓN BIOGEOGRÁFICA				PARAMETROS	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**
INCONTFOR	INNATFOR	INNAT	INFIT	DIVERSIDAD	10	8	9	7	8	9	9	10	9	7	10	10	10	10	10	10
				NATURALIDAD	7	7	10	10	10	10	10	10	10	10	7	10	10	9	8	8
				MADUREZ (x2)	18	18	16	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
				REGENERABILIDAD	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
				SUMA (INFIT GLOBAL)	43	41	43	43	44	45	45	46	45	43	43	46	46	45	44	44
			INTER	RAREZA (x2)	5,5	9	9,5	8	5,5	7	8	10	8	5	9	7,5	10	11	12	11
				ENDEMICIDAD	0,5	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,75	0,25	0,25	0	0,75	0,25	1	1	0,5
				RELICTISMO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				CAR. FINÍCOLA	0	0,25	0,5	0,5	0	0,25	0,5	1	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	1	0,75	0,5
				SUMA (INTER GLOBAL)	3,25	9,75	10,25	8,75	5,75	7,5	9	11,75	8,75	5,5	9,25	8,75	10,75	13	13,75	12
			INMES	F. GEOMORFOLÓGICA (x2)	17	17	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
				F. CLIMÁTICA	8	8	8,5	8	8	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8	8	8	8	8	8
				F. HIDROLÓGICA	9	9	8,5	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
				F. EDÁFICA	8	8	8,5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
				F. FAUNÍSTICA	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
				SUMA (INMES GLOBAL)	50	50	50,5	51	51	51,5	51,5	51,5	51,5	51,5	51	51	51	51	51	51
			SUMA (INNAT GLOBAL)		96,25	100,75	103,75	102,75	100,8	104	105,5	109,25	105,25	100	103,25	105,75	107,75	109	108,8	107
			RIQUEST (x 0'5)		6	6,5	6,5	5	5	5,5	6	6,5	7	6	6,5	6	6	6	5	6,5
			COBEST (x 0'5)		5	6,5	4	6	5,5	4,5	5	4,5	5	5	4,5	5	5	5	4	5
			FORHAB		1	1	1	3	2	2	2	2	2	1	2	2	3	3	3	2
			FORESP		14	14	13	13	12	18	18	18	10	12	11	11	11	11	11	8
			SUMA (ESTRUCT. GOBAL)		26	28	24,5	27	24,5	30	31	31	24	24	24	24	25	25	23	21,5
		SUMA (INNATFOR GLOBAL)			122,25	124,25	128,25	129,75	125,3	134	136,5	140,25	129,25	124	127,25	129,75	132,75	134	131,8	128,5
		INCUL	FORETNO	FORFIS	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2
				FORCUL	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
				SUMA FORETNO (x2)	1	2	6	6	6	6	6	6	6	4	4	4	6	6	6	6
			VALOR PERCEPCIONAL		7	7	7	5	5	7	7	10	10	10	7	7	7	7	7	7
			VALOR DIDÁCTICO		5	5	5	5	5	7	7	7	7	7	5	5	7	7	7	7
			SUMA (INCUL GLOBAL)		13	14	18	16	16	20	20	23	23	21	16	16	20	20	20	20
	SUMA (INCONTFOR GLOBAL)				149,25	154,25	167,25	164,75	160,3	177	179,5	189,25	178,25	168	161,25	163,75	175,75	177	174,8	171,5
PRIORIDAD DE CONSERVACIÓN				PRESIÓN DEMOGRÁFICA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
				ACCESIBILIDAD-TRANSITABILIDAD	4	6	4	6	4	3	3	1	5	2	3	3	2	2	2	2
				AMENAZAS ALTERNATIVAS	5	5	5	5	5	5	5	3	5	3	5	5	3	3	3	3
				FACTOR GLOBAL DE AMENAZA	10	12	10	12	10	9	9	5	11	6	9	9	6	6	6	6
				PRICON	**1492,5**	**1851**	**1672,5**	**1977**	**1603**	**1593**	**1615,5**	**946,25**	**1960,75**	**1008**	**1451,3**	**1473,8**	**1054,5**	**1062**	**1049**	**1029**

Las mayores diferencias se dan dentro del primer criterio, el de rareza, sin embargo, lo más reseñable es que no existe ni un sólo taxón relicto y solamente 4 especies endémicas: *Quercus coccifera, Lavandula stoechas* subsp. *pedunculata, Thymus mastichina* sbsp. *mastichina* y *Colchicum montanum* todos ellos endemismos de la Península Ibérica.

Los criterios mesológicos determinan la función controladora de los diferentes elementos del geosistema. De esta manera, medirán el papel que cada formación ejerce sobre el conjunto de los elementos ecosistémicos; geomorfología (capacidad de estabilizar el regolito frente a la erosión), clima (capacidad de mantener unas condiciones microclimáticas distintas con mayor humedad y unas temperaturas más matizadas que el resto), hidrología (asegurar una mejor y más gradual circulación hídrica, la conservación de una mayor disponibilidad de agua), edáficas (capacidad de generar, estructurar y mantener buenas condiciones edáficas) y faunística (capacidad de asegurar determinadas funciones para la comunidad faunística; tróficas, de refugio, etc.). En cualquier caso, todas las parcelas analizadas guardan una relación ecológica muy estrecha pues se trata de formaciones preclimácicas, a media y alta ladera, recuperándose de una presión antrópica mucho más intensa. Todas estas circunstancias hacen que, en general, todos los inventarios realizados cuenten, para todos los factores, con puntuaciones relativamente altas y sin grandes diferencias. Todos ellos juegan un papel geomorfológico y edáfico claro en el sentido de evitar la erosión en un medio muy inestable y con unas condiciones de precipitación que tienden, en algunos momentos del año a la torrencialidad. También la función microclimática es interesante. Estas manchas se configuran como verdaderas islas de temperaturas más matizadas y mayor humedad. Cuentan con una facultad clara de conservar mayor humedad y configurarse como islas de calor o frescor dependiendo de las condiciones del exterior. Por último, la función faunística, para todos los inventarios, cuenta con una puntuación de 8 ptos., derivada de configurarse como “islas” dentro de una matriz abierta y que no ofrece refugio salvo por estos pequeños parches. Esta vegetación arbustiva y subarbórea relativamente intricada, además, se configura como un magnífico refugio y corredor ecológico para la mayor parte de vertebrados e invertebrados.

Con todo, la suma del INMES fluctúa entre los 51,5 puntos de las parcelas 6, 7, 8, 9 y 10 y los 50 de la 1 y la 2. Una diferencia realmente pequeña. Tampoco podemos considerar como gran diferencia el valor global que aglutina todos estos criterios de raigambre natural. De esta forma, el INNAT o la suma de los anteriores tres grandes grupos de criterios ofrece resultados de medios a altos. El mayor resultado se da dentro de la parcela 8 con 109,25 puntos, seguida muy de cerca por la 14 con 109 puntos mientras que por la parte baja destacan el inventario 1 con 99 puntos y el 10 con 100. Todos estos valores del INNAT son muy parecidos a los carrascales estudiados por nosotros en otros territorios peninsulares como Valladolid, Navarra, Zaragoza, Burgos, etc.

En lo que respecta a los valores estructurales, éstos aparecen representados por cuatro criterios diferentes como son: la cobertura global por estrato (COBEST), el número de especies por estrato (RIQUEST), el número de microambientes dentro de la parcela (FORHAB) y la extensión de la mancha homogénea donde se sitúa la parcela (FORESP). En este caso las diferencias no son altas pero existe un mayor grado de heterogeneidad. El contraste entre la riqueza de especies por estrato y la cobertura global por estrato es evidente. Mientras la primera muestra altas valoraciones para todas las parcelas, la segunda recibe valores modestos derivados de esta estructura subarbórea o arbustiva donde las especies y coberturas por encima de los 5 metros son más bien escasas. Junto a estas cuestiones, cabe destacar que el número de microambientes por inventario es bajo y fluctúa entre 1 y 3 puntos, mientras la extensión de las manchas, comparadas con los citados ámbitos ibéricos, es realmente elevada. Nos encontramos ante retazos de la vegetación potencial en vías de recuperación que ocupa una buena parte de las laderas medias y altas, precisamente las menos productivas agrologicamente, de manera que el valor final que aglutina todos estos subcriterios estructurales, es elevado como consecuencia de los grandes registros obtenidos por el FORESP. Las máximas puntuaciones son obtenidas por los inventarios 7 y 8 con 31 puntos mientras las valoraciones más bajas se dan con 23 puntos en el inventario 15.

La suma de los criterios naturales y los estructurales otorga un INNATFOR global que alcanza su máximo en los inventarios 8, 7, 14 y 6 con 140,25, 136,5, 134 y 134 puntos respectivamente. Por su parte, las puntuaciones más bajas son las registradas para las parcelas 10, 2, 1 y 5 con 124, 124,25, 125 y 125,3 puntos respectivamente.

En lo referente a los criterios puramente culturales, sí que existen valores relativamente contrastados. En primer lugar, la suma de las dasotipologías (monte bajo, trasmochos y monte alto) junto a los elementos etnográficos, históricos, arquitectónicos, culturales e inmateriales, las puntuaciones, en general, son bajas.

En primer lugar, en ninguna parcela se han encontrado las tres dasotipologías, como mucho dos y, en segundo lugar, los elementos culturales o patrimoniales tampoco son abundantes. En alguna de las parcelas o sus alrededores se encontró alguna vieja carbonera, algún muro o murete de piedra seca, estacados tradicionales o incluso alguna construcción rústica auxiliar pero, en cualquier caso, éstos elementos no son ni abundantes ni coinciden en el mismo sector. Por todo, las valoraciones son bajas. En cuanto a los otros dos criterios, el percepcional y el didáctico, en este caso las diferencias son notables. Para el primero se dio lugar a una encuesta por pares fotográficos a las poblaciones locales. El segundo mide la capacidad docente o didáctica que puede tener cada inventario a la hora de explicar condicionantes mesológicos, procesos de recuperación y evolución de la vegetación, etc. Con respecto al primero, las puntuaciones más altas las reciben los inventarios 8, 9 y 10. Se trata de las parcelas de carrascal más evolucionado y, por tanto, con una mayor valoración por parte de la población. Por su parte, los inventarios 4 y 5 se configuran prácticamente como un matorral alto e impenetrable de manera que la percepción de la población otorga valoraciones medias. Algo similar pasa con el valor didáctico. El que no se encuentren en su fase climácica les resta votos de manera que dependiendo de su grado de madurez las valoraciones oscilan entre un valor medio (5 puntos) y un valor alto con 7 puntos.

La suma de los criterios naturales, estructurales y culturales otorga un primer valor general, se trata del interés de conservación o INCONTFOR global. En este caso, las valoraciones son relativamente altas comparadas con otros ámbitos antes reseñados aunque las diferencias también son notables entre las parcelas más valoradas; 8= 189,25 puntos; 7=179,5; 14=177 ptos. y 6= 177 puntos (6, 7 y 8 se encuentran en el Cerro de los Cinchos mientras que la 14 lo hace en las Peñuelas –Picón-), y las menos: 1=154 ptos.; 2= 154,25 puntos (ambas cerca del embalse Casa-Prado); 5=160, 3 puntos (Fuente del Ciervo) y 11= 161,25 ptos. en la Vereda del Alamillo (Chiquero).

Las amenazas, recogidas a partir de tres grandes criterios: presión demográfica (densidad de población), accesibilidad-transitabilidad y amenazas alternativas, no ofrecen grandes presiones fluctuando entre 5 puntos para el inventario 8 y 12 puntos para el inventario 2. Hay que tener en cuenta que la máxima puntuación por amenazas derivadas de la actividad humana puede ser de 30 con lo que, en general, las amenazas son bajas o medias-bajas. Ello da lugar al factor global de amenaza que, multiplicado por el interés de conservación da lugar al segundo y último gran valor general, la prioridad de conservación (PRICON).

En este caso, los valores para este tipo de formaciones dentro del ámbito mediterráneo ibérico muestran, en este sector, una valoración media-alta. Sin embargo, existen evidentes y fuertes contrastes entre las máximas valoraciones locales obtenidas por las parcelas 4 (1977 puntos); 9 (1960,75 puntos); 2 /1851 puntos) y 3 (1672,5 puntos), mientras las menores se registran en las parcelas 8 (946,25 puntos); 10 (1008 puntos); 16 (1029 puntos) y 15 (1049 puntos). Lo normal, registrado en otros carrascales antes citados, es que las puntuaciones no bajen de los 1000 puntos pero tampoco sobrepasen los 1900 con lo que en este sector se registran valoraciones que descienden o superan ligeramente esa horquilla de valoraciones.

5. CONCLUSIONES

Observamos que los carrascales inventariados son relativamente ricos en especies arbóreas y arborescentes puesto que, de media, cuentan con casi 8 especies por parcela.

Las matas y trepadoras tienden a reducirse bastante dependiendo del vuelo arbóreo. Si éste cuenta con gran cobertura las especies de este segundo grupo se reducen a su mínima expresión. En este caso, la media se sitúa en 4,8 especies por parcela lo cual supera ligeramente las medias obtenidas en otros carrascales del ámbito ibérico.

Lo que llama poderosamente la atención es la gran diversidad de herbáceas. El máximo lo marca el inventario 15 con 52 especies y el mínimo el 10 con 15 taxones. Se trata, en general, de un número muy elevado de especies de herbáceas para tratarse de carrascales. La media se sitúa en 39,4 especies. Esto puede ser debido, precisamente, al grado de desarrollo de estas masas que no cuentan, todavía, con un vuelo arbóreo o arborescente lo suficientemente tupido como para que las herbáceas encuentren condiciones muy favorables y alcancen estas grandes diversidades.

El INNAT o la suma de los tres grandes grupos de criterios naturales ofrece resultados de medios a altos. El mayor resultado se da dentro de la parcela 8 con 109,25 puntos, seguida muy de cerca por la 14 con 109

puntos mientras que por la parte baja destacan el inventario 1 con 99 puntos y el 10 con 100. Todos estos valores del INNAT son muy parecidos a los carrascales estudiados por nosotros en otros territorios peninsulares como Valladolid, Navarra, Zaragoza, Burgos, etc.

Nos encontramos ante retazos de la vegetación potencial en vías de recuperación que ocupan una buena parte de las laderas medias y altas de manera que el valor final que aglutina los subcriterios estructurales es elevado como consecuencia de los grandes registros obtenidos por el FORESP. Las máximas puntuaciones son obtenidas por los inventarios 7 y 8 con 31 puntos mientras las valoraciones más bajas se dan con 23 puntos en el inventario 15.

Los criterios culturales ofrecen valoraciones contrastadas puesto que el grado de manejo, la valoración perceptiva y la valoración didáctica son heterogéneas. De esta forma, las pacerlas más valoradas son la 8 y la 9, ambas con 23 puntos mientras que las menos son la 1 y la 2 con tan sólo 14. En general valoraciones bajas.

Para el INCONTFOR global las valoraciones son relativamente altas comparadas con otros ámbitos antes reseñados aunque las diferencias también son notables entre las parcelas más valoradas; 8= 189,25 puntos; 7=179,5; 14=177 ptos. y 6= 177 puntos (6, 7 y 8 se encuentran en el Cerro de los Cinchos mientras que la 14 lo hace en las Peñuelas –Picón-), y las menos serían la 1=154 ptos.; la 2= 154,25 puntos (ambas cerca del embalse Casa-Prado); la 5=160, 3 puntos (Fuente del Ciervo) y la 11= 161,25 ptos. en la Vereda del Alamillo (Chiquero).

Por último, para el PRICON las máximas valoraciones obtenidas son para las parcelas 4 (1977 puntos); 9 (1960,75 puntos); 2 /1851 puntos) y 3 (1672,5 puntos), mientras las menores se registran en la parcela 8 (946,25 puntos); 10 (1008 puntos); 16 (1029 puntos) y 15 (1049 puntos).

BIBLIOGRAFÍA

González, F. y Díaz, F. (1980): “Bases para la tipificación integrada de pastizales de dehesa”, *Pastos*, 10(1), 20-43.

Lozano P.J., Cadiñanos,J. A., Latasa, I. y Meaza, G. (2013). “Caracterización y valoración biogeográfica de los pinares de Pinus uncinata del karst de Larra (Alto Pirineo Navarro) para su ordenación y gestión”, Zaragoza, *Geographicalia*, 63-64: 95-120.

Lozano P.J.; Cadiñanos, J.A.; Latasa, I.; Quintanilla, V. y Meaza, G. (2015). “Caracterización, valoración y evaluación de los paisajes vegetales de Chile Mediterráneo”, *Boletín de la AGE*, 67, 83-103.

Lozano, P.J., Cadiñanos, J.A., Lozano, M.A., Latasa, I., Meaza, G. y Martí, C. (2015): “Aplicación del método de valoración biogeográfico (LANBIOEVA) a ecosistemas del norte de Europa”, *Eria*, 97, 189-202.

Meaza, G. (Dir.-Coord.) (2000): Metodología y Práctica de la Biogeografía. Barcelona, Ediciones del Serbal.

TENDENCIA Y EVOLUCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS HELADAS EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA: INFLUENCIA EN LA FUTURA PLANIFICACIÓN DE CULTIVOS

David Espín-Sánchez [1]

[1]Universidad de Murcia, Departamento de Geografía, C/Santo Cristo s/n, 30180. Murcia, España. david.espin1@um.es

RESUMEN

En la presente investigación se analiza la tendencia y las características de las heladas en diferentes ámbitos geográficos de la Demarcación Hidrográfica del Segura (DHS), con el objetivo de analizar los cambios experimentados en el número medio de días de helada al año (ANFDs) y explicar la casuística atmosférica en sus variaciones…El estudio se lleva a cabo mediante el análisis de datos diarios de temperatura mínima de veinte observatorios meteorológicos del área de estudio, con una serie temporal de ocho décadas hasta la actualidad (1933-2016). La representación de los ámbitos geográficos de estudio va desde enclaves en el corazón de la Sierra del Segura, superiores a 1.200 m. de altitud (Valle del Zumeta), extremo meridional montañosos de la provincia de Albacete (Riopar), Altiplano de Murcia, Vega Alta del Segura (Calasparra-Cieza), Área Metropolitana de Murcia, Valle del Guadalentín, y el fértil Campo de Cartagena.

Los resultados obtenidos serán de una gran utilidad para la futura planificación agrícola del área de estudio, especialmente en aquellos sectores donde la horticultura y frutales intensivos están sujetos al influjo periódico de los episodios de heladas.

Palabras clave: Helada, tendencia, agrícola, periodo, planificación.

ABSTRACT

In the present research the trend and the characteristics of the frosts in different geographical areas of the Segura Hydrographic Demarcation (DHS) are analyzed, with the objective of analyzing the changes experienced in the average number of freezing days per year (ANFDs) and to explain the atmospheric casuistry in its variations... The study is carried out by means of the analysis of daily data of minimum temperature of twenty meteorological observatories of the area of study, with a time series of eight decades until the present (1933-2016). The representation of the geographical areas of study ranges from places in the “heart” of the Segura`s mountain, over 1,200 m. (Valle del Zumeta), southern extreme mountainous of the province of Albacete (Riopar), Altiplano de Murcia, Vega Alta del Segura (Calasparra-Cieza), Murcia`s Metropolitan Area, Guadalentín Valley, and the Campo de Cartagena.

The results obtained will be of great use for the future agricultural planning of the study area, especially in those sectors where horticulture and intensive fruit trees are subject to the periodic influx of frost episodes.

Keywords: Frost, trend, agricultural, period, planning.

1. INTRODUCCIÓN

Las últimas investigaciones científicas del Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC) continúan augurando un incremento de la temperatura media de 0,8ºC en el sureste peninsular, si bien es cierto que el comportamiento de las temperaturas mínimas invernales presentan tendencias más heterogéneas y complejas que los valores máximos, siendo en alguno ámbitos territoriales con influencia atlántica negativas, tal y como se expone en la presente investigación. Son varios los estudios llevados a cabo durante los últimos años a escala planetaria sobre el comportamiento y tendencias del número medio de días de helada (ANFDs), arrojando resultados ligeramente decrecientes a nivel global en EE.UU (Easterling et al. 2000), igualmente con tendencia negativa estadísticamente significativa (3 días/década) en China (Zhai et al, 2003), y con evoluciones descendentes en dos países con ambientes semiáridos, que bien podrían guardar relación con las condiciones climáticas del SE Peninsular, como son Turquía e Irán respectivamente (Erlat et al, 2011 y Rahimi et al, 2011).

Diversos estudios europeos presentan tendencias decrecientes de -1,7 días/década en países centroeuropeos (Klein Tank and Konnen, 2003), así como en el Mediterráneo oriental europeo (Kostopoulou and Jones, 2005).

En definitiva, han sido varios los trabajos los que han tratado de dar respuesta a la casuística de la variación del número de días de helada, indagando en el comportamiento de los patrones de teleconexión atlánticos (AOi y NAOi), la variación que se está produciendo en los grandes sistemas de presión de la circulación general atmosférica, y su relación con las heladas. (Wang et al, 2005; Erlat et al, 2013).

1.1. Área de estudio

La Demarcación Hidrográfica del Segura, ubicada en el SE Peninsular, cuenta con una extensión de 18.870 km² (3,7% del territorio nacional) repartidas entre cuatro comunidades autónomas (la práctica totalidad de la Region de Murcia, que representa el 59% total de la DHS, el sur de Castilla La Mancha con el 25%, este de Andalucía con el 10%, y finalmente el sur de la Comunidad Valenciana con el restante 6%). En este sentido adquieren especial relevancia las provincias de Jaén, cabecera y nacimiento del colector principal que le da nombre a la demarcación hidrográfica, el Segura; Albacete, nudo hidrográfica de primera magnitud con afluentes de vital importancia como el río Mundo y Taibilla, y finalmente Alicante, que conforma junto al este de la Región de Murcia la Vega Baja del Segura en su finalización de la DHS en el mar Mediterráneo.

La DHS se divide en un total de 49 grandes subzonas hidráulicas, que para simplicar en le presente estudio se opta por abarcar en cinco grandes unidades: a) Sierra de Segura-Albacete, b) Altiplano-Norte, c) Guadalentín-Noroeste, d) Vegas del Segura, y e) Subcuencas litorales.

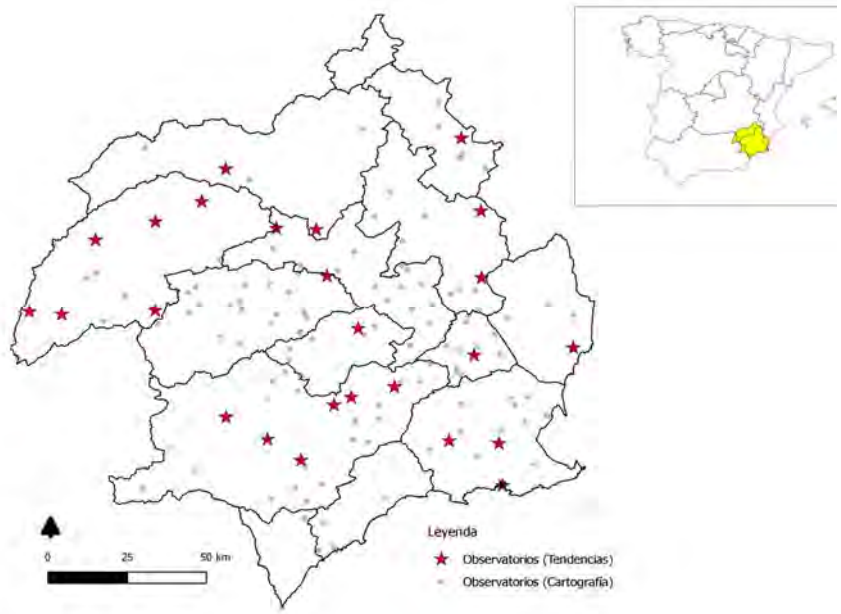


Figura 1. Observatorios meteorológicos utilizados en la Demarcación Hidrográfica de la Cuenca del Segura.

La Demarcación presenta una gran heterogeneidad de ambientes geográficos, fruto principalmente de la exposición y del gran gradiente altitudinal que presenta el área de estudio (2100 m. en 100 km, desde la Sierra de las Cabras al litoral de Águilas). Esto da lugar a un gran contraste térmo-pluviométrico en la zona, como consecuencia del predominio de los tipos del oeste y del gran farallón montañoso que componen las Béticas, ésto da lugar a promedios pluviales de 1200 mm. en las inmediaciones de Siles (Acebeas) – Jaén, a poco más de 150 mm en el litoral de Águilas – Pulpí, lo que ocasiona que los mayores recursos hídricos superficiales y subterráneos se desarrollen en las sierras de Segura, Cabras, Taibilla con los colectores pluviales del Zumeta, Madera, Turilla...Aunque es preciso considerar a la mayor parte de la DHS como semiárida y con acusado mínimo estival, lo que provoca gran cantidad de ramblas, ramblizos, cauces efímeros... que vehiculan escorrentía sólo en episodios de precipitaciones copiosas o torrenciales. La temperatura media anual se sitúa en 16ºC, dato carente de signicancia debido a la extrema irregularidad espacio-temporal.

Desde ámbitos litoral "abrigados" donde las heladas son un aspecto extraordinario, a altiplanicies "segureñas" donde el periodo de heladas se extiende de septiembre a junio, contabilizando más de 130 heladas al año.

2. METODOLOGÍA

Para la elaboración de la cartografía del número medio de heladas (ANFDs), definido como el número total de días con $T_{min} \leq 0ºC$, se ha elegido un total de 159 observatorios meteorológicos, pertenecientes a la red de la Agencia Estatal de Meteorología con periodo de referencia (1981-2010) y a la red de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia del IMIDA, el SIAM (Sistema de Información Agrometeorológica) (Figura 1). La cartografía se realiza mediante la herramienta de interpolación de kriging ordinario. Se sigue un modelo de semivariograma esférico con anisotropía verdadera, lo que da lugar a una distribución más homogénea, eliminando polos fríos, y consiguiendo por tanto una graduación más uniforme.

El estudio de tendencias de las heladas ha sido llevado a cabo con la elección de un total de 20 observatorios meteorológicos de la red de AEMET, con periodos de referencia similares (1933-2016). Para ello, se procede a homogeneizar las series y rectificar las lagunas de datos que pudiesen presentar (Tabla 1). Para la obtención de las tendencias de los ANFDs, se aplica el test no paramétrico de Mann-Kendall (M-K), con un nivel de confianza del 95%.

Por último, se analizan las tendencias de los índices de patrones de teleconexión del Artic Oscilation Index (AOi), North Atlantic Oscilation Index (NAOi) y Oscilación del Mediterráneo Occidental (WeMO), y su relación con las heladas en las zonas de estudio mediante el coeficiente de correlación de Pearson. Se consultan en la web del National Weather Service (NWS) de EE.UU:

http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/daily_ao_index/teleconnections.shtml

Tabla 1. Observatorios meteorológicos utilizados para tendencias (1933-2016)

Observatorio	*Municipio*	*Observatorio*	*Municipio*
Abanilla C.H.S	Abanilla	Embalse del Cenajo	Moratalla
Huerta Espuña	Alhama de Murcia	Casas de Alfaro	Moratalla
Embalse Alfonso XIII	Calasparra	Embalse de la Cierva	Mula
Puerto de Cartagena	Cartagena	Beniaján	Murcia
Pozo Estrecho	Cartagena	Pinoso	Pinoso
F. Álamo C.H.S	Fuente Álamo	Pontones C.H.S	Santiago Espada
Librilla C.H.S	Librilla	Santiago de la Espada	Santiago Espada
Embalse de Valdeinfierno	Lorca	Laguna de Torrevieja	Torrevieja
Embalse de Puentes	Lorca	Alquerías	Totana
Lorca C.H.S	Lorca	Yecla	Yecla

3. RESULTADOS

3.1. Caracterización del número medio del día de heladas (ANFDs)

La DHS se caracteriza por presentar una gran diversidad en los ANFDs, con extremos que abarcan desde 0,1 en el litoral murciano-almeriense, a más de 130 en la altiplanicie de los Campos de Hernán Perea (Sierra de Segura) en Jaén. El valor promedio para toda la Demarcación es de 42,7 heladas al año, pudiéndose observar la existencia de un marcado gradiente de SE a ONO (Figura 2). Igualmente se puede caracterizar a la mitad sur del área de estudio con una mayor bonanza en las mínimas nocturnas de invierno, debido principalmente a la cercanía con la costa, escasa altitud (<300 m.), y sierras prelitorales que actúan de abrigo frente a los flujos fríos septentrionales. En este sector, las heladas al año se sitúan por debajo de 20 (Figura 2).

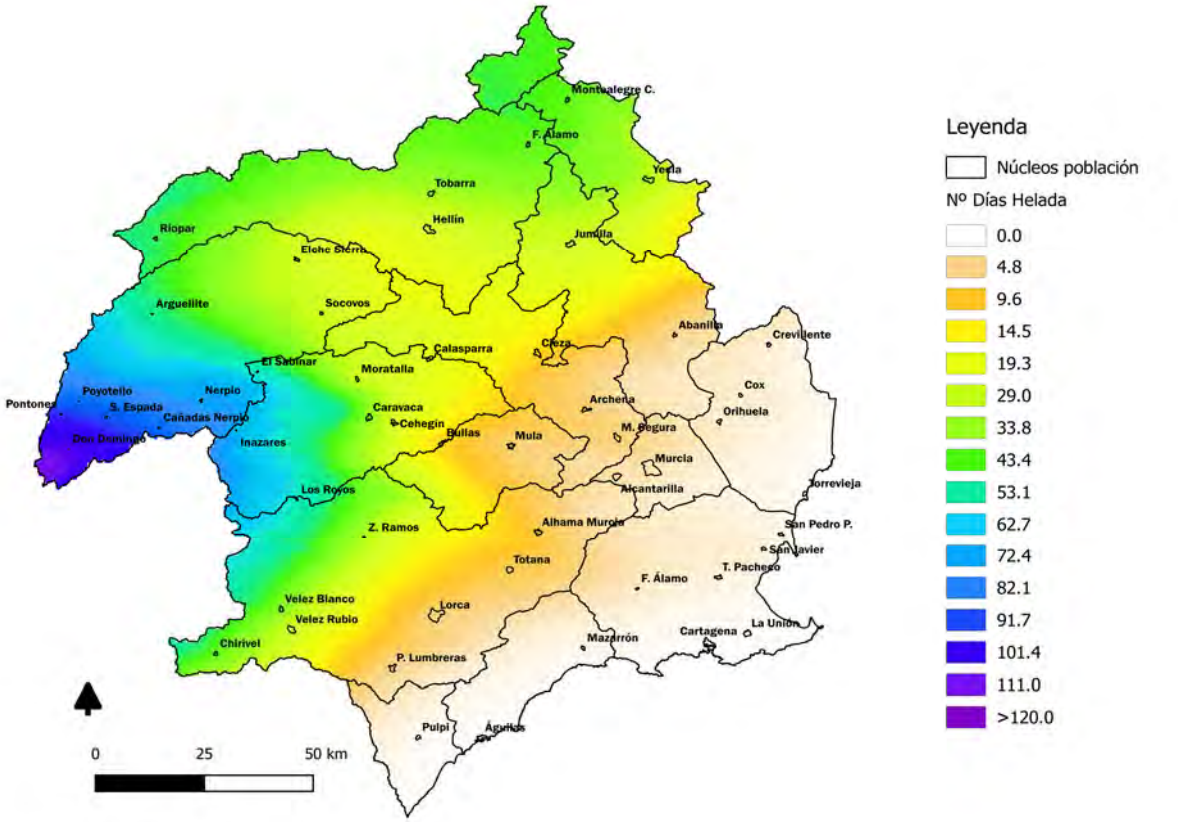


Figura 2. Cartografía de los ANFDs anuales en la Demarcación Hidrográfica del Segura.

Por el contrario, las tierras altas del noroeste y altiplano murciano, y las zonas de la DHS de las provincias de Jaén y Albacete cuentan con valores superiores a 40-50 en amplias zonas. Sin duda, el ámbito geográfico más "helador" del área de estudio corresponde al sector de la sierras de Segura en las inmediaciones de Santiago de la Espada – Pontones, en la gran altiplanicie kársticas que configura la Campos de Hernán Perea (Jaén). Se trata de un sector de más de 152 km² cuya media de heladas es superior a las 100 en todo el año, con picos máximos que llegan a 130. Sin duda, valores muy destacados, y en consonancia con registrados en zonas de la ibérica turolense y conquense (triángulo de hielo de España).

Por sectores, las cuencas hidrográficas de la Sierra de Segura y Albacete presentan el promedio más elevado en los ANFDs. Así, el municipio Santiago-Pontones (Jaén) es el núcleo poblacional que presenta el mayor número, concretamente 105 en la pedanía de Pontones Bajo. La altitud, y la altiplanicie del lugar generan inviernos gélidos, situándose las madrugadas con helada por encima de 60 desde Arguellite hasta el sur de Hernán Perea. El sector albaceteño, sin alcanzar los registros más meridionales, presenta valores generales entre 30-40 días de helada al año.

Las Vegas del Segura, ámbito geográfico encajado, deprimido… pero de escasa altitud, presenta una importante dicotomía entre su sector alto y el bajo. En efecto, en el sector Calasparra-Cieza se alcanzan valores cercanos a 30 heladas/año, de especial relevancia si se tiene en cuenta que se trata de una zona de gran tradición hortofrutícola, además con variedades extratempranas. El resto de la Vega, aguas abajo de Cieza, apenas se superan las 10 heladas, gradualmente en descenso hasta llegar a valores inferiores a una helada a orillas del Mediterráneo.

En la zona septentrional de la DHS, principalmente el sur de Albacete, se caracteriza por presentar rigurosos inviernos, y donde las heladas adquieren especial relevancia con valores ligeramente superiores a 40 heladas/año (Figura 3). De forma transicional, el Altiplano murciano constituye un claro ejemplo de decrecimiento gradual hacia el sur, desembocando en la "templada" cuenca de Abanilla-Fortuna, donde las heladas apenas tiene importancia en invierno (4-5 heladas).

La parte central del área de estudio, que comprende a las subunidades del Noroeste murciano, Río Mula y Guadalentín, se caracterizan igualmente por presentar importantes contrastes. Tanto el corredor del Guadalentín, como la cuenca el río Mula, espacios situados por debajo de 300 m. de altitud, apenas presentan valores superiores a 5-10 heladas/año, mientras que los valores aumentan de forma rápida e importante hacia el oeste. En efecto, el sector almeriense de Chirivel – Sierra de los Vélez alcanza registros cercanos a las 50 heladas anuales, aunque es en el sector de las sierras del noroeste murciano, y especialmente sus cuencas interiores (y tierras altas del Alto Guadalentín) a más de 1000 m. de altitud, las que presentan valores cercanos a las 90 heladas.

Finalmente, el sector litoral murciano-almeriense apenas posee relevancia en el frío nocturno invernal, y es que los valores estadísticos pueden alcanzar las 4-5 heladas en espacios de sierra prelitoral, pero por lo general apenas sobrepasan el día de helada en la franja litoral de Vera a Cartagena (Figura 4).

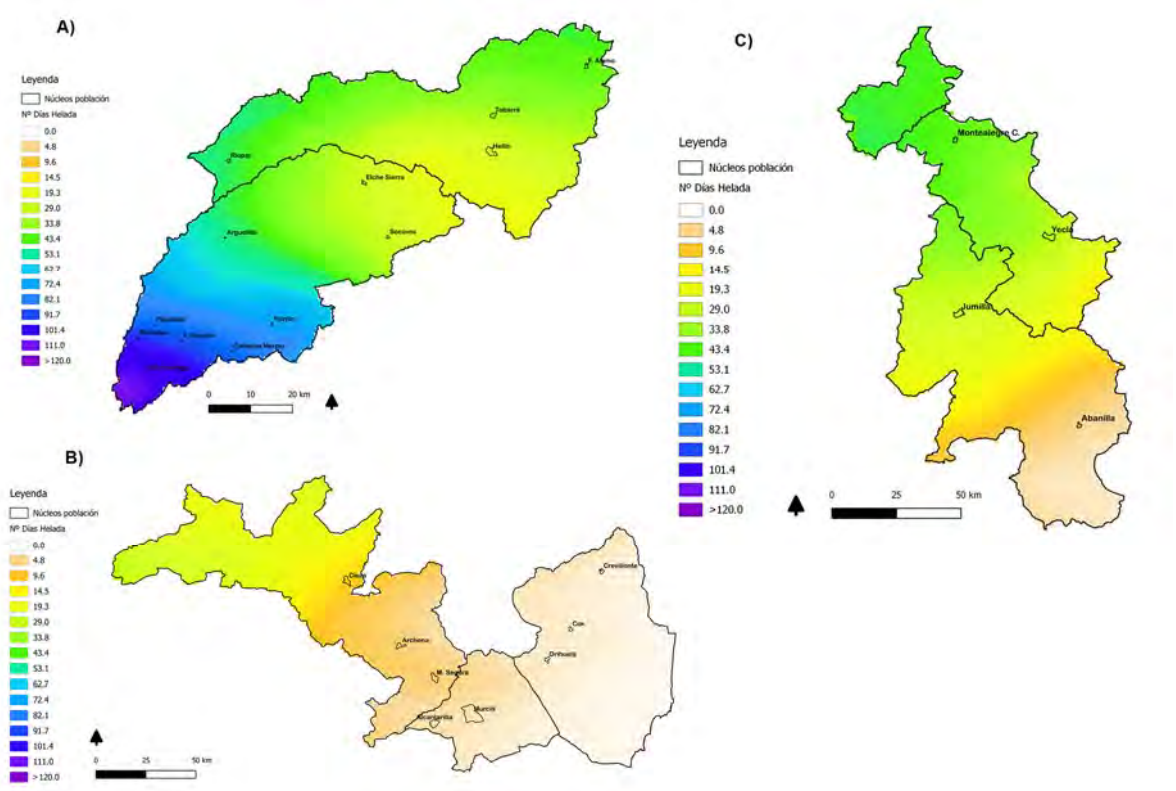
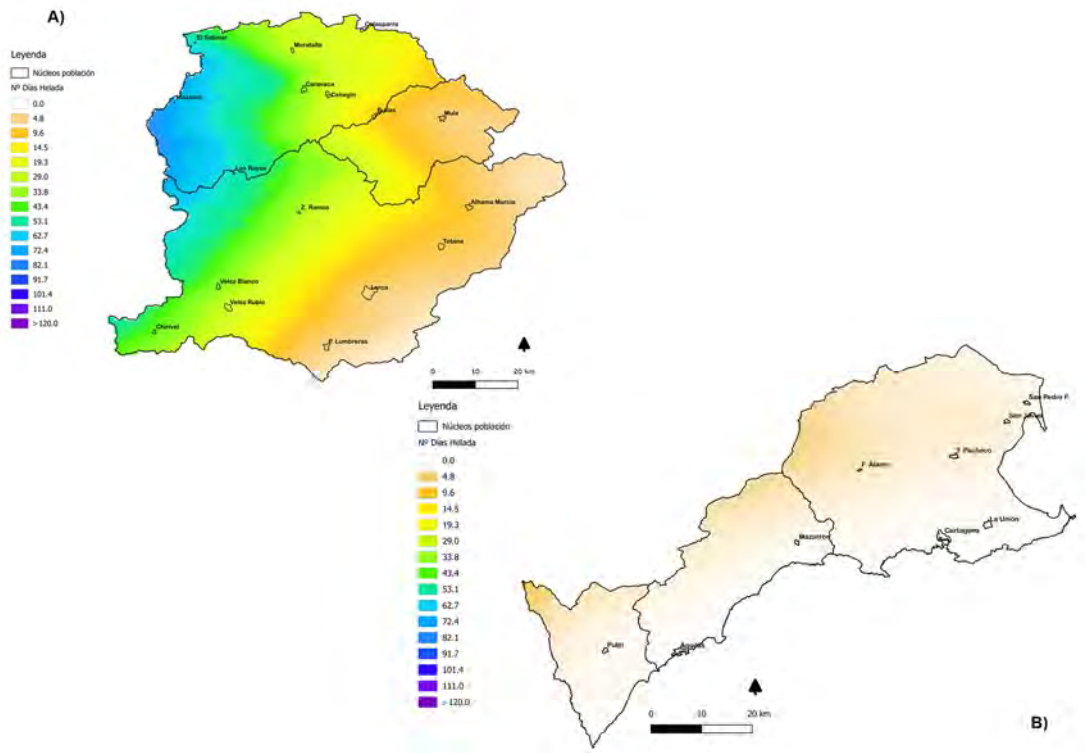


Figura 3. Cartografía del número medio del día de heladas. A) Segura-Albacete, B) Vegas Segura, C) Norte

Figura 4.



Cartografía del número medio del día de heladas. A) Noroeste-Guadalentín, B) Litoral

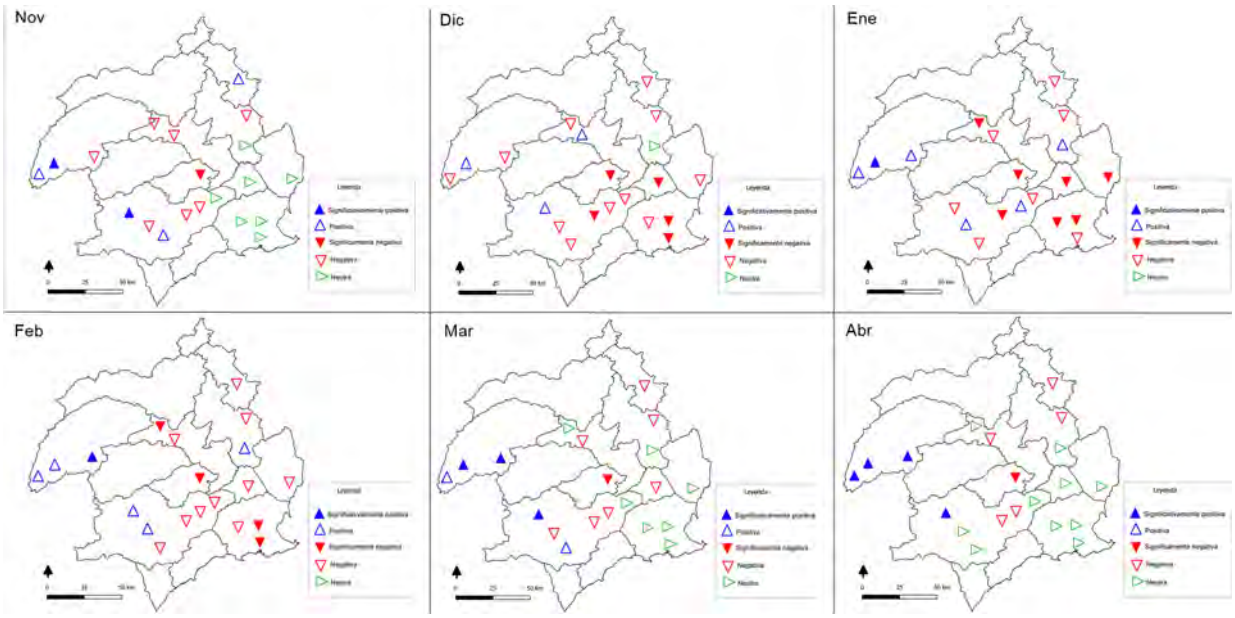
3.2. Cambios en las tendencias de las ANFDs

En general, la tendencia en los ANFDs en la DHS presenta un valor negativo de -0,26 días/década, encontrando tendencias negativas significativas en el Embalse del Cenajo (Moratalla), Alquerías (Totana), Beniaján (Murcia), Embalse de la Cierva (Mula), Lorca, Pozo Estrecho y Puerto (Cartagena) y Torrevieja, con valores comprendidos entre -0,22 y -4,40 días/décadas. Se trata sin duda de una amplia representación territorial, abarcando principalmente sectores litorales, prelitorales y cuencas interiores por debajo de 300 m. de altitud. Espacios geográficos como los de Yecla, Alfonso XIII (Calasparra), Pinoso, Huerta Espuña (Alhama M.), Embalse de Puentes (Lorca), Librilla y Fuente Álamo presentan tendencias ligeramente negativas, sin llegar a ser estadísticamente significativas. Por el contrario, Santiago de la Espada y el Embalse de Valdeinfierno (Lorca) muestran tendencias positivas significativas, es decir, cada vez hiela con más recurrencia en estos sectores occidentales. Igualmente, ámbitos con clara vinculación montañosa y atlántica, como Pontones (Santiago de la Espada) y Beteta (Moratalla), ostentan tendencias positivas de hasta 2,3 días/década. El observatorio más sorprendente, Abanilla, ubicado en la cuenca sedimentaria de Abanilla – Fortuna, y con altitud inferior a los 300 m. presenta una tendencia ligeramente creciente, en contraposición al resto de ámbitos geográficos de alrededor, donde muestran un evidente descenso (Tabla 2).

Desde el punto de vista mensual, se advierte como diciembre y enero experimentan los mayores descensos en el área de estudio (-0,20 días/década) encontrando en el mes de enero hasta 8 observatorios con descensos estadísticamente significativos. El mes de febrero, propiamente invernal desde el punto de vista climatológico, experimenta un ligero descenso de -0,08 días/décadas. Por el contrario, los meses pre y post-invernales (noviembre, marzo y abril) se caracterizan por presentar valores de tendencia positivos, con estadísticas significativas en los observatorios de clara vinculación atlántica (Pontones, Beteta…), poniendo de manifiesto el incremento de las heladas fuera del periodo invernal. (Figura 5). Son muy pocos los estudios donde se ponga de relieve un incremento de las heladas a escala planetaria, tan sólo en algunos sectores de Texas – EE.UU (Ashland, Sedan…) se produce un ascenso significativo, pero enmascarado dentro de un contexto de tendencia negativa, tal y como ocurre en la DHS (Anandhi et al. 2013).

Tabla 2. Tendencia estadística del número de días de helada en el periodo noviembre-abril (días/década). Se utiliza un nivel de confianza del 95%.

Estación	*Municipio*	*Promedio 1981-2010*	*N*	*D*	*E*	*F*	*M*	*A*	*Periodo*
Pontones	S. Espada	104.8	0.14	-0.31	0.08	0.48	0.27	**0.49**	1.15
Beteta	Moratalla	85.9	-0.08	-0.51	-0.14	**0.90**	**0.99**	**0.78**	2.27
S. Espada	S. Espada	77.2	**0.92**	0.42	**1.11**	0.38	**0.80**	**0.59**	**4.37**
Valdeinfierno	Lorca	56.4	**0.69**	0.44	-0.13	0.20	**0.74**	**0.22**	**2.59**
Yecla	Yecla	39.8	0.05	-0.45	-0.63	-0.46	-0.32	-0.07	-1.70
Alfonso XIII	Calasparra	25.5	-0.05	0.13	-0.20	-0.23	-0.18	-0.06	-0.90
Pinoso	Pinoso	21.9	-0.11	-0.23	-0.04	-0.05	-0.19	-0.11	-0.76
Huerta Espuña	Alhama	18.4	-0.04	-0.20	0.04	-0.08	-0.21	-0.08	-0.56
Emb. Cenajo	Moratalla	14.4	-0.04	-0.18	**-0.75**	**-0.42**	0.02	-0.01	**-1.38**
Emb. Puentes	Lorca	14.3	-0.05	-0.13	0.07	0.10	-0.03	-0.01	-0.04
Alquerías	Totana	7.9	-0.07	**-0.41**	**-0.84**	-0.32	-0.12	-0.03	**-2.30**
Librilla	Librilla	4.3	0.00	-0.11	-0.01	-0.10	0.01	0.00	-0.29
F. Álamo	F. Álamo	3.7	0.01	-0.19	**-0.31**	-0.18	-0.01	-0.01	-0.64
Beniaján	Murcia	3.7	0.00	**-0.36**	**-0.35**	-0.27	-0.03	0.00	**-1.01**
Abanilla	Abanilla	1.9	0.00	0.02	0.10	0.03	0.01	0.00	0.17
Emb. Cierva	Mula	1.7	**-0.22**	**-1.51**	**-1.49**	**-0.76**	**-0.28**	**-0.05**	**-4.40**
Lorca	Lorca	1.0	0.05	-0.15	-0.30	-0.24	0.03	-0.01	**-0.61**
Pozo Estrecho	Cartagena	0.3	0.00	**-0.12**	**-0.18**	**-0.21**	-0.01	0.00	**-0.51**
P. Cartagena	Cartagena	0.2	0.00	**-0.08**	**-0.10**	**-0.23**	-0.01	0.00	**-0.42**
Torrevieja	Torrevieja	0.1	0.00	-0.02	**-0.13**	-0.07	0.00	0.00	**-0.22**
TOTAL			0.06	-0.20	-0.20	-0.08	0.07	0.08	-0.26



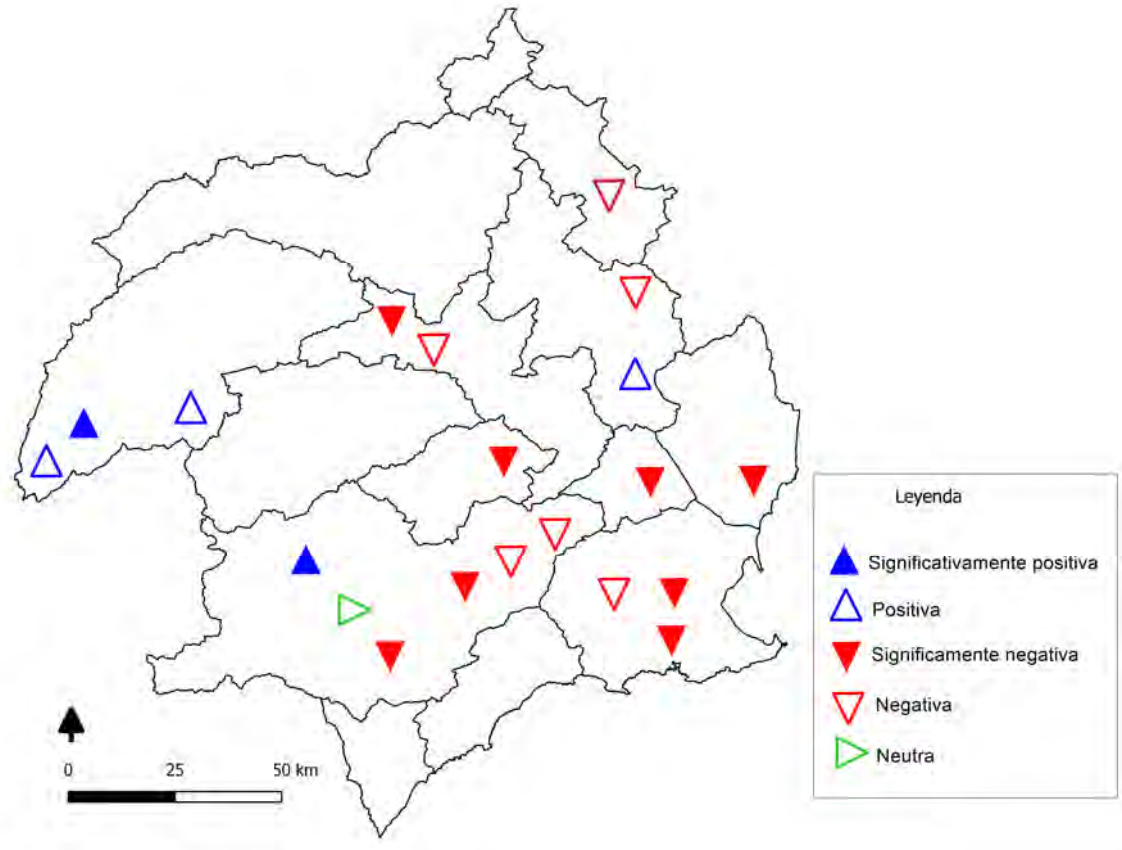


Figura 5. Tendencia de los ANFDs, con un nivel de confianza del 95%. Elaboración propia. A) Tendencias mensuales, B) Tendencia en el periodo noviembre-abril.

3.3. ¿Cuáles son las causas en la variación del régimen de heladas?

Se estudia la relación de los ANFDs con los patrones de teleconexión más influyentes en la Península Ibérica, advirtiéndose una relación relativamente notable del NAOi y el WeMOi sobre ciertos ámbitos territoriales del área de estudio. En efecto, el NAOi relaciona mejor la tendencia de las heladas que el AOI, con coeficientes de correlación entre el 0,55 y el 0,64 en las subunidades hidrográficas de Noroeste-Río Mula, espacios litorales y el ámbito de la Sierra de Segura-Albacete (Tabla 3). En efecto, en la Comarca del Noroeste-Río Mula y espacios litorales de Alicante, Murcia y Almería se advierte un mayor número de heladas con índices negativos de la NAO (entre -0,2 y -0,8), por tanto, con tendencia a una reducción del número de heladas debido al aumento estadísticamente significativo del índice NAO hacia la positividad (0,16/década). En otros ámbitos centroeuropeos, tal y como apunta Wypych et al. (2016), se produce un alargamiento del periodo libre de heladas (FFS) de 10 días/década como consecuencia de una mayor recurrencia de fases positivas de la NAO.

Por el contrario, y utilizando igualmente el NAOi, se advierte un mayor número de heladas en los espacios montañosos de la Sierra del Segura de Murcia, Albacete y Jaén, con fases positivas (entre 0,0 y 0,4). Resulta sensato afirmar que la tendencia en estos espacios sea significativamente positiva, y que cada vez hiele más, ya que el índice NAO tiende a ser cada vez más positivo (Figura 6). Esta consideración converge con lo ocurrido en Turquía, donde la FFS se reduce con fases cada vez más positivas del NAO/AOis (Erlat y Turkes, 2016).

En último lugar, el ámbito Altiplano murciano – norte de Albacete-Alicante, presenta un coeficiente de correlación del 0,52 con el WeMOi, siendo los periodos con el mayor número de ANFDs los coincidentes con valores positivos del índice de Oscilación del Mediterráneo Occidental (0,1 a 0,3). Dicho índice presenta una tendencia estadística significativamente negativa (-0,07/década), por lo que coincide con la tendencia negativa del número de heladas en dicho sector, con clara vinculación oriental hacia el Mediterráneo.

Tabla 3. Coeficientes de correlación entre diferentes índices de teleconexión y su relación con las ANFDs.

Ámbito territorial	*AOi*	*NAOi*	*WeMOi*
Segura-Albacete	0.37	**0.64**	0.29
Altiplano-Norte	0.21	0.14	**0.52**
Noroeste-Rio Mula	0.35	**0.66**	0.47
Guadalentín	0.23	0.08	0.03
Vegas del Segura	0.08	0.21	0.24
Litoral	0.46	**0.55**	**0.52**
Dem. Hid. del Segura	0.14	0.28	0.21

4. CONCLUSIONES

La DHS presenta un gran contraste en el número de heladas anuales, si bien presenta un valor medio de 42,7, se aprecia una clara dicotomía entre valores de 0,1 en sectores litorales a más de 120 en la Sierra de Segura (corredor del Zumeta y altiplanicie de Hernán Perea). Clara graduación de los ANFDs (ESE-ONO). Se manifiesta una tendencia decreciente de los ANFDs en la DHS durante el periodo noviembre-abril, con un amplio espacio territorial donde adquieren la tendencia negativa es significativa (sobre todo litoral y prelitoral), mientras que los espacios montañosos con clara vinculación atlántica presentan una disposición positiva, especialmente en los meses de noviembre, marzo y abril.

Algunos patrones de teleconexión como el NAOi o el WeMOi, explican relativamente bien la evolución temporal de las heladas en diferentes sectores del área de estudio, manifestando que en aquellos lugares donde se reducen las heladas se debe al aumento significativo del NAOi (cada más con fases más positivos). Contrariamente, en la vertiente atlántica, la positividad del NAOi refleja un reforzamiento en la recurrencia cada vez mayor de las heladas, hecho que parece se mantendrá durante los próximos años. En su caso, el WeMOi, con una vinculación más mediterránea, y tendiendo a ser cada vez más negativo, explica la reducción de las heladas en el sector más oriental de la DHS.

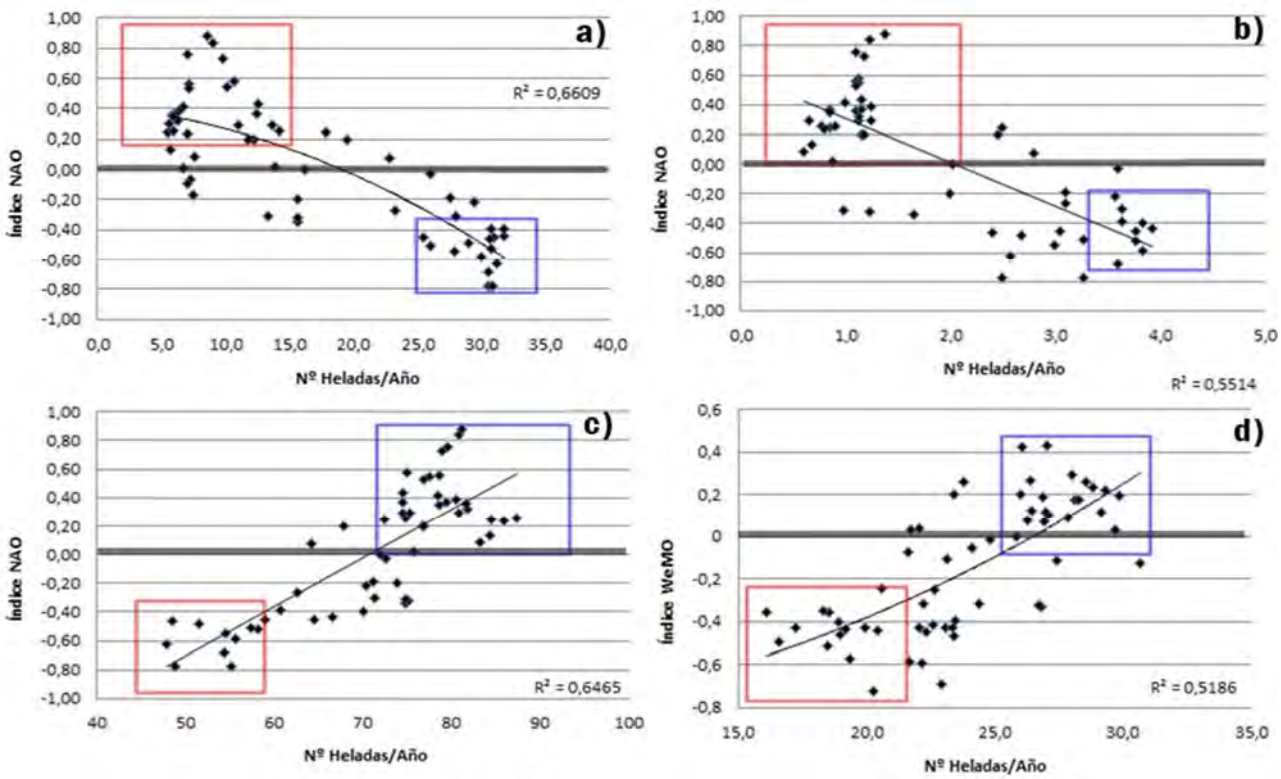


Figura 6. Tendencias en el número medio de días de helada al año, con un nivel de confianza del 95% por diferentes ámbitos territoriales: a) Noroeste – Río Mula, b) Litoral, c) Sª Segura –Albacete y d) Altiplano – Norte.

BIBLIOGRAFÍA

Anandhi A. et al. (2013) "Long-term spatial and temporal trends in frost indices in Kansas, USA". Climatic Change, 120, 169–181

Easterling, D.R. et al. (2000) "Observed variability and trends in extreme climate events: a brief review". *Bulletin of the American Meteorological Society*, 81(3), 417-425.

Erlat, E., y Türkeş, M. (2012) "Analysis of observed variability and trends in numbers of frost days in Turkey for the period 1950–2010". *International Journal of Climatology*, 32(12), 1889-1898.

Erlat, E., y Türkeş, M. (2016) "Dates of frost onset, frost end and the frost-free season in Turkey: trends, variability and links to the North Atlantic and Arctic Oscillation indices, 1950-2013". *Climate Research*, 69(2), 155-176.

Klein Tank, A.M. y Können, G.P. (2003) "Trends in indices of daily temperature and precipitation extremes in Europe, 1946–99". *Journal of climate*, 16(22), 3665-3680.

Kostopoulou, E., y Jones, P.D. (2005) "Assessment of climate extremes in the Eastern Mediterranean". *Meteorology and Atmospheric Physics*, 89(1), 69-85.

Rahimi, M. et al. (2011) "Trends in frost days, late and early frost dates and the frost-free season over Iran durin 1951-2005". *WCRP Open Science Conference,* Denver (Colorado).

Wang, D. et al. (2005) "Winter Northern Hemisphere surface air temperature variability associated with the Arctic Oscillation and North Atlantic Oscillation". *Geophysical Research Letters*, 32(16).

Wypych, A. et al. (2016) "Spatial and temporal variability of the frost-free season in Central Europe and its circulation background". International Journal of Climatology.

Zhai, P., y Pan, X. (2003) "Trends in temperature extremes during 1951–1999 in China". *Geophysical Research Letters,* 30(17).

GOBIERNO Y GESTIÓN DEL USO PÚBLICO EN LOS PARQUES NATURALES ESPAÑOLES

Olga Francisco-Luis

Doctoranda Universidad de Cantabria. Avda. de Los Castros s/n. 39005 Santander. olgafranciscoluis@gmail.com

RESUMEN

Enmarcado en un estudio sobre la caracterización del uso público en los Parques Naturales de Cantabria, se hace necesario contextualizar este concepto a través del conocimiento de las diferentes modalidades de gestión y gobierno del uso público que se realizan actualmente en las diferentes comunidades autónomas españolas. La búsqueda inicial de información al respecto mostró excesivas generalidades que contribuyen a un conocimiento sesgado e incompleto sobre el tema, por ello se hace necesario ampliar con más detalle la información referente a este elemento organizativo básico relativo a los espacios naturales protegidos de nuestro país. La prospección analítica, individualizada y comparativa, de la documentación aportada por las administraciones autonómicas debería permitir establecer los modelos empleados, su frecuencia y características, para concluir analizando sus peculiaridades y elementos comunes y diferenciadores más destacados. Con esta modesta labor de compendio, nuestra pretensión es facilitar la tarea al investigador para futuros trabajos que aborden el uso público a nivel nacional e internacional y a interesados por el tema en general, de modo que la divulgación de esta información, genere sinérgicamente mayor conocimiento.

Palabras clave: Parques Naturales_1ª, uso público_2ª, gestión_3ª, España_4ª, gobernanza_5ª, Cantabria_6ª.

ABSTRACT

Within a study on the characterization of public use in the Cantabria Natural Parks, it is necessary to contextualize this concept through the knowledge of the different management and government modalities of public use currently carried out in the different Spanish autonomous communities. The initial search for information in this respect showed excessive generalities that contribute to a biased and incomplete knowledge on the subject, so it is necessary to expand in more detail the information regarding this basic organizational element relative to the protected natural spaces of our country. The analysis, individualized and comparative, of the documentation provided by the autonomous administrations should allow to establish the models used, their frequency and characteristics, to conclude by analyzing their peculiarities and common elements and most outstanding differentiators. With this modest work of compendium, our intention is to facilitate the task to the researcher for future works that address the public use at national and international level and to interested by the subject in general, so that the dissemination of this information, synergistically generate greater knowledge.

Keywords: Natural Parks; public use; management; Spanish; government; Cantabria.

1. INTRODUCCIÓN

Desde hace algún tiempo, los términos gestión y gobernanza irrumpieron en nuestro léxico cotidiano, pasando a formar parte de multitud de aspectos habituales y actuales. Vamos a definirlos en su relación con los espacios naturales protegidos (en adelante ENP), y más concretamente con el uso público (en adelante UP) de los Parques Naturales (en adelante PN) españoles. Estos términos, relacionados pero no sinónimos, tan presentes y frecuentes, tiene matices que debemos explorar para emplearlos con rigor. Ligados a los ENP veremos cómo se definen y clasifican desde la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (en adelante UICN), fundada hace ya sesenta y nueve años, en 1948. Y desde la Federación EUROPARC (creada en 1973), y más concretamente desde EUROPARC ESPAÑA (creada en 1993). Consultaremos a las diecisiete Administraciones Autonómicas del país con competencias en la materia, concretamente a las Consejerías, habitualmente, por diferentes vías (correo electrónico y consulta telefónica), para intentar esclarecer y concretar las diferentes modalidades de gestión del UP existentes en nuestro país.

1.1. Definiciones de gobernanza en áreas protegidas y tipologías establecidas por la UICN

En el contexto de áreas protegidas, se define **gobernanza** como: "*las interacciones entre las estructuras, procesos y tradiciones que determinan cómo se ejerce el poder, como se toman las decisiones en temas de interés público, y cómo expresan su opinión los ciudadanos y otros grupos de interés*"(Dudley,2008). Los acuerdos de gobernanza, se expresan mediante marcos de trabajo legales y políticos, estrategias y planes de gestión; incluyen las disposiciones organizacionales para el seguimiento de políticas y planes y para monitorizar el desempeño. La gobernanza engloba las normas de toma de decisiones, incluido quién tiene acceso a la información y participa en el proceso de toma de decisiones, así como las decisiones en sí. La UICN reconoce cuatro grandes tipos de gobernanza de áreas protegidas, cualquiera de los cuales puede asociarse con cualquier objetivo de gestión: A. Gobernanza por parte del gobierno, B. Gobernanza compartida, C. Gobernanza privada y D. Gobernanza por parte de pueblos indígenas y comunidades locales. Por tanto, y de manera genérica, la gobernanza puede asociarse con objetivos de gestión diferentes, subordinando la gestión a esa parte de la gobernanza, la que corresponde a los objetivos. Así, la gobernanza es un término más amplio que el de gestión, la cual está comprendida en ella de modo jerárquico. En la Tabla 3. "La matriz de área protegida de la UICN": un sistema de clasificación de áreas protegidas que comprende tanto la categoría de gestión como el tipo de gobernanza, nos presenta categorías de gestión, de las áreas protegidas: Ia. Reserva natural estricta Ib. Área natural silvestre II. Parque nacional III. Monumento natural IV. Area de gestión de hábitats/especies V. Paisaje terrestre/ marino protegido VI. Área protegida con uso sostenible de recursos naturales, en relación con el tipo específico de gobernanza: A. Gobernanza por parte del gobierno: Ministerio o Agencia federal o nacional a cargo Ministerio o Agencia subnacional a cargo Gestión delegada por el gobierno (por ej., a una ONG); B. Gobernanza compartida: Gestión transfronteriza Gestión colaborativa (diferentes formas de influencia pluralista) Gestión conjunta (consejo de gestión pluralista); C. Gobernanza privada: Declarada y administrada por propietarios individuales ...por organizaciones sin ánimo de lucro (por ej., ONGs, universidades) ...por organizaciones con ánimo de lucro (por ej., propietarios corporativos, cooperativas); D. Gobernanza por parte de pueblos indígenas y comunidades locales: Áreas y territorios protegidos por pueblos indígenas – establecidos y administrados por pueblos indígenas Áreas conservadas por comunidades – declaradas y administradas por comunidades locales. Para nuestro estudio sobre la gestión de los PN en España (Parques Regionales en Murcia, Madrid y Castilla y León), la categoría de gestión UICN equivalente es la V. Paisaje terrestre/ marino protegido. Las áreas protegidas de categoría V normalmente son paisajes terrestres o marinos que han sido alterados por los seres humanos durante centenares o incluso miles de años y que dependen de una intervención continua para mantener sus características, incluyendo la biodiversidad. Muchas áreas protegidas de categoría V contienen asentamientos humanos permanentes. Es un área protegida en la que la interacción entre los seres humanos y la naturaleza ha producido un área de carácter distintivo con valores ecológicos, biológicos, culturales y estéticos significativos; y en la que salvaguardar la integridad de dicha interacción es vital para proteger y mantener el área, la conservación de su naturaleza y otros valores. Es un Área protegida gestionado, ya que se han tomado medidas activas para conservar los valores naturales (y posiblemente otros) por los cuales se ha establecido el área protegida; téngase en cuenta que "gestionado" puede incluir la decisión de dejar el área intocada si ésta es la mejor estrategia de conservación. Su objetivo primario es proteger y mantener paisajes terrestres/marinos importantes y la conservación de la naturaleza asociada a ellos, así como otros valores creados por las interacciones con los seres humanos mediante prácticas de gestión tradicionales. En base a esta exposición, la gobernanza de los PN españoles, así establecida por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, es del tipo A. Gobernanza por parte del gobierno, subtipo Ministerio o Agencia subnacional a cargo, ya que son las Comunidades Autonomas (en adelante CCAA) las encargadas de su declaración, planificación y gestión en su ámbito territorial… o, a nuestro parecer, de su gobernanza.

1.2. Definiciones de gestión del UP en ENP y tipologías recogidas por EUROPARC

Como indica la Real Academia Española en su Diccionario, **gestionar** (en su segunda acepción) es "*ocuparse de la administración, organización y funcionamiento de una empresa, actividad económica u organismo".* Las fórmulas legales de gestión de equipamientos y servicios, están condicionadas por la aplicación de determinaciones técnico-jurídicas, contenidas principalmente en la legislación de contratos con las

administraciones públicas (EUROPARC-España,2005). Europarc recoge las dos modalidades principales de gestión del UP en ENP en España. Tenemos, **gestión directa**: modalidad de gestión por la que la Administración del espacio protegido es titular de los equipamientos y responsable de la explotación de los mismos. Dispone de personal y lo dedica a la atención de sus equipamientos y prestación de servicios.

Y **gestión indirecta**: modalidad de gestión por la que la Administración del espacio protegido controla y supervisa el servicio público pero se desvincula de la prestación, la cual se atribuye a persona física o jurídica distinta y desligada funcionalmente por completo de la propia Administración. Generalmente, cuando la gestión es indirecta, entre las modalidades de contratación o gestión de equipamientos y servicios tenemos: A) **contratos de gestión de servicios públicos** (a.1- concesión, a.2- gestión interesada, a.3- concierto, a.4- sociedad de economía mixta); B) **contratos de consultoría y asistencia y de los servicios** (b.1- contratos de consultoría y asistencia, b.2- contrato de servicios - técnico, b.3-complementario, b.4- mantenimiento, b.5- software, b.6- encuestas...); C) **otras modalidades** (c.1- arrendamiento, c.2- encargo de gestión, c.3- cesión de uso, c.4- convenio, c.5- empresario colaborador, c.6- patrocinio).

1.2.1. *Modalidades de gestión del UP existentes en las CCAA españolas*

Las modalidades de gestión del UP en ENP consultadas son las siguientes por CCAA (Tabla 1). Con excepción de Baleares, Canarias, Castilla- La Mancha y La Rioja, el resto de CCAA, presentan diferentes variantes de gestión indirecta que incluso combinan varias modalidades para diferentes aspectos simultáneamente. Las cuatro CCAA indicadas practican una gestión directa, dependiendo la gestión del UP de sus Consejerías competentes. En **Illes Balears**, el IBANAT, Institut Balear de la Natura (creado en 1997 y modificado en 2004), es la empresa pública dedicada a la prevención y extinción de incendios forestales, gestión forestal, gestión y conservación de los ENP, las fincas públicas, áreas recreativas, refugios y zonas de acampada de las Illes Balears. La gestión del UP es **directa** desde la Conselleria, coordinados con la empresa pública IBANAT que cuenta con personal laboral dedicado al desarrollo de sus funciones. El personal técnico, el administrativo y los operarios de mantenimiento son empleados públicos de la Comunidad Autónoma Islas Baleares (en adelante CAIB), concretamente del Instituto Balear de la Naturaleza (IBANAT), entidad instrumental de la CAIB. En los centros de recepción (en adelante CR) de los ENP hay siempre una persona de información sobre los valores del espacio, reparte folletos informativos sobre rutas y puntos de interés, así como sobre las actividades existentes. También suele haber una exposición sobre los valores y el paisaje del ENP. En cada ENP hay normalmente dos personas guías-educadores, que acompañan a grupos organizados, escolares, etc., que pueden haber concertado una de las actividades ofrecidas. La Serra de Tramuntana por su tamaño presenta diferentes centros de interpretación (en adelante CI), el general en Cas Amitger, el de las Fonts Ufanes (monumento natural) y el de Raixa (Consell de Mallorca, que es un ente similar a una diputación). La gestión de la conservación se hace mediante los técnicos asignados a cada ENP, con ayuda de naturalistas en algunos casos, así como por personal especializado, asimismo asignado a cada espacio, además de otros equipos de trabajo especializados transversales. La gestión agroganadera en los ENP es también directa, disponiendo en parte de los espacios de "payeses" cuyo trabajo es el 100% de esta actividad. Algunos espacios también disponen de concesionarios privados que aprovechan la tierra, generalmente con ganado, mediante el pago de un pequeño canon, pero estos casos son residuales y en estado de revisión. En las **Islas Canarias** la gestión de los PPNN es competencia del Gobierno de Canarias. La gestión de los PN es competencia de los Cabildos Insulares. No existe un modelo de gestión común para los ENP del conjunto de las Islas Canarias, ni existen directrices ni servicios centrales a nivel autonómico que marquen unos criterios comunes o que obliguen a una coordinación. Las únicas directrices que existen son las que establecen los Planes Rectores de Usos y Gestión (en adelante PRUG) de cada ENP, las cuáles son distintas para cada espacio, dado que se atiende a su figura de protección y a las características específicas de cada uno. En el caso de Tenerife se ha detectado que es necesaria una coordinación insular ya que el turista o el residente que acude a los distintos ENP no entiende que en cada uno las normas sean diferentes. Se ha comenzado este año (2016) a analizar el problema, por lo que aún no tienen propuestas que unifiquen criterios. Se ha creado un Servicio de UP que tiene encomendado llevar a cabo la coordinación de esta materia a nivel insular. El sistema de gestión de los equipamientos, por lo general es **directa** en los centros de visitantes (en adelante CV), campamentos, senderos, áreas recreativas (en adelante AR), zonas de acampada y aulas de la naturaleza, salvo en el caso de tres albergues en los que se está gestionando de manera indirecta por tres empresas, **B2, C2**, contrato de servicios y encargo de gestión.

- Albergue del Parque Rural de Anaga: mediante una encomienda a empresa pública (IDECO).
- Albergue del Parque Rural de Teno: mediante contrato de servicios a la empresa El Cardón.
- Refugio de Altavista (Parque Nacional del Teide): gestionada por la empresa participada por el Cabildo "Teleférico del Teide".

Existe también un camping en la Reserva Natural Especial de Montaña Roja cuya gestión se está sacando actualmente a concurso. Los responsables del modelo de UP en cada ENP es el director-conservador siguiendo las directrices del PRUG y los programas de UP de los diferentes instrumentos de planeamiento. Sólo existen directrices comunes en cuanto a la red de senderos, ya que existe un decreto de senderos del Gobierno de Canarias (Decreto 11/2005, de 15 de febrero). En Castilla-La Mancha la gestión del UP es directa, a través de medios propios como es la empresa pública de gestión medioambiental de Catilla La Mancha, GEACAM S.A. creada en (2006). Tanto los CI en su mantenimiento y actividades asociadas a ellos, como el mantenimiento del resto de recursos (itinerarios interpretativos, senderos, áreas recreativas, miradores, etc.) se gestionan de forma directa por la administración. En La Rioja existe un único PN, el de Sierra Cebollera, que cuenta con diversos equipamientos de uso público. La gestión y dirección del PN, así como la gestión y mantenimiento de los equipamientos de UP existentes en el mismo, es llevada a cabo por personal técnico de la Dirección General (en adelante DG). Es por tanto una gestión pública directa. No obstante, la atención al público en el CI, del PN en Villoslada, así como el desarrollo de las distintas actividades que se realizan allí, es llevada a cabo por personal de una empresa privada, B2 C4, contrato de servicios técnicos, convenio (en estos momentos, Sempervirens). Dicha empresa es contratada por una empresa pública de la Administración Riojana (La Rioja Turismo, S.A.), quien a su vez tiene firmando un convenio con el Gobierno de La Rioja. En Andalucía, referente nacional en aspectos normativos y organizativos en la gestión del UP y en general en ENP (junto a otras CCAA como País Vasco), planificó su Estrategia de Acción de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (en adelante RENPA) (1997) y su Estrategia de Acción para la Gestión del Uso Público (Consejería de Medio Ambiente, 2003). La empresa de Gestión de Medio Ambiente, entidad pública de gestión de equipamientos y servicios, EGMASA, empresa pública creada (1989) por la Junta de Andalucía, es la encargada del desarrollo del UP; junto con empresas concesionarias (generalmente PYMES locales). Presenta una modalidad de gestión del UP indirecta, tipo A-1 contratos de gestión de servicios públicos, subtipo concesión, y C.2- otras modalidades, subtipo encargo de gestión. Aragón tiene 16 ENP que cuentan con 18 CI. En 2016 los programas de UP se han contratado a empresas especializadas, una empresa por CI mediante contrato menor (contrato de servicios), que incluye la ejecución de los programas de atención al visitante y los programas educativos (para escolares). Para un CI se ha contratado a la empresa pública SARGA (Sociedad Aragonesa de Gestión Agroambiental, S.L.U.), que se encarga también de la coordinación del conjunto de CI para homogeneizar programas, preparar materiales educativos y seguimiento de calidad. El mantenimiento de los CI lo realiza personal del Gobierno de Aragón directamente a través de los Servicios Provinciales. Los gastos corrientes (agua, luz, teléfono, mantenimiento ascensores etc.) los paga el Gobierno de Aragón (DG competente). Los inmuebles de los CI, algunos son propiedad del Gobierno de Aragón y otros tienen una cesión de uso por parte de los Ayuntamientos. En los ENP anualmente se realizan actuaciones en infraestructuras para el UP. Se ejecutan a través de la empresa pública (mantenimiento senderos) o mediante contratos (elaboración de materiales). Existen 4 técnicos de UP, uno por provincia y dos en el caso de Huesca contratados por SARGA. Por tanto, presenta una modalidad de gestión B.2 y C.4 contrato de servicios técnicos, convenio. Castilla y León cuenta con un Programa de PN de Castilla y León (en adelante C y L) (2002), Programa operativo de UP. La Fundación del Patrimonio Natural de C y L (2005) es la encargada de la gestión y fomento del UP. Su modalidad de gestión es del tipo C.6 patrocinio. Los ENP de Catalunya dependen en su mayor parte del Departamento de Territorio y Sostenibilidad. Secretaría del Medio Ambiente y Sostenibilidad. DG de Políticas Ambientales. SubDG de la Biodiversidad. En cada PN existe un equipo gestor en el territorio, responsable del UP. No obstante, existen algunos PN como el de Montserrat, que depende del Patronato de la Muntanya de Montserrat, del Departamento de la Presidencia, el PN del Montseny depende de la Diputación de Barcelona y Girona, el PN de San Llorenç de Munt depende de la Diputación de Barcelona, el PN del Delta del Llobregat su gestión corresponde al Consorcio de los Espacios Naturales del Delta del Llobregat y el PN de Collserola se gestiona por el Consorcio del Parque de Collserola. El Servicio de Espacios Naturales Protegidos gestiona los espacios naturales de protección especial adscritos al Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Natural. Además de las tareas de conservación del patrimonio, de ordenación e impulso

del uso social, de fomento del desarrollo sostenible y de vigilancia de la normativa, el Servicio desarrolla funciones de gestión administrativa generales. Puntualmente algún CR puede gestionarse mediante contrato por de servicios. Así, presenta un modelo de gestión B.2 contrato de servicios. En la Comunidad de Madrid, los Centros de Educación Ambiental se someten a licitación pública. El servicio de guías se desarrolla por empresas privadas que deben cumplir los requisitos establecidos por la administración. Los trabajadores de mantenimiento, vigilantes, investigadores, etc. son personal contratado mediante licitación pública. Tiene convenios con: universidades, ayuntamientos, CSIC, cercanías RENFE, Fundación Universidad-Empresa, Obra Social de Caja Madrid, Consejería de educación, Instituto Madrileño de Atención a la Infancia, Centro de Naturaleza Cañada Real. Presenta modalidades de gestión B.4 y C.4, mantenimiento y convenio. Por su parte, la Comunidad Valenciana presenta una gestión indirecta del UP C.2, encargo de gestión, a través de la empresa pública de régimen privado VAERSA (fundada en 1986), a la que se le encomienda la gestión con su personal encargado de la ejecución en campo del UP en sus 21 PN. El director conservador (funcionario) tiene competencias en la promoción y difusión del PN y por tanto del UP. Extremadura articula su gestión mediante la empresa pública GPEX (Gestión Pública de Extremadura). La Sociedad de Gestión Pública de Extremadura, S.A.U, es una sociedad anónima de capital público que nace el 28 de julio de 2005 al amparo de la Ley 4/2005 de reordenación del sector público empresarial de la Comunidad Autónoma de Extremadura, fusionándose por absorción de varias Sociedades en 2010, conformando la actual estructura empresarial. En la actualidad, está adscrita a la Consejería de Hacienda y Administración Pública de la Junta de Extremadura, Gestión de Servicios y de Recursos Públicos. Se encarga del desarrollo de la investigación, conservación, divulgación y puesta en valor del legado cultural e histórico presente en los CI de la Naturaleza, donde desarrolla su UP. Su modalidad de gestión es del tipo B.2 y C.4, contrato de servicios técnicos y convenio. En Galicia, hasta la actualidad, la gestión de cada PN se realizaba de modo independiente en cada ENP, supervisada por la administración. A partir de 2016 se elabora un Plan conjunto para toda la Red de ENP de Galicia, que, mediante contrato público y contratos menores a empresas, establece el desarrollo del UP en ENP. Estos servicios se gestionan desde hace años mediante contratos de asistencia técnica a través de empresas, licitadas en concurso público. Por tanto, modalidad B, contratos de consultoría y asistencia y de los servicios. La Comunidad Foral de Navarra tiene tres PN. En el PN Señorío de Bertiz y PN Urbasa-Andía, la gestión del UP se realiza a través de encargos o encomiendas a la empresa pública Gestión Ambiental de Navarra que, a su vez, ejecuta estos trabajos con personal propio o los subcontrata con terceros. También existen algunos servicios de UP (visitas guiadas para ver aves, etc…) que se realizan en los PN por empresas externas (SEA OSTADAR), pero tienen la autorización con condiciones de los PN. El PN de Bardenas Reales, la Junta de Bardenas es la entidad que aglutina a los pueblos del entorno con derechos sobre el terreno del PN y quién gestiona este espacio. La modalidad para los centros de interpretación de la naturaleza (en adelante CIN) de Ochagavía, Lumbier y Roncal es mediante contratación a una empresa para la gestión (Gestión Ambiental Irati, S.L., Kaizen-Eurkea, S.L., Mendikate, S.L. respectivamente). Se hizo el contrato abierto para 2015, se ha prorrogado para 2016 y tiene posibilidad de prórroga para 2017. De los CIN de PN Señorío de Bertiz y PN Urbasa y Andía se encarga, respectivamente, el Dpto. DRMAyAL (Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local); y el Dpto. DRMAyAL (Sección de Gestión Forestal) y Concejo de Baquedano y Junta del Monte Limitaciones de las Améscoas. Del observatorio de aves de la Reserva Natural de la Laguna de Pitillas se encarga Ostadar. Del observatorio de aves de la Reserva Natural Embalse de Las Cañas, se encarga Ostadar y el Dpto. DRMAyAL-GAN-. Su modalidad de gestión es del tipo C.2 encargo de gestión. En el País Vasco, la gestión de los PN es competencia de las Diputaciones Forales (Bizkaia, Guipuzkoa, Araba). Diputaciones Foral de Bizkaia, el UP a nivel educativo e interpretativo se desarrolla en los tres CI (uno por PN), que subcontrata a la Sociedad Pública ORTZADAR S.L. (1991) para su gestión. Los PN de Álava, que la Diputación Foral sacó a licitación pública, fueron adjudicado a finales del pasado año 2014 a la Unión Temporal de las empresas Ortzadar S.L. y Ondare Babesa S.L. Otra empresa es Galemys S.L. Presenta una modalidad de gestión tipo B. contratos de consultoría y asistencia y de los servicios. El Principado de Asturias, practica la contratación de diferente empresas adjudicatarias privadas, generalmente contratos de un año prorrogable uno más. Se licita para cada uno de sus cinco PN, actualmente una empresa consiguió la licitación de la gestión de tres de sus PN. La atención al público en los CI de los PN de Somiedo, Redes, Fuentes del Narcea, Degaña e Ibias y Ponga y de las Reservas Naturales de Muniellos y Villaviciosa se realiza mediante licitación pública. El PN de Las Ubiñas-La Mesa no dispone de CI. El mantenimiento de las rutas corre a cargo de los presupuestos del Principado de Asturias. No se ofertan excursiones. Presenta una modalidad de gestión tipo B. contratos de consultoría y asistencia y de

los servicios. Por último, la **Región de Murcia** presenta una gestión de actividades organizadas de uso público directa por parte de la Administración, a través de los actos administrativos habituales del procedimiento administrativo, generando informes y autorizaciones referentes a tales actividades organizadas. En relación con la gestión de los CV y su personal, y al mantenimiento de los equipamientos de los Parques Regionales, se realiza a través de contratos de servicios. Presenta una modalidad de gestión **B.2** contrato de servicios – técnico.

A diferencia de la organización y gestión del UP en el resto de CCAA españolas, **Cantabria** presenta una gestión **indirecta, de otras modalidades C, convenio C.4**. contraído entre la Dirección General del Medio Natural de la Consejería de Medio Rural, Pesca y Alimentación del Gobierno de Cantabria y la Red Cántabra de Desarrollo Rural (en adelante RCDR) para el desarrollo del UP en ENP, su mantenimiento y desarrollo se efectúa desde los grupos de acción local socios de la Red Cántabra de Desarrollo Rural (entidad privada sin ánimo de lucro y asociados). Es el único caso español en el que un Gobierno Autonómico, mediante su Administración y concretamente su Consejería conviene con una asociación privada el UP de los ENP de la CA. Esta cesión, por parte de la Administración, de competencias a una entidad privada sin ánimo de lucro bajo su tutoría, es la clave cántabra del desarrollo del UP en su red de ENP. Desde 2008 existe un Convenio Marco que se va actualizando por acuerdo de las dos partes, el actual está en vigor hasta 2022, para desarrollar las siguientes tareas agrupadas en cuatro planes: 1. Información y sensibilización, promoción del uso público y seguimiento de procesos ecológicos. Programa Naturea Cantabria. 2. Mantenimiento de infraestructuras y restauración ambiental. 3. Dinamización socioeconómica y asesoramiento.4. Formación e intercambio de experiencias. Existe un técnico coordinador, especializado en UP. Una Comisión Mixta de Seguimiento, integrada por cuatro miembros (2 de la Consejería y 2 de la RCDR) se reúne periódicamente, al menos una vez por trimestre, para supervisar el cumplimiento de los objetivos del convenio, establecer los criterios de selección de personal, analizar propuestas de los diferentes Programas, establecer el calendario de actuaciones, conocer e informar los Convenios Ejecutivos… Tiene 5 PN (sólo 4 de ellos con CI) pero el ámbito de actuación de la RCDR abarca 7 ENP, entre los que se encuentran los PN.

En el resto de CCAA la gestión del UP se realiza mediante empresas (públicas o privadas) o sociedades, fundaciones e institutos, no aparecen asociaciones.

TABLA 1. MODALIDAD DE GESTIÓN DEL USO PÚBLICO EN LOS ENP/CCAA 2016

	DIRECTA (gestión, supervisión y coordinación de la administración competente)	*INDIRECTA SUBTIPOS*	*NOMBRE EMPRESA, ENTIDAD, ASOCIACIÓN…*
1. Andalucía	X Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del T. DG de Gestión del Medio Natural y Espacios Protegidos Secretaría General de Medio Ambiente y Cambio Climático para UP en los PN.	C.2 A.1	-EGMASA (1989) Orden de Encargo de gestión -Empresas concesionarias (generalmente PYMES locales)
2. Aragón	X DG de Sostenibilidad. Departamento de Desarrollo rural y sostenibilidad. Servicio de Espacios Naturales y Desarrollo Sostenible.	B.2 C.4	En 2016 los programas de UP se han contratado a empresas especializadas, una empresa por CI mediante contrato menor (contrato de servicios), para uno de los CI se ha contratado a la **empresa pública SARGA** (**Sociedad Aragonesa de Gestión Agroambiental**, S.L.U.), que se encarga de la coordinación del conjunto de CI.

3. Cantabria	X Consejería Medio Rural, Pesca y Alimentación. DG del Medio Natural.	C.4	**Asociación Red Cántabra de Desarrollo Rural (2008)** convenio renovable cada 4 años. Existe un técnico coordinador, especializado en UP.
4. Castilla y León	X Consejería de Fomento y Medio Ambiente. DG del Medio Natural. Programa PN de C y L (2002) Programa operativo de UP	C.6	**Fundación del Patrimonio Natural de C y L (2005)** Esta fundación es la encargada de la gestión y fomento del UP.
5. Castilla- La Mancha	X Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural. DG de Política Forestal y Espacios Naturales. Servicio de Espacios Naturales.		**Gestión pública directa**, a través de medios propios como es la **empresa pública** de gestión medioambiental de Catilla La Mancha, **GEACAM S.A. (2006)**
6. Cataluña	X Departamento de Territorio y Sostenibilidad. Secretaría del Medio Ambiente y Sostenibilidad. DG de Políticas Ambientales. SubDG de la Biodiversidad. Patronato de la Muntanya de Montserrat del Departamento de la Presidencia, Diputación de Barcelona y Girona, Consorcio de los Espacios Naturales del Delta del Llobregat y Consorcio del Parque de Collserola.	B.2	El Servicio de Espacios Naturales Protegidos gestiona los espacios naturales de protección especial adscritos al Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Natural. Puntualmente algún Centro de Recepción puede gestionarse mediante contrato por de servicios.

7. Comunidad de Madrid	X
	Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio.
	D. G. del Medio Ambiente.
	• SubDG de Conservación del Medio Natural.
	  • Área de Conservación de Flora y Fauna.
	  • Área de Conservación de Montes.
	  • Servicio de Planificación de Espacios Protegidos.
	• SubDG de Espacios Protegidos.
	  • Parques Regionales de la Comunidad de Madrid.
	  • Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.
	  • Área de Educación Ambiental.
		B.4
		C.4
			Los Centros de Educación Ambiental se someten a licitación pública. El servicio de guías se desarrolla por empresas privadas.
			Los trabajadores de mantenimiento, vigilantes, investigadores, etc. son personal contratado mediante licitación pública.
			Convenios con: universidades, ayuntamientos, CSIC…

8. Comunidad Valenciana	X	C.2	Gestión indirecta del UP a través de la **empresa pública** de régimen privado **VAERSA**

	Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural DG del Medio Natural y Evaluación Ambiental Servei de Gestión de ENP		(fundada en 1986) a la que se le encomienda la gestión con su personal encargado de la ejecución en campo del UP en sus 21 PN. El director conservador (funcionario) tiene competencias en la promoción y difusión del PN y por tanto del UP.
9. Extremadura	X Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio DG de Medio Ambiente Servicio de Conservación de la Naturaleza y Áreas Protegidas	B.2 C.4	**Empresa pública GPEX** (Gestión pública de Extremadura). La Sociedad de Gestión Pública de Extremadura, S.A.U, (GPEX). Gestión de Servicios y de Recursos Públicos. Desarrollo de la investigación, conservación, divulgación y puesta en valor del legado cultural e histórico presente en los Centros de Interpretación de la Naturaleza, UP.
10. Galicia	X Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras DG de Conservación de la Naturaleza SubDG de Espacios Naturales y Biodiversidad	B	Hasta la actualidad la gestión de cada PN se realizaba de modo independiente en cada ENP, supervisada por la administración. A partir de 2016 se elabora un Plan conjunto para toda la Red de ENP de Galicia.
11. Illes Balears	X Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca DG d'Espais Naturals i Biodiversitat Departament de Medi Natural Servei d'Espais Naturals		**IBANAT**, Institut Balear de la Natura La gestión del UP es **directa** desde la Conselleria, coordinados con la empresa pública IBANAT.
12. Islas Canarias	X La gestión de los PPNN es competencia directa del Gobierno de Canarias. La gestión de los PN es competencia directa de los Cabildos Insulares.	B.2 C.2	No existe un modelo de gestión común para los ENP de Canarias. El responsable del modelo de UP en cada ENP es el director-conservador siguiendo las directrices del PRUG y los programas de UP de los diferentes instrumentos de planeamiento. El sistema de gestión de los equipamientos, por lo general es **directa**, de los CV, campamentos, senderos, AR, zonas de acampada y aulas de la naturaleza, salvo en el caso de tres albergues gestionados por tres empresas.
13. La Rioja	X Consejería de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente DG del Medio Natural Servicio de Conservación de la Naturaleza y Planificación	C.4 B.2	**Gestión pública directa**. La atención al público en el CI empresa privada **Sempervirens**, contratada por una empresa pública **La Rioja Turismo, S.A.**, que tiene un convenio con el Gobierno de La Rioja.
14. Navarra	X Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local DG Medio Ambiente y Ordenación del Territorio	C.2	Tiene 3PN. En el PN Señorío de Bertiz y PN Urbasa-Andía, la gestión del UP se realiza a través de encargos o encomiendas a la empresa pública **Gestión Ambiental de Navarra.** Algunos servicios de UP (visitas guiadas para ver aves, etc…) se realizan en

	Servicio de Biodiversidad		los PN por empresas externas (SEA OSTADAR). La modalidad para los CIN de Ochagavía, Lumbier y Roncal es mediante contratación a una empresa para la gestión (Gestión Ambiental Irati, S.L., Kaizen-Eurkea, S.L., Mendikate, S.L. respectivamente).
15. País Vasco	X La gestión de los parques naturales en el País Vasco es competencia de las Diputaciones Forales (Bizkaia, Guipuzkoa, Araba) Departamento de Sostenibilidad y Medio Natural Servicio de patrimonio natural	B	Diputaciones Foral de Bizkaia. El UP a nivel educativo e interpretativo se desarrolla en los tres CI (uno por PN) que subcontrata a la Sociedad Pública ORTZADAR S.L. (1991) para su gestión. Los PN de Álava, que la Diputación Foral sacó a licitación pública fueron adjudicado a finales del pasado año 2014 a la Unión Temporal de las empresas Ortzadar S.L. y Ondare Babesa S.L. Otra empresa es Galemys S.L.
16. Principado de Asturias	X Consejería de Desarrollo Rural y Recursos Naturales DG de Recursos Naturales Servicio de Medio Natural. Servicio de Espacios Protegidos y Biodiversidad	B	Contratación a diferente empresas adjudicatarias privadas, generalmente contratos de un año prorrogable uno más. Se licita para cada uno de sus cinco PN, actualmente una empresa consiguió la licitación de la gestión de tres de sus cinco PN. El mantenimiento de las rutas corre a cargo de los presupuestos del Principado de Asturias. No se ofertan excursiones.
17. Región de Murcia	X Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente Oficina de Impulso Socioeconómico del Medio Ambiente, Secretaría General. La gestión de actividades organizadas de uso público es directa por parte de la Administración, a través de los actos administrativos habituales del procedimiento administrativo, generando informes y autorizaciones referentes a tales actividades organizadas.	B.2	En relación con la gestión de los CV y su personal, y al mantenimiento de los equipamientos de los Parques Regionales, se realiza a través de contratos de servicios.

SUBTIPOS DE GESTIÓN INDIRECTA:

A) **contratos de gestión de servicios públicos** (a.1- concesión, a.2- gestión interesada, a.3- concierto, a.4- sociedad de economía mixta). B) **contratos de consultoría y asistencia y de los servicios** (b.1- contratos de consultoría y asistencia, b.2- contrato de servicios - técnico, b.3-complementario, b.4- mantenimiento, b.5- software, b.6- encuestas...). C) **otras modalidades** (c.1- arrendamiento, c.2- encargo de gestión, c.3- cesión de uso, c.4- convenio, c.5- empresario colaborador, c.6- patrocinio).

Fuente: elaboración propia a partir de consultas telefónicas y mediante correo electrónico con funcionarios y responsables de las Consejerías competentes de las 17 CCAA (2016).

2. CONCLUSIONES

En la práctica, las diferencias que establecen las dos modalidades de gestión del UP, directa e indirecta, no siempre son tan claras, ya que la Administración del ENP puede ser titular de los equipamientos pero delegar la prestación del servicio público limitándose sólo a su control y supervisión, además, en la gestión indirecta, no se especifica que la Administración no deba ser titular de los equipamientos.

De cualquier modo, en este *maremágnum* de sistemas de gestión, la supervisión y coordinación, generalmente, son un cometido directo de la administración autonómica competente, no así la explotación. Por tanto, son diecisiete modelos diferentes con características comunes, en el que predomina la gestión indirecta en un 76,5% de los casos. La discusión entre un sistema público de gestión del UP o privatizado presenta tanto elementos positivos como negativos en ambas modalidades. El modelo público ofrece más igualdad de oportunidades, al poder presentar un sistema de selección de personal funcionario por oposición y concurso, además de generar una mayor estabilidad y continuidad de los proyectos desarrollados, por contar con partidas presupuestarias propias… Por su parte, un sistema privatizado puede influir con mayor efectividad en el desarrollo local de PYMES dedicadas al UP, fomentan la competencia de libre mercado…con una continuidad indefinida y más limitada a las cambiantes reglas del mercado, que hacen variar con más profundidad su situación presupuestaria.

En cualquier caso, pensamos que sería un buen tema de análisis, con el objetivo de considerar el modelo más eficiente, a varios niveles, y más adecuado, que permitiera el blindaje de cambios políticos y económicos de la gestión del UP en los ENP españoles.

BIBLIOGRAFÍA

Dudley, N. (Editor) (2008). Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas. Gland, Suiza: UICN. x + 96pp Pp. 92. 26/3/2017, https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/paps-016-es.pdf

EUROPARC-España. (2005). Manual sobre conceptos de uso público en los espacios naturales protegidos. Ed. Fundación Fernando González Bernáldez. Madrid. 94 Pp.26/3/2017, http://www.redeuroparc.org/system/files/shared/manual_1.pdf

SIGNIFICADO FITOGEOGRÁFICO DE PAISAJES ACTUALES ABANDONADOS: ANÁLISIS CARTOGRÁFICO DETALLADO DE OLIVARES NO FUNCIONALES

Juan J. García-Abad Alonso [1], Eduardo D. García Martínez [2]

[1] Universidad de Alcalá, Departamento de Geología, Geografía y Medio Ambiente, C/ Colegios, 2, 28801 Alcalá de Henares, Madrid, España. juanj.garciaabad@uah.es

[2] Universidad de Zaragoza, Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio, C/ Pedro Cerbuna, 12, 50009 Zaragoza, España. edgm73@gmail.com

RESUMEN

En el contexto de la valoración del paisaje como patrimonio natural, histórico y cultural, se presentan evidencias actuales de usos agrícolas abandonados. El olivar fue un recurso fundamental en La Alcarria de Guadalajara y, tras la Guerra Civil, muchas laderas que disectaban sus altiplanicies tabulares estaban ampliamente dedicadas a este cultivo. Todavía quedan olivares funcionales, aunque su aprovechamiento es hoy marginal. Sin embargo, el paisaje vegetal actual delata todavía múltiples parcelas con este antiguo uso, pues se mantiene el olivo sin arrancar.

En 2014 y 2015 se efectuaron trabajos de campo en dos áreas de 4 km² seleccionadas como muestra de este proceso: vertientes del valle del Tajuña (Tomellosa y Valdeavellano) y del valle del Arlés (Alhóndiga y Auñón). Se efectuaron sendos mapas aplicando un método de cartografía de la vegetación con detalle escalonado. Se detectaron bastantes unidades de vegetación que mantienen olivos no funcionales, junto a otras pocas donde aún se mantiene. Con ayuda de la inspección visual directa de fotografías aéreas del siglo pasado y ortofotos del actual, se constata una regeneración progresiva de la vegetación espontánea ocupando antiguos olivares. Se analiza y tipifica a escala local el significado fitogeográfico de esta dinámica natural.

Palabras clave: dinámica natural, formaciones vegetales, La Alcarria, mapa de vegetación, patrimonio cultural, usos abandonados.

ABSTRACT

In the context of the valuation of the landscape as a natural, historical and cultural heritage, present evidences of abandoned agricultural uses are presented. The olive grove was a fundamental resource in La Alcarria of Guadalajara and, after the Civil War, many slopes that dissected their tabular plateaus were widely dedicated to this crop. There are still functional olive groves, although their use is now marginal. However, the current vegetable landscape still reveals multiple plots with this ancient use, since the olive tree is kept without plucking.

In 2014 and 2015 fieldwork was carried out in two areas of 4 km² selected as a sample of this process: slopes of the Tajuña valley (Tomellosa and Valdeavellano) and the Arlés valley (Alhóndiga and Auñón). Two maps were generated applying a method of mapping the vegetation with a scalloped detail. There were many vegetation units that maintained non-functional olive trees, along with a few others where it is still maintained. With the aid of direct visual inspection of aerial photographs of the last century and orthophotographs of the present, there is a progressive regeneration of spontaneous vegetation occupying old olive groves. The phytogeographical significance of this natural dynamics is analyzed and typified locally.

Keywords: natural dynamic, plant communities, La Alcarria, vegetation map, cultural heritage, abandoned land use.

1. INTRODUCCIÓN

En Geografía Histórica los periodos se acotan fácilmente cuando se detectan cesuras en los procesos humanos cuyos límites en el tiempo se identifican también con suficiente concreción geográfica. Más aún cuando ésta se evidencia a partir de rasgos morfológicos o de otros testigos bien perceptibles. Giménez (2010) informó acerca del debate internacional que se produjo en aquella disciplina sobre las repercusiones ambientales de

las transformaciones del paisaje, y refirió la relevancia de ajustarlas a una Geografía de los procesos. Y es que algunos de estos procesos nos permiten ver en el espacio geográfico al mismo tiempo el presente y el pasado, a través de lo que recientemente hemos denominado paisajes actuales abandonados (García-Abad y Rodríguez, 2013); es decir, otra modalidad de concebir lo que aquella disciplina pueda ser. En una valoración del paisaje vegetal como patrimonio natural, histórico y cultural en La Alcarria Occidental de la provincia de Guadalajara, se detectaron casos muy elocuentes por reiteración y extensión geográficas de un proceso geográfico de índole socio-económica con implicaciones fitogeográficas y ambientales: evidencias paisajísticas actuales que muestran al olivar como un recurso fundamental en el pasado reciente.

2. MATERIALES Y MÉTODO

2.1. Área de estudio

Se han estudiado dos localidades en sectores diferentes de aquella subregión (Figura 1) en forma de dos cuadrículas U.T.M. (ED50) de 2×2 km (4 km²). Pertenecen a la misma asociación de paisajes de "páramos y mesas" (Mata y Sanz, 2003). La primera contiene la confluencia del Arroyo Nacimiento en el río Tajuña (L1), está en la unidad de paisaje "Páramo alcarreño de Brihuega-Torija" y en los municipios de Valdeavellano y Brihuega (pedanía de Tomellosa). La segunda se encuentra en el Valle del río Arlés (L2), tributario del río Tajo, en la unidad "Páramo alcarreño de Pastrana" e incluye partes de los municipios de Alhóndiga y Auñón.

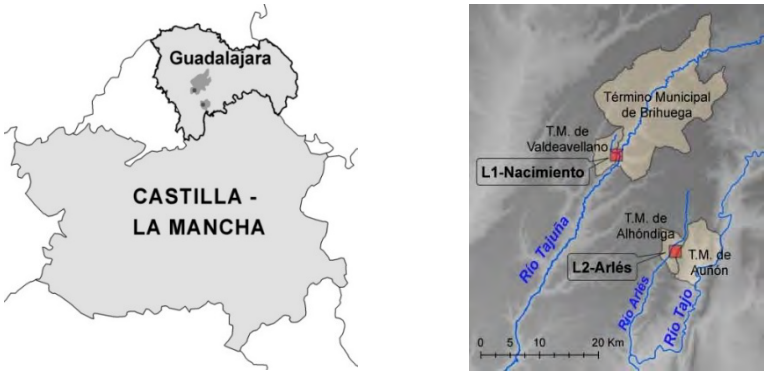


Figura 1. Mapas de situación, autonómico-provincial y municipal

Las dos localidades poseen rasgos geográficos muy parecidos, sobre todo desde el punto de vista topográfico y geomorfológico (L1 se encuentra entre 973 y 744 m s.n.m., y L2 entre 982 y 777); aunque con ligerísimos matices climáticos: L1 presenta valores medios anuales aproximados de 12,5°C y 535 mm; y L2, de 13,5°C y 515 mm (AEMET, 2011). Ello repercute en una muy leve pero suficiente diferenciación bioclimática en los rasgos de la vegetación. Los usos del suelo también son bastante similares.

2.2. Fuentes de datos

Con objeto de discriminar bien la composición taxonómica de las formaciones vegetales, la mayor parte de los datos del estudio son primarios pues provienen del levantamiento de información en campo (2014 y 2015). Además, se han consultado documentos sobre rasgos agrarios (Fernández, 2012), climáticos (AEMET, 2011), geobotánicos (Bellot el al., 1979; Rivas-Martínez, 2007), geológicos (Calonge y Rodríguez, 2008) y paisajísticos (Mata y Sanz, 2003; Sancho y Reinoso, 2011) relacionados con La Alcarria. Igualmente, se han descargado datos y capas topográficas y temáticas procedentes de bases de datos cartográficas digitales del IGME, IGN, MAPAMA, sobre cartografía topográfica (BCN25), cobertura del suelo (CORINE-Land Cover 2006, SIOSE 2011), cultivos y aprovechamientos (MCA, 2000-2009), cubiertas forestales (MFE50), geología (GEODE, MAGNA), fotografías aéreas de los vuelos americanos de 1945-46, 1956-57 y nacional del IGN 1980-86 (fototeca del CNIG) y ortofotografía digital (PNOA), suministradas de manera centralizada por el servicio IDEE (IGN, 2017).

2.3. Metodología

Se combinan dos métodos tradicionales en Fitogeografía: a) rastreo sistemático de campo para inventariar flora y formaciones vegetales; y b) interpretación *in situ* de las ortofotografías digitales recientes (PNOA) por contraste directo con la verdad terreno.

Se aplica, después, un método cartográfico de la vegetación con detalle escalonado (García-Abad y Rodríguez, 2014), basado en el ensayado por Panareda (1996-97) y Panareda et al. (2004). La leyenda es específicamente de vegetación, pero interpreta los usos del suelo y otras cubiertas en clave fitocenótica. Su concepción es abierta, permite actualizaciones y adiciones sucesivas según se aplica a otros territorios. La leyenda se estructura hasta en 7 niveles jerárquicos, desde el más general (Nivel 1) hasta el más detallado (Nivel 7). De inicio, contiene las categorías empleadas originalmente más aquellas incorporadas en prospecciones fitogeográficas efectuadas en otros sectores de La Alcarria (García-Abad y Rodríguez, 2013, 2014).

Además se hicieron continuadas inspecciones visuales de imágenes, para contextualizar el análisis y formar la base cartográfica sobre cuyo fondo se volcaron los datos de campo. Técnicamente, los polígonos generados en campo se trasvasan después a soporte digital mediante ArcGIS 10.2.2.

3. RESULTADOS

3.1. Mapa de vegetación e interpretación fitogeográfica

Los resultados en el Nivel 1, más general y de mínimo detalle, revelan los datos básicos que se expresan en la Tabla 1. En ambas localidades hay un amplio dominio de la vegetación espontánea, una minoritaria aunque significativa superficie de cultivo (mayor en L1) y una muy reducida extensión del resto de cubiertas.

Tabla 1. Extensión de las cubiertas a Nivel 1. C1: código de las categorías del Nivel 1

C1	*Denominación de la Cubierta*	*% en L1*	*% en L2*
1	Superficie cubierta de vegetación	72,61	84,33
2	Superficie cultivada	26,00	12,83
3	Superficie construida	1,35	2,45
4	Superficie rocosa o sin cubierta vegetal significativa	0,05	0,39

Los resultados en el Nivel 2, general y todavía con poco detalle, se expresan en la Tabla 2. En ambas dominan claramente los matorrales, sobre todo en L2, donde superan la mitad de la superficie. Los bosques también son importantes (entre una cuarta y una quinta parte del territorio), estando menos desproporcionadas ambas cubiertas en L1. Los cultivos herbáceos superan globalmente a los prados y herbazales (no particularmente en L2), pero en ningún caso alcanzan la cuarta parte. En un porcentaje extremadamente reducido, sobre todo en L1, ha de hacerse notar ya la presencia de cultivos arbóreos. En L1 esta ínfima cubierta es compensada por la presencia de algunas pocas plantaciones forestales.

Tabla 2. Extensión de las cubiertas a Nivel 2. C2: código de las categorías del Nivel 2

C2	*Denominación de la Cubierta*	*% en L1*	*% en L2*
12	Matorrales	36,52	51,29
11	Bosques	25,72	20,49
23	Cultivos herbáceos	22,66	9,49
13	Prados y herbazales	10,39	12,55
21	Cultivos agrícolas arbóreos	1,28	3,14
24	Plantaciones forestales	2,07	
25	Tierras labradas inespecíficas		0,20
--	Resto de cubiertas	1,37	2,84

La Tabla 3 expone una síntesis que permite relacionar la desagregación máxima obtenida entre categorías y polígonos geográficos cartografiados (Nivel 7). La cartografía ha resultado ser muy equilibrada entre L1 y L2, pues las ratios Polígonos/Categorías a Nivel 7 salen casi idénticas (5,92 y 5,88). Ello no obsta para que la fragmentación y diversidad paisajísticas sea mayor en L2 que en L1, pues los matorrales de L2 han sido más variados por la presencia de más gipsófitos, la mayor capacidad combinatoria presentada por algunos taxones (*Pinus halepensis* y *Rhus coriaria*) y la mayor variación en las coberturas del suelo han propiciado más combinaciones y, consecuentemente, más compartimentación.

Tabla 3. Datos cartográficos a Nivel 7 en categorías del Nivel 2. NC: Número de categorías de la leyenda. NCC: Núm. de categorías comunes a L1 y L2. NCT: Núm. total de categorías (L1+L2). NP: Núm. de polígonos.

Denominación	*NC-L1*	*NC-L2*	*NCC*	*NTC*	*NP-L1*	*NP-L2*
Matorrales	44	74	24	94	295	561
Bosques	31	38	15	54	226	247
Cultivos herbáceos	6	4	3	11	48	31
Prados y herbazales	30	44	11	63	155	184
Cultivos agrícolas arbóreos	3	10	2	11	19	46
Resto de cubiertas	17	17	4	30	32	30
Total	131	187	59	263	775	1099

Los resultados en el Nivel 3, donde las cubiertas empiezan a ganar en especificidad, se expresan en la Tabla 4, donde se añaden el número de polígonos implicados en ese Nivel y en el de máximo detalle (Nivel 7). La cartografía generada a Nivel 3 se ha mantenido también especialmente equilibrada entre L1 y L2, pues las ratios Polígonos/Categorías salen muy similares (20,17 y 19,45, respectivamente).

Tabla 4. Extensión de las cubiertas a Nivel 3 y Número de Polígonos cartografiados. Códigos de las categorías del Nivel 3 (C3). Número de Polígonos a Nivel 3 (NP3) y a Nivel 7 (NP7)

C3	*Denominación de la Cubierta*	*L1 - Nacimiento*			*L2 - Arlés*		
		%	*NP3*	*NP7*	*%*	*NP3*	*NP7*
122	Matorrales bajos	32,18	59	257	47,90	74	465
233	Campos de cereales	17,35	39	39	7,61	20	21
111	Monte bajo	5,66	27	34	10,21	102	137
131	Herbazales mediterráneos	7,49	85	115	7,29	63	118
113	Robledales	12,54	60	105	1,15	21	22
115	Pinares				8,69	45	72
139	Herbazales de campos abandonados	2,54	30	35	3,73	39	44
121	Coscojares y (otros) montes bajos	4,05	29	29	2,04	41	45
234	Campos de cultivos industriales	4,12	3	3	1,74	7	7
112	Bosques esclerófilos	4,97	56	74	0,33	9	9
212	Campos de fruta seca	1,28	19	19	3,02	38	40
241	Plantaciones de árboles	2,07	7	7			
117	Bosques ribereños	1,80	8	8	0,11	6	6
124	Espinares, rosaledas y zarzales	0,29	7	9	0,82	37	40
231	Huertas	1,12	3	5	0,01	2	2
13.10.	Herbazales ruderales	0,30	4	4	0,71	10	10
134	Herbazales higrófilos	0,07	1	1	0,81	11	11
119	Otros bosques mezclados	0,75	5	5			
12	Matorrales (Nivel 2, no discriminado)				0,54	5	5
236	Cultivos herbáceos con rodales de vegetación	0,07	1	1	0,13	1	1
25	Tierras labradas inespecíficas (no discriminado)				0,20	5	5
---	Resto de cubiertas	1,37	22	24	0,02	24	25
-	Total	-	464	775	-	564	1099

La Figura 2 reúne los mapas de vegetación resultantes. Dominan los matorrales bajos. Su presencia se debe a la degradación de los bosques primigenios generada por los aprovechamientos del territorio durante décadas y siglos. Las plantas más destacadas, por orden decreciente de ocupación, son *Genista scorpius*, *Thymus vulgaris*, *Helianthemum cinereum* subsp. *rotundifolium*, *Cephalaria leuncantha*, *Koeleria vallesiana*, *Rosmarinus officinalis*, *Fumana ericifolia*, *Lavandula latifolia*, *Aphyllanthes monspeliensis* y *Linum suffruticosum* subsp. *Loeflingii*. Los cultivos de cereales ocupan el segundo lugar, aunque la superficie involucrada muestra poca relevancia de esta agricultura (sobre todo en L2) en cuanto a extensión.

Las formaciones boscosas y preforestales de matorrales altos están bastante diversificadas entre monte bajo, robledales, pinares, coscojares y bosque esclerófilo, destacando el primero en L2 y el segundo en L1. Se evidencia un matiz bioclimático ligero entre L1 y L2: el robledal es protagonista del bosque potencial en L1 (*Quercus faginea* subsp. *faginea*), con rodales todavía significativos que presentan hoy una dinámica sucesional progresiva, tanto en laderas umbrosas como en algunas solanas (asociado aquí con el romeral). Ha aumentado su superficie respecto a décadas pasadas. Aunque con pocos ejemplares, contienen taxones supramediterráneos como *Sorbus* spp. autóctonos o naturalizados, además de *Hedera helix, Amelanchier ovalis* y *Viburnum lantana*. En L2 la presencia del quejigo es menor, aunque con porte no arbóreo todavía es normal verlo en formaciones de monte bajo, donde comparte biotopos con quercíneas más térmicas (encinas y coscojas). Ello, unido a la destacada presencia del pinar (*Pinus halepensis*) como formación secundaria sucesionalmente, con dinámica progresiva pues ocupa antiguas zonas de pastos, matorrales e incluso tierras cultivadas, lleva a una adscripción más mesomediterránea de esta localidad. Por su parte, los bosques esclerófilos, presididos por los encinares (*Quercus ilex* subsp. *ballota*), y coscojares ocupan muy poca superficie, sobre todo en L2.

Los herbazales mediterráneos, poco abundantes, revelan en L2 sobre todo antiguo uso ganadero, siendo normal encontrarlos en los pies de ladera, justo coincidiendo con lutitas, yesos, arcillas y limos yesíferos (Mioceno Medio-Inferior); mientras que en L1 lo más habitual es que ocupen antiguas áreas cultivadas. El girasol se cultiva ampliamente en la vega del Tajuña (L1) y la colza ya menos en la vega del Arlés (L2). En este Nivel 3 se desvela que los reducidos espacios de cultivos arbóreos corresponden casi todos a campos de fruta seca. Concretamente, se trata de olivares cuyas parcelas más grandes se encuentran en la altiplanicie del páramo (L2), aunque también aparecen otras en laderas, conos de deyección de vallejos y fondos de valle. El resto de superficies, aunque muy diversificadas, suponen muy bajos porcentajes de cubierta.

La Tabla 4 muestra, por otro lado, que el número de polígonos de los matorrales bajos se cuadruplica en L1 y se sextuplica en L2 cuando se pasa del Nivel 3 al 7; es decir, el máximo nivel de detalle alcanzado en los inventarios revela una gran compartimentación espacial de ese elemento. Si a ello se une el dato de que esta categoría de Nivel 3 pasa a desagregarse hasta en 53 a Nivel 7, evidencia además que aquella fragmentación va acompañada de una destacada diversidad florística y de estratos. Las siguientes categorías que le siguen en grado de fragmentación están ya muy alejadas, pues en ningún caso los polígonos llegan a duplicarse.

3.2. El olivar en los Censos Agrarios

Los Censos Agrarios elaborados en España desde 1962 nos permiten observar la evolución de la superficie oficialmente registrada en las entidades municipales involucradas y provincia (Tabla 5).

Tabla 5. Superficie del olivar (en hectáreas) según los Censos Agrarios (INE, 1964, 1973, 1984, 1991, 2017)

Entidad Geográfica	Superficie Total	1962	1972	1982	1989	1999	2009
Brihuega (L1)	29.641	-	-	939	401	377	207
Valdeavellano (L1)	2.403	-	-	381	633	451	100
Alhóndiga (L2)	1.926	-	-	518	337	64	61
Auñón (L2)	5.271	-	-	1.492	815	494	582
Guadalajara (Provincia)	1.216.740	31.605	30.493	30.735	22.258	18.041	13.404

Los datos muestran un descenso del cultivo del olivo en todas las entidades. La provincia (no especialmente olivarera) pasa de tener un 2,6% de superficie en 1962 (casi igual en 1972 y 1982) a sólo un 1,1% en 2009.

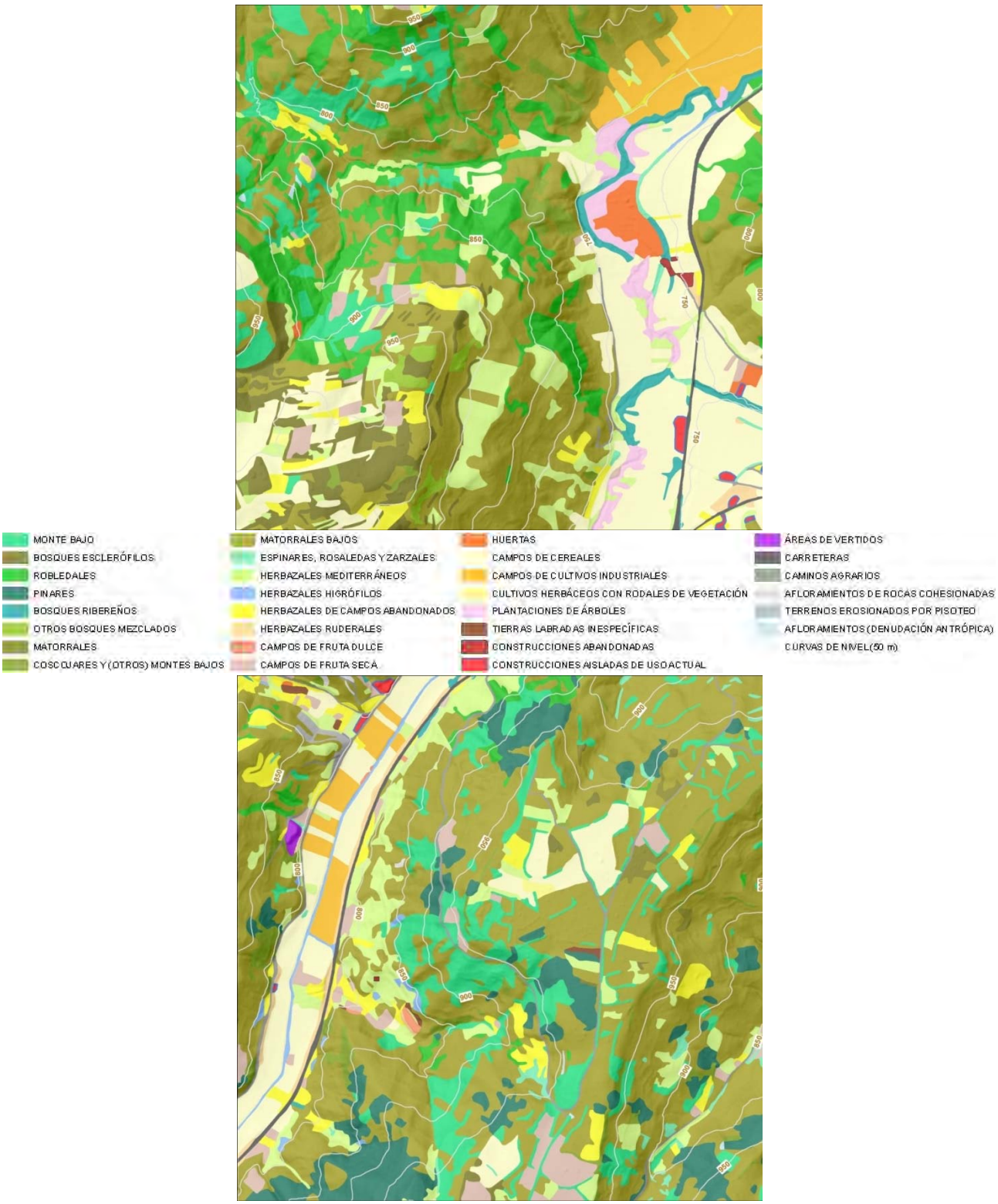


Figura 2. Mapas de vegetación a Nivel 3 (L1, arriba; L-2, abajo, en 2015).

Cuadrados U.T.M de 2 km de lado (ED50): 30TWL0400 (L1) y 30TWK1484 (L2)

Salvo Brihuega, con porcentajes y tendencia similares a los provinciales, los otros municipios tenían en 1982 comparativamente una muy especial vocación olivarera (entre el 15 y el 30%); pero, igualmente, se ha

reducido muchísimo su cultivo en el conjunto de las últimas tres décadas (entre el 3 y el 11%). La pérdida ha sido muy notable en Alhóndiga (L2), pero bastante menor en Auñón (L2), donde incluso se ha recuperado un poco en el último decenio censado. Valdeavellano (L1) destaca por un abandono mucho más reciente, coincidiendo con el cambio de siglo. Esta información, registrada con métodos censales, se contrasta a continuación con la obtenida mediante trabajo de campo directo en muestras representativas.

3.3. Cartografía del proceso de abandono de olivares

El desarrollo progresivo del escalonado cartográfico detecta, en los niveles 4 al 7, la presencia de olivares no funcionales por abandono dentro de unidades de vegetación espontánea. Aplicando criterios de uso y cobertura y acudiendo al Nivel 7 de la leyenda, se han establecido tres agrupaciones cartográficas que lo ponen de manifiesto: a) olivares funcionales (OF) o que se labran; b) olivares abandonados (OA) y no labrados en la actualidad; y c) resto de superficies (RS). A su vez, las dos últimas se desagregan en subgrupos aplicando criterios que prioricen el suficiente sentido y detalle fitogeográfico del grupo protagonista del proceso, por un lado, al mismo tiempo que sinteticen información para facilitar la lectura cartográfica. Los criterios de tipificación vegetal empleados en OA han sido la fisonomía y la composición (Tabla 6).

Tabla 6. Agrupaciones y categorías de la Cartografía del proceso de abandono de olivares. Porcentaje de superficie (%). Número de Categorías (NC7) y de Polígonos (NP7) a Nivel 7

TIPO	*Denominación de la categoría y agrupación principal (entre paréntesis)*	*L1 - Nacimiento*			*L2 - Arlés*		
		%	*NC7*	*NP7*	*%*	*NC7*	*NP7*
1	Olivares funcionales (OF)	1,14	1	15	2,55	3	26
2	Bosques y monte bajo con olivos abandonados (OA)	0,47	3	7	2,94	4	29
3	Matorrales bajos evolucionando a monte bajo con OA	2,81	3	20	7,59	4	48
4	Aliagares y bardales con olivos abandonados (OA)	3,74	4	26	2,25	5	30
5	Romerales (y espartales) con olivos abandonados (OA)	1,62	3	24	0,02	1	1
6	Otros matorrales bajos con olivos abandonados (OA)	7,66	5	49	8,28	6	84
7	Herbazal-matorrales con olivos abandonados (OA)	4,08	2	31	4,19	9	57
8	Herbazales ruderal-arvenses en olivar no labrado (OA)	1,11	2	10	2,79	2	24
9	Otras cubiertas de vegetación espontánea (RS)	51,14	83	509	56,28	125	719
10	Otros cultivos y plantaciones (RS)	24,87	10	61	10,28	12	56
11	Superficies construidas y/o rocosas (RS)	1,37	15	23	2,84	16	25
-	Total	-	131	775	-	187	1099

Los mapas de la Figura 3 muestran que los olivares que se labran son muy pocos: 10,2 ha en L2, y 4,6 en L1 (14,8 ha, en total). Se encuentran en el páramo, en tramos medios de algunas laderas de umbría, vegas y veguillas. Pero son muchos los abandonados. Suman 198 ha en total, lo que supone casi la cuarta parte de lo prospectado. Hay más en L2 (112 has, 28,05%) que en L1 (86 has, 21,49%). Si se cuentan los polígonos, los porcentajes son bastante similares a los de superficie, pues hoy se encuentra este vestigio del pasado en 263 polígonos en L2 (23,93%), y 167 en L1 (21,54%). Si se comparan las cifras de los ámbitos cartografiados con las de los Censos Agrarios, se observa la curiosa coincidencia en los porcentajes de que tanto L1 como L2 por separado tenían algo menos de 2% de los olivares que se mantenían en 2009 en los municipios implicados; mientras que eran poco más del 8% los que se habían abandonado durante todo el periodo censal. Ello presenta a L1 y L2 como dos muestras bien representativas del proceso denunciado.

El matorral bajo en diferentes modalidades de composición y dinamismo (tipos 3 a 6) es la formación que mayoritariamente ocupa los antiguos olivares. Al respecto destacan, con porcentajes muy similares en ambas localidades (≈8%), tanto las formaciones mezcladas sin dominio claro de ningún sufrútice, como las facies con domino del tomillo común (Tipo 6). Ocupan sobre todo laderas altas y medias con orientaciones solanas, aunque no dejan de aparecer en puntos resguardados y en la altiplanicie. Son terrenos muy pedregosos por la presencia de fragmentos numerosos de rocas carbonatadas.

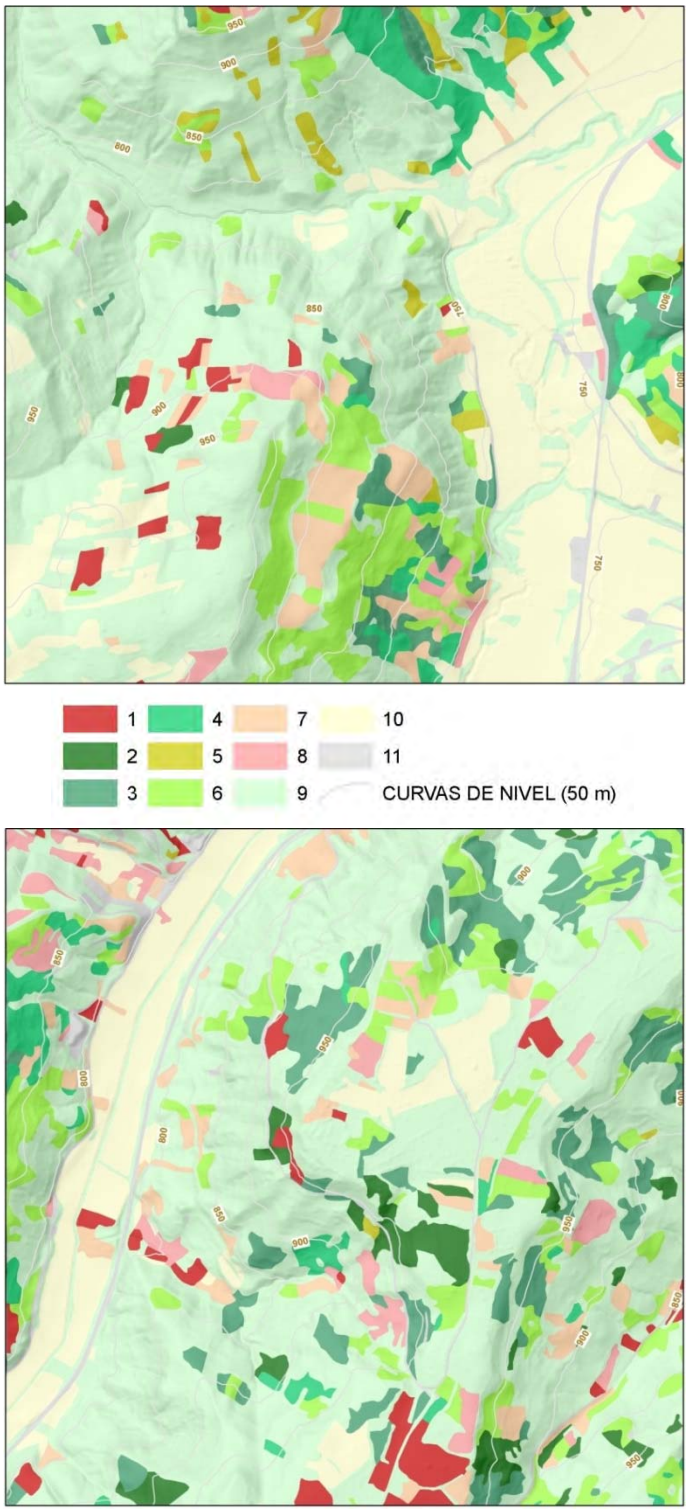


Figura 3. Mapa de Olivares Abandonados (L1, arriba; L-2, abajo, en 2015). Cuadrados U.T.M de 2 km de lado (ED50): 30TWL0400 (L1) y 30TWK1484 (L2). Los códigos de la leyenda corresponden a los tipos de la Tabla 6.

Una facies muy relacionada es la de matorrales subarbustivos que muestran una progresión a monte bajo por la presencia de pies arbustivo-arborescentes de enebros, jazmines, madreselvas, pinos, quercíneas o rhamnáceas. Anuncian la no lejana implantación futura de formaciones microfanerofíticas más cerradas (tipo 3). Suplantan a los antiguos olivares en laderas altas y medias.

Son habituales en L2 y el sector de Tomellosa en L1, pero apenas se encuentran en Valdeavellano (L1), donde el proceso más reciente de abandono ha dado menos opciones a que la sucesión vegetal alcance una dinámica progresiva tan avanzada. Aliagares (tipo 4) y romerales (tipo 5) son casos de matorrales bajos particulares por el decantado dominio de *Genista scorpius* y *Rosmarinus officinalis*, respectivamente, en los olivares abandonados. Ocupan laderas medias y bajas en posiciones subsolanas pero algo resguardadas, en el primer caso; frente a laderas con orientación solana acentuada, con suelos a veces misérrimos, en el segundo. Se encuentran formaciones mixtas en L1. La participación del romero es anecdótica en los matorrales de L2.

En ocasiones, los antiguos olivares se encuentran más o menos cubiertos ya con sobrevuelo arbóreo-arborescente en monte bajo y bosques con diversa densidad de cobertura. Aunque en L1 estas situaciones son manifiestamente escasas, sorprende hallar modestas manchas de quejigar, o con presencia relevante del quejigo (*Quercus faginea*), en laderas umbrosas acentuadas próximas a focos donde se mantenían reductos de este roble en los años cuarenta. Esta circunstancia no se da en L2, donde el árbol protagonista es el pino carrasco (*Pinus halepensis*), de raigambre mesomediterránea. Focos de pinares se atisban ya en la fotografía aérea de 1985 en algunas quebradas protegidas de la insolación, a partir de los cuales esta formación se ha ido extendiendo e invadiendo olivares que se dejaban de labrar, incluso, hacia la altiplanicie paramera.

Por último, los tipos 7 y 8 muestran los olivares que tardaron más en abandonarse. El herbazal-matorral delata una etapa sucesional temprana pues conviven plantas herbáceas, anuales o no, y leñosas. Están presentes tanto elementos nanoterofíticos de reconstitución pionera inicial más natural (*Medicago minima*, *Polygala monspeliaca*, *Lomelosia simplex*, etc.), herbáceos vivaces de medios áridos (*Avenula bromoides*, *Dactylis hispanica*, etc.), como los arvenses y ruderales vinculados a reciente actividad antropozoógena, entre otros. Pero también entran elementos leñosos de menor talla, caméfitos, tanto de significado subnitrófilo (*Helichrysum stoechas* y *Marrubium supinum*) como no (*Euphorbia nicaeensis*, *Helianthemum cinereum* subsp. *rotundifolium*, *Staehelina dubia*, *Thymus vulgaris*, etc.). Destaca su presencia en unidades geomorfológicas de ladera donde la pendiente más reducida (hombreras y tramos bajos), incluso vegas, han hecho algo menos penosa su labranza. Finalmente, los herbazales ruderal-arvenses anual-bienales, con muy pocos elementos leñosos o sin ellos, delatan todavía un fuerte vínculo con el cultivo reciente. Se trata de elementos bastantes nitrófilos todavía, pudiendo deducirse no labranza tan solo en los 2/3 últimos años (*Avena spp., Biscutella auriculata*, *Carlina corymbosa* subsp. *hispanica*, *Crepis taraxacifolia*, *Echium vulgare*, *Geranium molle*, *Salvia verbenaca*, *Eryngium campestre*, etc.). Aunque estas piezas aparecen salpicadas por todas las unidades, algunas se sitúan ya en la altiplanicie del páramo y en el límite pie de laderas/vegas, es decir en unidades donde las limitaciones agrológicas por razón de la pendiente son prácticamente nulas.

4. CONCLUSIONES

La necesidad de subsistencia y autoabastecimiento llevó a que muchas laderas con pobre potencial agrológico se dedicaran ampliamente al olivar. Aquélla fue severa tras la Guerra Civil y condicionó primar a un producto que reportaba no solo capacidad nutritiva, sino también usos complementarios útiles en aquella época de penuria. Una vez cambió la realidad socio-económica del país, cada vez son menos los olivares funcionales y su labranza supone un aprovechamiento marginal en bastantes sectores.

La elección de localidades geográficamente tan similares permitió analizar una muestra representativa de cómo responde la vegetación alcarreña en ámbitos casi similares, pero donde los pequeños rasgos diferenciales detectados revelan matices geoecológicos de interés. Ello ha permitido comparar tipologías concomitantes entre el proceso de abandono y la recomposición sucesional de la vegetación.

Las inspecciones visuales de fotografía antiguas y recientes, la temporalidad de las estadísticas agrarias, la cartografía resultante y la dinámica sucesional de las formaciones vegetales, a falta de datos más precisos, son coherentes con establecer de manera aproximada el final de la década de los ochenta y el comienzo de la de los noventa como el periodo de mayor inflexión del proceso de abandono. En suma, más del 26% de estos espacios se han dedicado al olivar en la últimas décadas. Sin embargo, el valor y significado de su ocurrencia en el territorio ha variado completamente en pocos lustros, constatando cómo la historia cambia el paisaje y cómo el paisaje evidencia el cambio de la historia.

AGRADECIMIENTOS

Proyecto "Valoración del paisaje vegetal como patrimonio natural, histórico y cultural. Aplicación en localidades y sectores representativos de La Alcarria Occidental de Guadalajara" (POII-2014-019-A), cofinanciado por la Consejería de Educación, Cultura y Deportes de la Junta de Castilla-La Mancha y FEDER.

BIBLIOGRAFÍA

AEMET (2011): Atlas climático ibérico. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Bellot, F., Ron, M.E. y Carballal, R. (1979): 'Mapa de la vegetación de la Alcarria Occidental'. *Trabajos del Departamento de Botánica y Fisiología Vegetal*, 10: 3-32.

Calonge, A. y Rodríguez, M. (Ed.) (2008): Geología de Guadalajara. Alcalá de Henares. Universidad de Alcalá.

Fernández, J. (Dir.) (2012): Caracterización de las comarcas agrarias de España. Tomo 21. Provincia de Guadalajara. Madrid. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

García-Abad, J.J. y Rodríguez, V.M. (2013) "Paisajes actuales abandonados. Diversidad de evidencias materiales y naturales de una mancomunidad de pastos (despoblados de Fuenvellida y Valdeolmeña, Guadalajara". En AGE: XXIII Congreso de Geógrafos Españoles, Palma de Mallorca, Universitat Illes Balears, 555-564.

García-Abad, J.J. y Rodríguez, V.M. (2014): "Cartografía de la vegetación con detalle escalonado (Fuenvellida y Valdeolmeña, Guadalajara)". En Cámara, R., Rodríguez, B. y Muriel, J.L. (Ed.): Biogeografía de Sistemas Litorales. Dinámica y conservación. Sevilla. Universidad de Sevilla, 387-390.

Giménez, P. (2010): 'Sobre la repercusiones ambientales de las transformaciones del paisaje: oportunidades para la Geografía Histórica', *Investigaciones Geográficas,* 53, 219-230.

IGN (2017): Web de descargas de Infraestructura de Datos Espaciales de España [IDEE]. http://www.ign.es/web/ign/portal, 25 abril 2017. Madrid. Ministerio de Fomento.

INE (1964): Primer Censo Agrario de España. Año 1962. Guadalajara. Madrid, Ministerio de Agricultura, Organización Sindical.

INE (1973): Censo Agrario de España 1972. Guadalajara. Series A y B. Madrid, Ministerio de Agricultura, Organización Sindical.

INE (1984): Censo Agrario de España 1982. Guadalajara. Tomos III y IV. Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

INE (1991): Censo Agrario 1989. Guadalajara. Tomos III y IV. Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

INE (2017): Censo Agrario. http://www.ine.e, 9 abril 2017. Madrid. Presidencia. Gobierno de España.

Mata, R. y Sanz, C. (Dir.) (2003): Atlas de los paisajes de España. Madrid. Ministerio de Medio Ambiente, Universidad Autónoma de Madrid.

Panareda, J.M. (1996-97): 'Cartografia de la vegetación y del uso del suelo del macizo del Montseny (Cordillera Prelitoral Catalana)'. *Revista de Geografía*, 30-31: 25-33.

Panareda, J.M., Salvà, M. y Nuet, J. (2004): Mapa de vegetació del Parc Natural del Montseny. Diputació de Barcelona. Servei de Parcs Naturals. Barcelona.

Rivas-Martínez, S. (2007): 'Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España (Memoria del mapa de vegetación potencial de España). Parte I'. *Itinera Geobotanica*, 17, 5-436.

Sancho, J. y Reinoso, D. (Dir.) (2011): Atlas de los Paisajes de la Provincia de Guadalajara. Alcalá de Henares. Caja de Guadalajara. Universidad de Alcalá.

USOS PERMITIDOS EN SUELO NO URBANIZABLE Y SPRAWL. ESPECIAL REFERENCIA AL MARCO NORMATIVO DE LA COMUNITAT VALENCIANA

Eduardo García de Leonardo Tobarra [1]

[1] Área de Derecho Administrativo (Universitat de València-Estudi General (UVEG), Av. Tarongers, s/n, 46022 València, España). Eduardo.Garcia-Tobarra@uv.es

La presente comunicación se enmarca en el proyecto "Gobernanza efectiva del territorio: actualización y propuestas para la aplicación de una política comprehensiva en España (GOBEFTER-II), del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016. Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad. Ref: CSO2016-78169-R.

RESUMEN

El trabajo analiza los distintos usos permitidos en suelo rústico o no urbanizable por la legislación urbanística estatal y hace un repaso de la distinta legislación autonómica, centrándose especialmente en la valenciana. Dejando al margen las infraestructuras y los equipamientos públicos, se trata de estudiar cómo puede incidir la regulación legal de la vivienda familiar y de las llamadas instalaciones de utilidad pública o interés social de necesario emplazamiento en el medio rural, y su posterior plasmación en las distintas escalas de planeamiento urbanístico o territorial, en los distintos procesos urbanizadores paralelos de instrumentación atípica, la fragmentación y dispersión urbana. Para ello se analizan los principales cambios legales que se han producido en la Comunitat Valenciana y se arrojan unas primeras conclusiones sobre cómo esta legislación puede incentivar o desincentivar el fenómeno del sprawl.

Palabras clave: planificación de los usos del suelo, suelo no urbanizable (SNU), espacio rural, ciudad dispersa.

ABSTRACT

This paper analyzes the different uses allowed in rustic or non-buildable land by the state urban planning legislation and makes a review of the different autonomous legislation, focusing especially on the Valencian. Leaving aside infrastructure and public facilities, it's a question of studying how the legal regulation of the family home and the so-called public utility or social interest facilities of necessary location in rural areas, and its later development in the different scales of urban or territorial planning, in the different parallel urbanization, urban fragmentation and dispersion. For this, we analyze the main legal changes that have occurred in the Region of Valencia in the matter and the first conclusions are drawn on how this legislation can encourage or discourage the phenomenon of sprawl.

Keywords: land use planning; non-buildable land; rural space; scattered city.

1. NOTAS INTRODUCTORIAS

Es de sobra conocido que el suelo no urbanizable (SNU), pese a ser la principal matriz de un territorio y de su paisaje, ha sido considerado tradicionalmente como un suelo marginal, definido legalmente de manera negativa, como el que el planeamiento no incluía en las otras dos clases de suelo, urbano y urbanizable. Sencillamente era el resto del suelo, si bien el mayoritario. Por otra parte, al margen de lo previsto en la diversa normativa sectorial con incidencia territorial, ya se distinguió desde la Ley del Suelo de 1956[1] dos categorías de "suelo rural": el ordinario o común por un lado y *"los espacios que el Plan determine para otorgarles una especial protección en razón de su excepcional valor agrícola, forestal o ganadero, de las posibilidades de explotación de sus recursos naturales, de sus valores paisajísticos, históricos o culturales o*

[1] Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana, de 12 de mayo de 1956. Esta ley reconocía la facultad de edificar en *"suelo rústico"*, *"en proporción de un metro cúbico, como máximo, por cada 5 m2 de superficie salvo excepciones"*.

para la defensa de la fauna, la flora o el equilibrio ecológico" [artículo 80.b) del TRLS 1976[2]], considerados como SNU protegido.

Teóricamente ambas categorías de SNU estaban sujetas a un estricto régimen jurídico que excluía con carácter general los procesos de urbanización y edificación, salvo una serie de excepciones. Conforme al artículo 85 del TRLS 1976 se permitían construcciones destinadas a explotaciones agrícolas, así como las construcciones e instalaciones vinculadas "a la ejecución, entretenimiento y servicio de las obras públicas". Y, con carácter excepcional, conforme a un procedimiento seguido en las antiguas Comisiones Provinciales de Urbanismo (artículo 43.3)[3], podían autorizarse *ad hoc*, caso por caso (Pareja, 1990), edificaciones e instalaciones de "utilidad pública o interés social que hayan de emplazarse en el medio rural"[4], así como viviendas unifamiliares en lugares donde no formasen núcleo de población, inciso este último de capital importancia para nuestro objeto de estudio y que actualmente no es recogido en la vigente norma estatal.

En la actualidad, el artículo 13.1 del Texto Refundido (TR) de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana (RD Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, TRLS 2015) prevé que: *"Con carácter excepcional y por el procedimiento y con las condiciones previstas en la legislación sobre ordenación territorial y urbanística, podrán legitimarse actos y usos específicos que sean de interés público o social, que contribuyan a la ordenación y el desarrollo rurales, o que hayan de emplazarse en el medio rural"*[5].

Por otra parte, el artículo 7.3 TRLS 2015 permite que la legislación urbanística autonómica tenga en cuenta las peculiaridades de los denominados núcleos tradicionales legalmente asentados en el medio rural, que son tratados como suelo urbano o como SNU en distintas leyes autonómicas, que abordan la cuestión de su posible crecimiento y expansión con diversas soluciones[6].

En estas breves líneas trataremos de dar unas sucintas pinceladas en relación a varios aspectos relacionados con la regulación de las declaraciones de interés público o social y de las viviendas en SNU, la disciplina urbanística y el tratamiento de la regularización de las urbanizaciones ilegales en esta clase de suelo, tomando como principal referencia la Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la C. Valenciana (LOTUP), actualmente en trámites de modificación. Para ello comparemos algunos aspectos de las distintas leyes valenciana sobre SNU, comparándolas con otras del derecho autonómico comparado, tratando de mostrar cómo esa normativa puede facilitar o desincentivar la proliferación de construcciones en SNU y el consiguiente riesgo de formación de núcleos de población fuera de los procesos urbanizadores de instrumentación formal o típica.

2. LA DECLARACIÓN DE INTERÉS COMUNITARIO EN SUELO NO URBANIZABLE EN LA C. VALENCIANA

El principal objetivo de la vieja Ley 4/1992, de 5 de junio, de la Generalitat, del Suelo No Urbanizable (LSNU 1992), fue lograr una mayor valoración y protección del SNU de la C. Valenciana, dado el acusado problema de proliferación masiva de edificaciones y parcelaciones urbanísticas que se venía y se viene produciendo en amplias zonas del medio rural valenciano. Una de las medidas necesarias pasaba por acotar con mayor rigor el concepto de actuación de utilidad pública o de interés social[7], para lo que creó ex novo la figura de la Declaración de Interés Comunitario (DIC), tratando de terminar con el amplio margen de discrecionalidad con el que actuaba la práctica administrativa y jurisprudencial, con sus variopintas y erráticas decisiones (Martínez Morales, 1995). Se optó por un sistema de numerus clausus en el que determinadas actividades mineras, productivas y terciarias quedaron desde entonces sujetas a una previa DIC otorgada por la

[2] TR de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana, aprobado por el RD 1346/1976, de 9 de abril. Con la reforma de la Ley 19/1975, de 2 de mayo, se elimina el derecho a una edificabilidad mínima en todo el territorio.

[3] El art. 44.2 del Reglamento de Gestión Urbanística (RD 3288/1978, de 25 de agosto), detalló el procedimiento de autorización de edificaciones e instalaciones de utilidad pública o interés social y viviendas familiares.

[4] Vid. asimismo, el art. 20.1 de la Ley estatal 6/1998, de 13 de abril, de Régimen del Suelo y Valoraciones, que posibilitaba con carácter excepcional la autorización de "actuaciones específicas de interés público" en SNU, excluyendo el de especial protección.

[5] El impulso a la diversificación de actividades económicas en SNU (vinculada a la industria, al comercio, al turismo y otros servicios) es auspiciada también por la Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural.

[6] *Vid*. Arts. 23 y ss. Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia; el art. 29 de la Ley 2/2006, de 10 de junio, de suelo y urbanismo del País Vasco; o el art. 81.4 de la Ley 13/2015, de 30 de marzo, de ordenación territorial y urbanística de la Región de Murcia.

[7] La jurisprudencia ha flexibilizado el requisito de la motivación para aplicar el concepto de utilidad pública o interés social en aquellos casos en los que una determinada actividad o construcción esté amparada por un texto legal cuando el pretendido uso entra dentro de la *ratio legis* de una determinada norma sectorial (González-Varas, 2004).

Generalitat, dando participación a los municipios en el procedimiento. Según el preámbulo de la citada LSNU 1992, dicha declaración, que *"complementa la ordenación urbanística"*, se concibe como *"una especie de planeamiento puntual"* (Blanc, 1995 y Gregori, 2008). Así, la ley pasa a definir qué tipo de actuaciones, y bajo qué supuestos, se podrán autorizar mediante DIC. De esta forma, formulada una propuesta dentro de los supuestos definidos legalmente, la Generalitat debe examinar tanto su compatibilidad con el planeamiento y con los estándares y condiciones generales establecidas en la propia ley, como su conveniencia y oportunidad, ponderando su incidencia en la correcta vertebración del territorio.

Al mismo tiempo, y para evitar a largo plazo el efecto acumulativo en el territorio de pequeñas y medianas actuaciones, como novedad respecto de la legislación estatal y del resto de Comunidades Autónomas (CCAA), la DIC se otorga condicionada a un plazo máximo. Se trata de evitar la perpetuación de las distintas construcciones e instalaciones al autorizarse condicionadas a dicho plazo, a modular según las necesidades de amortización y siendo como máximo de 30 años[8]. Concluido el plazo debe cesar la actividad y reponerse el terreno a su estado natural primitivo (art. 205.1 LOTUP).

Asimismo, se establece un canon compensatorio del uso y aprovechamiento urbanístico obtenido por el propietario, cuyo objeto es *"la recuperación por la colectividad de parte del valor derivado directamente de la atribución del uso o aprovechamiento"* (art. 16.4 LSNU 1992), conforme al artículo 47 de la Constitución[9].

La posterior Ley 10/2004, de 9 de diciembre, de la Generalitat, del Suelo No Urbanizable (LSNU 2004), mantuvo en lo esencial la regulación sobre esta materia, si bien, como principal novedad en este punto, introdujo la necesidad de zonificación del SNU, a fin de ordenar y delimitar expresamente *"las zonas vocacionalmente aptas para albergar los diferentes usos susceptibles de realizarse en esta clase de suelo"* y prohibir *"los usos que por impropios resulten indeseables en cada una de las zonas de ordenación delimitadas"*, con lo que ello significa en cuanto a una más ordenada y coherente implantación de usos y aprovechamientos en SNU[10]. La LSNU 2004 fue posteriormente modificada puntualmente (parcheada más bien) en diversas *ocasiones[11], hasta llegar a la vigente LOTUP.*

Toda esta legislación sienta la regla general de inedificabilidad del SNU, permitiéndose, no obstante, con carácter discrecional, ciertos usos y aprovechamientos de conformidad con la ley y con el planeamiento, que deben ser de imprescindible localización en esa clase de suelo y, al mismo tiempo, ser los estrictamente necesarios y adecuados. La DIC, previa a la licencia urbanística municipal, juega de este modo en la C. Valenciana, al igual que sucede en otras CCAA con figuras similares[12], un papel de control *ex ante* autonómico para garantizar que, en la distinta casuística de actuaciones de interés público o social, se cumplen esos requisitos legalmente establecidos[13].

Pero la DIC no se reduce a una mera autorización tutelar, sino que *"fijará las condiciones de configuración y ejecución de la actuación para que ésta satisfaga el interés comunitario apreciado en ella"*, adquiriendo la ambigua idea de "interés público" un contenido más preciso. Como recordaba el preámbulo de la LSNU 1992: *"no se trata de apreciar el interés púbico de una actividad ubicua y abstractamente considerada, sino de precisar la preferencia e idoneidad de la localización concreta, según los criterios y fines propios de la competencia para la ordenación del territorio"*, pues *"no basta con dirimir qué actuaciones constructivas son asumibles en el espacio rural, sino que hay que ponderar los emplazamientos que den mejor apoyo para la correcta vertebración de su territorio"*. Se introduce de este modo un importante elemento de discrecionalidad en la decisión de la Administración autonómica.

---

[8] Ello sin perjuicio de la posibilidad de otorgar prórrogas si al caducar el plazo *"no han decaído las circunstancias que determinaron el originario interés comunitario en la actuación"* (preámbulo LSNU 1992), pues la suma de DIC ***"puede comportar fuertes condicionamientos para una ordenación racional del territorio"***.

[9] Como explicaba el preámbulo de la vieja LSNU 1992, también se pretendía ***"evitar que el permitir este tipo de actuaciones productivas y terciarias fuera de los*** *suelos urbanos y urbanizables, comporte ventajas comparativas injustas o situaciones de privilegio frente al régimen de cargas legales propio de aquellos suelos". En cuanto al cálculo de su cuantía, el art. 204.2 LOTUP pretende desincentivar la ocupación del SNU.*

[10] *Para Romero Aloy y Romero Saura (2013), se produce un giro importante, pues se estaría sustituyendo la declaración ad casum de utilidad pública o interés social por la admisión global de usos e instalaciones en SNU común en las zonas delimitadas por el plan..*

[11] *Siendo la última de* ellas por medio de la Ley 12/2010, de 21 de julio, de la Generalitat, que simplificó y flexibilizó algunos requisitos o condiciones para la implantación de diversos usos y aprovechamientos en SNU, con o sin DIC.

[12] *Vid*. Art. 24 de la Ley 5/1999, de 25 de marzo, de Aragón; art. 23.2.g) de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de urbanismo de Castlla y León; art. 52.C de la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de ordenación urbanística de Andalucía; etc.

[13] La LOTUP ha eliminado la expresa referencia al SNU común como destinatario de las DIC que contenían las anteriores leyes, exigiéndose ahora para los usos que la requieren legalmente tanto en SNU común como en SNU protegido, si bien con alguna excepción.

El carácter discrecional de la DIC ha sido tempranamente defendido por la doctrina (Argullol, 1992 y Gregori, 2008)[14] y por abundante jurisprudencia, partiendo del propio tenor literal del citado artículo 85 TR 1976. Ello al margen de que la ley establezca algunos elementos o parámetros de carácter reglado u objetivable, como el de parcela mínima o el de porcentaje de ocupación máximo, entre otros, que contribuyen sin duda a prevenir la formación de nuevos núcleos de población.

Sin embargo, aunque tiene carácter discrecional, la DIC deberá estar motivada y fundarse en una serie de criterios recogidos en el artículo 203 LOTUP[15], destacando como novedad la expresa mención a la Infraestructura Verde y al paisaje. Ello sin perjuicio de que se recurra a otros parámetros a tener en cuenta para justificar el necesario y concreto emplazamiento en SNU[16]. E igualmente a los criterios de ocupación racional del suelo (Capítulo III del Título I del Libro I de la LOTUP), como los relativos a la ordenación del sistema rural valenciano (artículo 11 LOTUP).

Además, y aunque resulte obvio, el artículo 206.7 LOTUP recuerda que la DIC debe adoptarse de manera coherente con las directrices y determinaciones del planeamiento territorial[17] y urbanístico aplicable. Esto equivale a decir que debe ser conforme con la zonificación y con el resto de la regulación del SNU prevista en el planeamiento urbanístico (superficie ocupada, construida, número de plantas, altura, retranqueos…).

3. ACTUACIONES SUJETAS A LICENCIA MUNICIPAL SIN NECESIDAD DE DIC

3.1. Usos y aprovechamientos sujetos a licencia sin previa DIC

Conforme al artículo 201 LOTUP, los actos de uso y aprovechamiento en SNU (común o protegido) previstos en los párrafos a) (construcciones e instalaciones agrícolas, ganaderas, cinegéticas o forestales), b) (vivienda unifamiliar aislada), c) (explotación de canteras, extracción de áridos y de tierras o de recursos geológicos, mineros o hidrológicos) y d) (reutilización de "arquitectura tradicional")[18] del artículo 197 LOTUP pueden autorizarse por los ayuntamientos sin necesidad de DIC (lo que implica no sujeción a plazo de vigencia ni a canon, cuestión ésta que el legislador debería replantearse en el futuro), sin perjuicio de la necesaria emisión de informe autonómico en los supuestos previstos en el texto legal.

En este punto nos interesa fijar la atención en lo siguiente:

En relación a las construcciones e instalaciones agrícolas, ganaderas, cinegéticas o forestales (artículo 197.a) se incluyen expresamente dentro de este concepto, excluido de DIC: las piscifactorías, las tiendas de productos agrícolas o de plantas ornamentales o frutales que se produzcan en la propia parcela, y, como novedad, la "cría particular o comercial de animales, así como las de estancia de animales de compañía". En todos estos casos, el precepto legal impone el límite de que al menos la mitad de la parcela quede libre de edificación o construcción, manteniéndose en su uso agrario o forestal, o con sus características naturales propias, lo que supone un importante límite al sellado del SNU. A diferencia de lo que establecía la LSNU 1992 (y lo que se establece, por ejemplo, en Illes Balears[19]) no se prevé que, mediante informe favorable de la *conselleria* competente en materia de agricultura, pueda eximirse del cumplimiento de limitaciones urbanísticas establecidas con carácter general (ocupación, superficie construida, volumen, altura, etc.).

---

[14] No obstante, para Romero Aloy y Romero Saura (2013), cabría puntualizar que ese carácter discrecional era más bien predicables de la situación precedente de SNU no zonificado, pues, una vez establecida la zonificación y previstas las condiciones de implantación de un determinado uso, *"la citada declaración queda un tano desvirtuada". Otros autores van más allá, considerando que la existencia de una previa zonificación haría innecesaria la existencia de una figura como la de la DIC (Quintana, 1997 y Barreda, 2008).*

[15] *a) una valoración positiva de la actividad solicitada; b) la necesidad de emplazamiento en el medio rural; c) la mayor oportunidad y conveniencia de la localización propuesta frente a otras zonas del medio rural; y d) la utilización racional del territorio.*

[16] *El art. 203.2 LOTUP detalla le la justificación de estos criterios: valoración de la imposibilidad física de ubicar la actividad en otro tipo de suelo; incidencia en el desarrollo sostenible o en la recuperación natural de las zonas deprimidas; compatibilidad con la infraestructura verde y el paisaje; cercanía a redes de infraestructuras ya existentes; y contribución a mejorar los niveles de ocupación laboral de la zona. Todo ello sin perjuicio de otros parámetros a considerar para la justificación particularizada de la necesidad de emplazamiento respecto de cada actividad concreta.*

[17] *Estrategia Territorial de la C. Valenciana y Planes de Acción Territorial. Estos últimos pueden contener directrices, criterios y normas con previsiones sobre DIC (artículo 16.5.f LOTUP).*

[18] ***Para la implantación*** de determinados usos (alojamiento turístico rural, bodegas, almazaras y establecimientos de restauración o asimilados) en vivienda rural o construcción agraria o industrial legalmente edificada.

[19] *Vid*. art. 21.3 Ley 6/1997, de 8 de julio, de suelo rústico de las Illes Balears y Decreto 17/2017, de 21 de abril, por el que se fijan los principios generales de exoneración de las condiciones urbanísticas de las edificaciones y las limitaciones agrarias y complementarias en explotaciones agrarias en el ámbito de las Illes Balears.

Respecto a estas construcciones e instalaciones consideramos que sería deseable introducir en la ley un plazo de vigencia similar al de las DIC, por cuanto muchas de ellas quedan en desuso al cabo del tiempo (por ejemplo las granjas) y no pocas acaban transformándose en viviendas unifamiliares.

También destaca el cambio producido respecto a las actividades extractivas y mineras, anteriormente sujetas a DIC[20], y cabe plantearse si la exención de DIC (sustituida por informe preceptivo y no vinculante de la conselleria competente en materia de urbanismo y de carreteras) alcanza también a las denominadas "plantas de beneficio" contempladas en la legislación sectorial minera.

3.2. Viviendas unifamiliares y riesgo de formación de núcleo de población en SNU

En cuanto a las viviendas familiares en SNU, que se cuentan por miles en la C. Valenciana, cabe advertir previamente que éstas no encuentran una cobertura clara en el TRLS 2015, por lo que su admisión por los legisladores autonómicos resultaría un tanto forzada (Barreda, 2008)

Para evitar el riesgo de formación de núcleo de población, el artículo 197.b LOTUP prevé su excepcional autorización en parcelas que, tanto en la superficie como en la forma (línea poligonal cerrada), abarquen la superficie mínima exigible por el planeamiento, sin que en ningún caso sea inferior a una hectárea por vivienda. Además, la superficie ocupada por la edificación no debe exceder del 2% de la superficie de la finca (incluyendo sus servicios complementarios, como piscinas, garajes o paelleros), debiendo mantener el resto con sus características naturales o en cultivo.

A diferencia de lo que ocurre con las DIC y con otros usos sujetos solamente a licencia, el precepto señala expresamente que la construcción de viviendas no puede implicar riesgo de formación de "núcleo de población", concepto jurídico indeterminado que ha de ser dotado de contenido e interpretado en cada caso específico en base a una interpretación restrictiva (Cantó, 2007). En general, su determinación se encarga a otras instancias, como puede ser una ley[21], pero, en el caso de la LOTUP y otras leyes autonómicas, *"a lo establecido en el planeamiento urbanístico"*, lo que resulta lógico dada la pluralidad de formas de expansión urbana (Blanquer, 1981).

La LOTUP también sale al paso recordando que se prohíben las agrupaciones de viviendas en una misma parcela y las que tengan características propias de viviendas colectivas. En la práctica, distintos planes suelen deducir el riesgo de formación de núcleo de población de la colindancia con el suelo urbano y de la existencia de otras viviendas o edificaciones en un determinado radio. También de los términos de la solicitud de la licencia, según alguna jurisprudencia (Barreda, 2008) o de la presunción de parcelaciones urbanísticas (art. 230 LOTUP)[22], punto éste en el que se han producido muchos abusos por parte de autoridades y funcionarios municipales.

También debe destacarse en este punto la obligación (artículo 197 *in fine* LOTUP) de previsión de agua potable y de sistemas adecuados y completos de recogida de residuos y de evacuación y depuración de aguas residuales para las viviendas y resto usos y aprovechamientos autorizables en SNU, infraestructuras que indudablemente contribuyen a la urbanización encubierta del SNU, y cuyo coste debe correr a cargo del promotor y no de la Administración.

3.3. Actuaciones promovidas por Administraciones públicas territoriales y otras exenciones de DIC

Tal como vimos al referirnos al artículo 85 del TRLS 1976, en SNU se ha reconocido tradicionalmente la posibilidad de implantar las construcciones e instalaciones vinculadas *"a la ejecución, entretenimiento y servicio de las obras públicas"*. Dichas construcciones e instalaciones no seguían el cauce excepcional previsto para las edificaciones e instalaciones de *"utilidad pública o interés social"*, sino que quedaban normalmente sujetas a lo previsto en su propia legislación sectorial.

[20] *Vid*. art. 24 de la derogada LSNU 2004 y Martínez Morales (1995).

[21] *Vid*. Art. 210.2 de la Ley 5/2006, de 2 demayo, de ordenación del territorio y urbanismo de La Rioja.

[22] *Vid*. Art. 24.2 de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de urbanismo de Castilla y León, o el art. 21.2 de la Ley 5/1999, de 25 de marzo, de urbanismo de Aragón. Por su parte, el art. 42.1 de la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de ordenación urbanística de Andalucía, prevé que la exigencia de no formación de núcleo de población ("asentamientos") se imponga también a las denominadas "actuaciones de interés público".

Este esquema se trasladó a la LSNU 1992 (actualmente, artículo 199 LOTUP), aclarándose ahora expresamente que las actuaciones promovidas por las Administraciones públicas territoriales, sus concesionarios y agentes no están sujetas a DIC, lo que en la práctica plantea ciertos problemas[23].

Por último, existen también las siguientes exenciones de DIC, recogidas en el artículo 202.2 LOTUP: a) usos y aprovechamientos asignados en SNU (común o protegido) mediante Plan Especial; b) los que vengan atribuidos por un Plan de Acción Territorial (sectorial o integral); c) los que "excepcionalmente", vengan atribuidos en los instrumentos de ordenación ambiental previstos en la normativa de espacios naturales protegidos (PORN y PRUG) que "califiquen" el suelo como protegido; d) las instalaciones de energías renovables, con una serie de condiciones[24]; y e) determinadas "actividades agrarias complementarias"[25].

Respecto al punto b) arriba citado, no parece demasiado lógico que la LOTUP exija DIC con carácter general en SNU común y protegido (con un procedimiento garantista, plazo de vigencia y canon), y no exija DIC en estos concretos SNU protegidos. Por ello cabe entender que no sólo debe estar excepcionalmente previsto en dichos instrumentos de ordenación del espacio natural protegido (por ejemplo en un PRUG) el concreto uso sino también el aprovechamiento.

4. ACTUACIONES SUJETAS A DIC

Conforme al artículo 202.1 LOTUP, la Generalitat interviene otorgando DIC en los supuestos previstos en el artículo 197, párrafos *d)* (generación de energía renovable)[26], *e)* (actividades industriales y productivas) y *f)* (actividades terciarias o de servicios) del texto legal. Dichos supuestos deben ser interpretados de manera restrictiva, consecuentemente con la naturaleza del SNU.

4.1. Actividades industriales y productivas

La implantación de actividades industriales o de comercialización en SNU es un fenómeno de largo arraigo temporal. Esta se debe principalmente a las mayores ventajas económicas de localización que ofrece esta clase de suelo si cuenta con unos mínimos accesos y servicios, frente a un suelo urbano o urbanizable industrial[27]. Es por ello que las sucesivas leyes valencianas han querido racionalizar la implantación de este tipo de actividades fuera del suelo urbano y urbanizable, fijando una serie de requisitos *ex lege*, sin perjuicio de los que pueda fijar el planeamiento. En todo caso debe tratarse de actividades *"de necesario emplazamiento en el medio rural"*, y concretamente sólo los siguientes tres tipos (art. 197.e LOTUP): 1º) *"industrias que, por exigencia de la normativa que las regule deban ubicarse alejadas de las zonas residenciales o terciarias"*[28]; 2º) *"actividades de transformación y comercialización de productos del sector primario que, teniendo en cuenta su especial naturaleza y características, precisen emplazarse cerca de las parcelas de origen*[29] *de la materia prima"* (no siempre fáciles de deslindar del supuesto del almacén vinculado a la actividad agrícola o ganadera); y 3º) *"industrias de baja rentabilidad por unidad de superficie que requieran dedicar gran parte de esta a depósito, almacenamiento o secado de mercancías al aire libre, y que requieran una parcela de superficie mínima de una hectárea*[30]*, en recinto que, en todo caso, deberá cercarse adecuadamente y, como regla general mediante pantalla vegetal".*

---

[23] Por una parte, respecto a si ciertas obras *"precisan ubicarse"* realmente en SNU (aunque **si modifican el planeamiento deberán promoverse** Planes especiales). Y por otra parte, en el caso de las actuaciones promovidas por los denominados "concesionarios o agentes" de la Administración y, más concretamente, en relación con las construcciones e instalaciones de "servicio público esencial o actividades de interés general".

[24] También se prevén una serie de excepciones en el artículo 202.3 LOTUP, que pueden resumirse del siguiente modo: a) Reforma sin ampliación exterior de edificaciones o instalaciones afectas de actividades autorizadas por una declaración previa; y b) Cambio de uso sin incidencia sobre el territorio, como concepto jurídico indeterminado.

[25] Este "curioso" apartado e) fue añadido mediente Ley 13/2016, de 29 de diciembre.

[26] La generación de energía renovable es uno de los usos que puede prever la zonificación del SNU (art. 197.d), tanto en el planeamiento territorial (por ej. el Plan Eólico de la C. Valenciana) como en el urbanístico. Su implantación se sujeta a DIC salvo los supuestos del art. 202.2.d).

[27] Pero también a las facilidades que en el pasado se ofrecían desde el entonces Ministerio de Industria (**Decreto 157/1963, de 26 de enero**).

[28] **Se reintroduce en la LOTUP el requisito de inexistencia de suelo apto en un radio de 5 km (análogamente al art. 18 LSNU 1992). Esta primera tipología de actividades suele interpretarse en la práctica restrictivamente para autorizar actividades con un elevado nivel de molestia o peligrosidad, como, por ejemplo, las pirotécnicas.**

[29] **El art. 26 LSNU 2004 exigía que estas actividades precisaran emplazarse *"cerca del origen de la materia prima"*. El cambio de redacción quizás ha pretendido establecer un requisito más exigente en cuanto a la necesidad de su emplazamiento en SNU.**

[30] **La LOTUP ha introducido en este punto el requisito de superficie mínima de una hectárea, antes no exigido por el artículo 26 LSNU 2004. Bajo este epígrafe suelen incluirse grandes industrias cerámicas o del mármol.**

Para tratar de evitar el sellado de SNU por efecto acumulativo, en los dos primeros supuestos se exige una parcela de perímetro ininterrumpido (línea poligonal cerrada)[31] que delimite una superficie mínima de una hectárea, así como dejar el 50% libre de ocupación y dedicado al uso agrario o forestal efectivo. En el tercer supuesto exige que la parcela precise esa mínima superficie de una hectárea, pero en este caso no se impone dejar libre ese porcentaje del 50%.

4.2. Actividades terciarias o de servicios

También en este caso se configura un listado cerrado de actividades de posible implantación. Cualquier actividad que pretenda ubicarse en SNU deberá encajar en alguno de los siguientes tipos (art. 197.f LOTUP):

1.º *"Establecimientos de alojamiento turístico y restauración"*. En este caso se establece como condición acreditar que su emplazamiento dista más de 5 Km de suelo vacante con calificación apta para albergar esos usos y otra serie de circunstancias[32]. Por su parte, los establecimientos de alojamiento turístico (que necesariamente deben encajar en alguna de las modalidades reconocidas por la normativa sectorial turística) *"no tendrán características urbanas ni propiciarán la formación de núcleos de población"*[33]. Cuando la implantación de los mencionados usos sea *"de interés para el desarrollo turístico rural"* o pueda acometerse mediante la *"recuperación del patrimonio arquitectónico radicado en el medio rural"* (no se exige su formal catalogación)[34], podrá exceptuarse el requisito de distancia mínima de 5 km, así como el de parcela mínima de media hectárea previsto con carácter general[35], previo informe de la conselleria competente en materia de turismo.

2.º *"Centros recreativos, deportivos y de ocio"*, incluyendo *"instalaciones de empresas dedicadas al turismo activo y de aventura"*.

3.º *"Campamentos de turismo e instalaciones similares o equivalentes de carácter turístico"*. Deben estar regulados por la legislación sectorial turística y, a la vista de lo que demuestra la experiencia, no propiciar la formación de núcleos de población o de características urbanas.

4.º *"Actividades culturales y docentes, asistenciales, religiosas y benéficas, centros sanitarios y científicos, y servicios funerarios y cementerios"*, debiendo acreditarse la procedencia de su emplazamiento aislado y la imposibilidad de ubicarlos en suelos con calificación urbanística idónea del municipio afectado.

5.º *"Plantas para el tratamiento, valorización, depósito y eliminación de residuos"*, precisándose que *"por sus características, deban emplazarse alejadas de áreas habitadas"*[36].

6.º *"Obras, instalaciones e instalaciones propias de las redes de suministros, transportes y comunicaciones"*[37].

7.º "Estaciones de suministro de carburantes y áreas de servicio de las carreteras", requiriendo DIC cuando no estén expresamente delimitadas por el planeamiento o la ordenación sectorial de la vía[38].

8.º *"Estacionamiento de maquinaria y vehículos pesados, así como almacenamiento de vehículos"*[39]. Debe serlo en recinto cerrado, generalmente mediante pantalla vegetal, y *"al aire libre"*.

---

[31] Se quiere evitar la suma de parcelas discontinuas para alcanzar la superficie de parcela mínima. Ello no debería impedir la tramitación de una DIC con parcela discontinua siempre y cuando en la parcela edificable se cumplan, al menos, los requisitos de parcela mínima y de porcentaje libre de ocupación.

[32] Bien la conveniencia de su situación aislada para el disfrute del medio natural y del paisaje, o bien la oportunidad de su situación a partir de la línea de edificación de las carreteras para la prestación de servicio a los usuarios de la vía.

[33] Esta limitación hace difícil justificar algunas modalidades turísticas en SNU, como la de los "apartamentos turísticos".

[34] Nótese que este supuesto es distinto al de "reutilización de arquitectura tradicional" (artículo 201.3), que se exceptúa de DIC.

[35] Resultaba mucho más flexible la disposición adicional séptima de la LSNU 1992, referida a la "recuperación del patrimonio arquitectónico", que permitía eximir razonadamente de limitaciones impuestas con carácter general o que dificultasen gravemente el objetivo de recuperación.

[36] Para tramitarse como DIC, se sobreentiende que deben ser de titularidad y explotación privadas, pues en otro caso nos encontraríamos en los supuestos exceptuados del artículo 199.

[37] Obviamente deben ser igualmente de necesario emplazamiento en SNU y requerirán DIC si son de titularidad privada y su autorización no puede tramitarse como servicios económicos de interés general.

[38] Ya no se cita como supuesto el de taller de reparación de vehículos, anteriormente previsto en el artículo 19.2.D de la LSNU 1992.

[39] Se exceptúa expresamente el supuesto del almacenamiento de vehículos al final de su vida útil, al entenderse incluido dentro del párrafo 5.º.

Al igual que en el caso de las actividades industriales y productivas, el texto legal exige una parcela mínima para estas actuaciones, si bien en este caso solo de al menos media hectárea de perímetro ininterrumpido, debiendo quedar el 50% de la misma libre de construcción o edificación (sin exigirse expresamente que ese porcentaje libre quede dedicado al uso agrario o forestal o, en su caso, en su estado natural primitivo), con algunas salvedades[40].

En este caso, además de lo indicado en el artículo 197 *in fine* LOTUP respecto al coste de los distintos servicios urbanísticos para las edificaciones en SNU, otras obligaciones del promotor de las DIC son inscribir en el Registro de la Propiedad la vinculación del terreno al uso y aprovechamiento autorizado por la DIC, el pago del canon y la restauración del suelo a su estado original una vez caducada la DIC (artículo 205.3), cuestión esta última sobre la que hasta la fecha no se conoce caso alguno llevado a efecto.

5. REGULARIZACIÓN DE URBANIZACIONES ILEGALES EN SNU

La regularización de los núcleos de población ilegales en SNU, surgidos al margen de los procesos formalizados de urbanización y edificación, es abordada por algunas CCAA de forma excepcional, a fin de paliar en la medida de lo posible las consecuencias negativas de la indisciplina urbanística en el medio natural cuando, debido a la pasividad de la Administración, ya no es posible actuar contra las infracciones y restaurar la legalidad demoliendo lo edificado. Una posible solución pasa por ordenar mediante plan esos ámbitos, su edificabilidad, servicios y dotaciones, y permitir obras de reparación en las viviendas para mantenerlas en unas mínimas condiciones de habitabilidad, salubridad y ornato. Ello, si procede, cuando dichas medidas no resulten incompatibles con valores ambientales o con estrategias territoriales diseñadas por el planeamiento[41]. Otras soluciones pasan por la reclasificación excepcional de los terrenos como suelo urbano o urbanizable.

En el caso valenciano consideramos cuestionable la solución prevista por la LOTUP, que a diferencia de las soluciones excepcionales recogidas en las disposiciones transitorias segunda de la LSNU 1992 y cuarta de la LSNU 2004 (Alonso, 2006), incorpora a su articulado (210 a 212) sus soluciones con total normalidad, asumiendo de esta forma el fracaso de la disciplina urbanística.

Sería deseable la supresión de ese régimen, al igual que el previsto en la disposición final segunda, referido a la legalización de determinadas edificaciones aisladas construidas sin licencia en SNU con anterioridad a la entrada en vigor de la Ley 19/1975, de 2 de mayo (García de Leonardo, 2015), pues los problemas de impacto ambiental que generan esos núcleos de viviendas y otras edificaciones podrían solucionarse, por ejemplo, mediante órdenes de ejecución (motivos de salubridad, higiene, ornato…). Sin embargo, la reforma de la LOTUP que se tramita en la actualidad pretende modificar las actuaciones de minimización del impacto territorial generado por núcleos de viviendas en SNU, facilitando estas actuaciones.

En todo caso, una medida útil para hacer frente a la problemática de la disciplina urbanística en SNU es la creación de agencias o consorcios de disciplina urbanística, práctica puesta en marcha en las CC.AA. de Canarias (Ley 9/1999, de 13 de mayo), Galicia (Ley 15/2004, de 21 de diciembre) o en las islas de Mallorca y Menorca[42]. La Agencia de Protección del Territorio prevista en la disposición adicional tercera de la LOTUP todavía no se ha creado.

6. SÍNTESIS CONCLUSIVA

Observando la evolución producida en la legislación analizada para abordar la problemática de la ordenación del SNU y de la formación de núcleos de población dispersos, podemos concluir afirmando el acierto de la LSNU 1992, al introducir la figura de la DIC, entendida como una especie de "planeamiento puntual", con un sistema de *numerus clausus* de actividades de posible implantación y el establecimiento de un plazo de vigencia máximo, aspecto este último que no encuentra parangón en el resto de Comunidades Autónomas.

[40] Ese porcentaje no es aplicable a los campamentos de turismo, a los centros recreativos, deportivos o de ocio. Tampoco a las actividades de almacenamiento de vehículos y maquinaria pesada.

[41] *Vid*. Disposición transitoria séptima de la Ley 5/1999, de 25 de marzo, urbanística de Aragón; los arts. 227-237 de la Ley 5/2006, de 2 de mayo, de ordenación del territorio y urbanismo de La Rioja; o la disposición transitoria séptima de la Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia.

[42] Agencia de Protección de la Legalidad Urbanística y Territorial (Mallorca) y Consorci per a la Protecció de la Legalitat Urbanística del Sòl Rústic (Menorca).

Además de unas normas claras para prevenir las parcelaciones urbanísticas, también resultó un acierto el establecimiento de parámetros de parcela mínima y de porcentajes de ocupación máximo, tanto para las DIC como, sobre todo, para la vivienda unifamiliar aislada. Sin embargo, el legislador tal vez pudo ir más allá y exigir, por ejemplo, plazo de vigencia a otras construcciones no sujetas a DIC.

El anterior esquema sufrió las modificaciones legales posteriores. Por un lado, la LSNU 2004, que aumentó las competencias municipales (y con ello las posibilidades de una mayor corrupción) e introdujo, como solución transitoria, la posibilidad de regularizar urbanizaciones ilegales en SNU. Por otra parte, su posterior modificación mediante la Ley 12/2010, que simplificó y flexibilizó requisitos para implantar actividades en SNU, suprimiendo la exigencia de DIC, y con ello el plazo de vigencia, en múltiples supuestos.

Todas esas modificaciones contribuyeron a desdibujar la lógica más racional diseñada por la LSNU 1992, ahondando en el problema, más si cabe, la vigente LOTUP al no recuperar el diseño de la LSNU 1992 y por incentivar la indisciplina urbanística en el SNU, con la "ciega" legalización de edificaciones aisladas construidas sin licencia con anterioridad a la entrada en vigor de la Ley estatal 19/1975, y con la eliminación del carácter transitorio de las llamadas minimizaciones de impactos ambientales de núcleos de viviendas ilegales en SNU, cuestión esta última en la que incide, más si cabe, la modificación legal en trámite.

BIBLIOGRAFÍA

Alonso Mas, Mª J. (2006): El nuevo Derecho urbanístico valenciano: dos estudios. Valencia, Tirant lo Blanch.

Barreda Barberá, J. (2008): La ordenación jurídica del suelo no urbanizable. Valencia, Tirant lo Blanch.

Blanquer Prats, Mª B. (1981) 'Las bases fundamentales del núcleo de población', *Revista de Derecho Urbanístico*, 72.

Cantó López, Mª T. (2007): La vivienda familiar en el Suelo No Urbanizable. Madrid, Iustel.

Costa Castellá, E. (2015): "Las Declaraciones de Interés Comunitario. Normas generales para la gestión territorial en el suelo no urbanizable". En Hervás Más, J. (coord.) y otros: Nuevo régimen urbanístico de la C. Valenciana. Ley de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, LOTUP. Valencia, Tirant lo Blanch.

Fernández Ferreras, C. (2006): "Régimen del suelo no urbanizable: Ley 10/2004, de 9 de diciembre". En Sánchez Goyanes, E., Ivars Bañuls, J. A. y Romero Saura, F. (Coord.) y otros: Derecho Urbanístico de la Comunidad Valenciana. Madrid, La Ley – El Consultor.

García de Leonardo Tobarra, E. (2015): "Algunas consideraciones en torno a la nueva legislación urbanística valenciana". En Jareño Leal, A. (Dir.): Corrupción pública. Cuestiones de política criminal (II): la Comunitat Valenciana. Madrid, Iustel.

García de Leonardo Tobarra, E. (2016): "Declaración de interés comunitario (II)". En Díez Sánchez, J. J. e Ivars Bañuls, J. A. (Coord.): Comentarios a la Ley de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje de la Comunitat Valenciana. Valencia, Tirant lo Blanch.

Martínez Morales, J. L. (1995): "Procedimiento ordinario de interés comunitario"; y Blanc Clavero, F. "Aproximación a la gestión urbanística del suelo no urbanizable en la Ley 4/1992 de la Generalitat Valenciana". En Generalitat Valenciana: Comentarios a la Ley del Suelo No Urbanizable. Valencia, COPUT.

González-Varas Ibáñez, S. (2004): Urbanismo y Ordenación del Territorio. Navarra, Aranzadi.

Gregori Marí, F. (2008): El régimen urbanístico del suelo rural en la C. Valenciana. Valencia, Tirant lo Blanch.

Indovina, F. (2007): La ciudad de baja densidad. Lógicas, gestión y contención. Barcelona, Diputació de Barcelona.

Pareja i Lozano, C. (1990): Régimen del suelo no urbanizable. Madrid, Marcial Pons.

Quintana López, T. (1997) 'Tradición y renovación en el control urbanístico de los usos constructivos en suelo no urbanizable', *Revista de Derecho Urbanístico y Medio Ambiente*, 158.

Romero Aloy, M. J. y Romero Saura, F. (2013): La zonificación urbanística. Madrid, La Ley.

CAMBIOS EN EL COMPORTAMIENTO HIDROLÓGICO RECIENTE INDUCIDO POR LA ACCIÓN DEL HOMBRE: EL CASO DEL RÍO BEMBÉZAR (CUENCA DEL GUADALQUIVIR, ESPAÑA)

Belén García-Martínez [1] y Sergio Ruíz Miranda[1]

[1] Universidad de Sevilla, Dpto. de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional, María de Padilla s/n, 41004 Sevilla, España. mbelen@us.es

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo poner de manifiesto los cambios hidrológicos que acontecen en el río Bembézar como consecuencia de la intervención humana. En una cuenca de en torno a 2000 km^2 de superficie ha tenido lugar, desde la década de los años cincuenta del siglo XX, la construcción de cinco embalses, con una capacidad de almacenamiento total de 355,5 hm^3; y dos canales de derivación que suministran agua a dos comunidades de regantes.

Este estudio constata una intensa antropización del sistema fluvial del Bembézar que trae consigo la alteración del comportamiento hidrológico natural del río, reflejado no sólo a nivel de su régimen fluvial, con una disminución del caudal circulante por el cauce del 58%, sino también en el comportamiento de los eventos hidrológicos extremos. En el primer caso, se detecta un fuerte incremento de la irregularidad estacional, ampliándose el periodo de estiaje hasta siete meses. Por su parte, la llanura aluvial del Bembézar en su tramo bajo tan sólo recobrará su funcionalidad en crecidas extraordinarias.

Palabras clave: Alteración hidrológica; intervención humana; sistema fluvial, río Bembézar; cuenca del Guadalquivir

ABSTRACT

The aim of this work is to show water changes in the Bembezar River as an effect of man´s activity. Since the fifties of the Twentieth Century five reservoirs with a total storage capacity of 355,5hm^3 so as two channels which supply water to two irrigation communities have been constructed in a river basin of around 2000km^2.

This study confirms an intense antropization of the Bembezar river system that consequently brings an alteration of the natural water behaviour. This is reflected not only in its fluvial system,declination of water flow volumen is 58 percent but also in behaviour of extreme hydrological events. In the first case, a high seasonal variation growth is detected expanding low water period up to seven months. On the other hand the Bembezar alluvial plain in lower stretch area will get back its function during extraordinary floods.

Keywords: Hydrological alteration; human intervention; fluvial system, Bembézar River, Guadalquivir basin

1. INTRODUCCIÓN

La respuesta de un río a las modificaciones que experimenta su entorno ya sea de tipo climático, hidrológico o antrópico, queda registrada tanto a nivel de morfología como de su llanura aluvial. Así ha quedado confirmado en numerosos ríos donde las investigaciones destacan importantes ajustes en el comportamiento fluvial tras la construcción de presas (Petts, 1984; Gregory, 1977). A nivel hidrológico, la magnitud de estos cambios se asocia al grado de regulación del sistema (número de embalses y capacidad), siendo ostensible, entre otros: la reducción genérica del volumen de caudal medio circulante y la alteración del comportamiento estacional (Vanney, 1970; García Martínez y Baena, 2001; García Martínez y Baena, 2007; García Martínez, 2016); la pérdida de homogeneidad en el comportamiento hidrológico (García Martínez, 2016); la modificación del transporte sedimentario y de la ecología fluvial (Véricat y Batalla, 2004; García Martínez y

Baena, 2008; García Martínez et al., 2009); así como la reducción de los caudales máximos en avenidas ordinarias (Williams y Wolman, 1984; García Martínez, 2016).

Los principales ajustes de dicha alteración hidrológica, a nivel de morfología de cauce, suelen ser los de incisión y confinamiento en un solo cauce (Park, 1977), pudiendo ocasionar un serio peligro para obras de infraestructura como puentes o carreteras próximas, por socavamiento (Stanley, 1972; García Martínez y Baena, 2001); la divagación lateral y aumento de la sinuosidad (Thornes, 1977); o estabilización de los antiguos sedimentos (Martínez Castroviejo et al., 1991).

A nivel ecosistémico, es precisamente el régimen de caudales y sus efectos sobre los cauces fluviales el garante de la composición y distribución de la vegetación riparia, así como de su estructura y abundancia (Auble y Friedman, 1994; Auble et al., 2005); repercutiendo en la biodiversidad natural y la integridad de los ecossitemas, por lo que el éxito en la conservación de la calidad ecológica y funcional de nuestros ríos, depende de la capacidad de proteger o restaurar los principales aspectos del régimen natural de caudales (Bunn y Arthington, 2002; Ollero *et al*., 2008).

Unido a todo lo anterior, el grado de antropización que están experimentado los sistemas fluviales mediterráneos, desde la segunda mitad del siglo XX, no sólo parece estar alterando el comportamiento hidrológico de los ríos sino también su respuesta a parámetros estrictamente climáticos (Vanney, 1970; Williams y Wolman, 1984; García Martínez y Baena, 2001; García Martínez, 2016).

2. AREA DE ESTUDIO Y METODOLOGÍA

El río Bembézar, afluente por la derecha del río Guadalquivir en su Tramo Medio-Bajo, desarrolla una cuenca de drenaje localizada entre las estribaciones de Sierra Morena y la Depresión del Guadalquivir, a unos 50 km al Oeste de Córdoba (Fig. 1). Su cuenca, próxima a 2.000 km^2 de superficie, se caracteriza por una precipitación media anual de 700 mm y un desnivel topográfico general de algo más de 520 m, con una red incidida sobre la topografía general de la Sierra. Con una longitud de algo más de 119 km y una pendiente media de 0,0043 configura un valle de dirección predominantemente hercínica (NW-SE) hasta Hornachuelos, para tomar dirección N-S al entrar en la cuenca neógena del Guadalquivir.

Este valle quedaría fragmentado por la presencia de tres embalses, el del Cabril con una capacidad de 0,031 hm^3 situado en el tramo alto del río, el del Bembézar con 342 hm^3 de capacidad, en el tramo medio y por último el de Hornachuelos, con una capacidad de 12 hm^3, en el tramo final de la cuenca media, a escasos 10 km de la confluencia con su nivel de base, el Guadalquivir. A ellos se le unen el embalse de Azuaga con 0,54 hm^3 y el de Guaditoca con 0,95 hm^3, situados en la cuenca alta del Bembézar, concretamente en los arroyo Sotillos y Guaditoca, respectivamente, ambos afluentes por la derecha del río Bembézar.

Para el análisis hidrológico del río Bembézar se cuenta con los datos de caudal que ofrece el Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH) del Guadalquivir para los embalses del Bembézar (E37) y de Hornachuelos (E38), pese a considerarse datos no contrastados. En ambos casos, el sistema aporta datos tanto de aportación al embalse como de desembalse, diferenciándose, en el caso de Hornachuelos, el desembalse que se hace directamente al río del que se destina para el riego. Este hecho nos permitirá una correcta interpretación del comportamiento hidrológico del río, sobre todo, en lo que respecta a su régimen fluvial y en consecuencia, a los procesos hidrogeomorfológicos y ecosistémicos que de él puedan derivarse. Se desestiman los datos aportados por el Sistema de Información Anual de Aforos (SIAA) para la cuenca del Bembézar, a pesar de ser datos contrastados, precisamente por no disponer de caudales diferenciados en el desembalse de Hornachuelos.

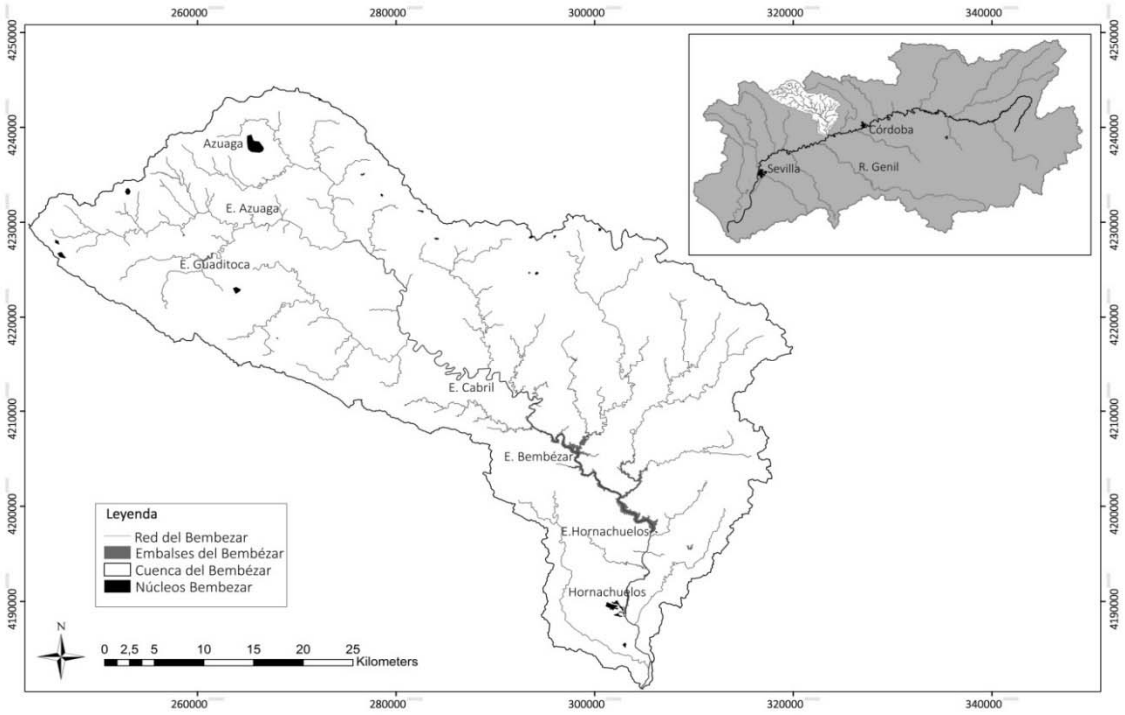


Figura 1. Localización de la cuenca del río Bembézar en la cuenca del Guadalquivir. Elaboración propia. Fuente: Confederación Hidrográfica del Guadalquivir

Con todo ello, la serie temporal completa de la que se dispone para este trabajo es la que aporta el SAIH desde su puesta en explotación en 1999, esto es, de 17 años (2000-2016); registrando información hidrológica mensual, diaria y horaria en m^3/s para los embalses del Bembézar y de Hornachuelos. La ubicación de ambos embalses en el tramo medio y medio-bajo, respectivamente, permite analizar el grado de influencia de la gestión de éstos en el comportamiento natural del río Bembézar. Así, aguas arriba del embalse del Bembézar, el comportamiento hidrológico registrado por el río obedecerá a parámetros naturales para una cuenca de drenaje de 1.655 km^2 (el 83 % de la cuenca total); si tenemos en cuenta que los embalses de Azuaga y Cabril no alcanzan el 0.6 hm^3 de capacidad y no ejercen regulación alguna. Mientras, aguas abajo de Hornachuelos, y hasta su confluencia con el Guadalquivir, el comportamiento hidrológico del río Bembézar dependerá de la gestión del propio embalse.

Por tanto, el objetivo de este trabajo es identificar la alteración que los embalses del Bembézar y de Hornachuelos infieren al comportamiento hidrológico del río en lo que concierne a su régimen fluvial, variabilidad interanual y en avenida.

3. REGULACIÓN ANTRÓPICA Y ALTERACIONES HIDROLÓGICAS

La presa del Bembézar (1963) cierra un embalse de 342 hm^3 de capacidad situado en un contexto productivo exclusivamente forestal (CMA, 2003), lo que garantiza unos elevados niveles de calidad del agua que se orienta al abastecimiento, la producción hidroeléctrica y el riego de hasta 15.300 ha en el valle del Guadalquivir (CHG, 2002). Aguas abajo, se ubica otro de menor tamaño denominado presa de derivación del Bembézar (1961), conocido también como embalse de Hornachuelos, en el que el nivel del agua se mantiene constante con independencia de la variabilidad de las condiciones climáticas, para llevar a cabo el abastecimiento de los cultivos de regadíos. Desde esta presa parten dos canales, uno por la margen derecha y otro por la izquierda. El canal principal de la margen izquierda tiene una longitud de 11.746 m y un caudal inicial de 4,04 m^3/s, llegando a aportar agua a algo más de 11.829 ha de cultivos (CHG, 2002). Por otro lado, el canal de la margen derecha parte desde Hornachuelos y finaliza cerca de la confluencia del arroyo Algarín con el Guadalquivir, totalizando en la actualidad unas 12.000 ha de superficie neta (CRMDB, http://bembezar.es/historia/).

3.1. Análisis estadístico de los datos

El análisis estadísitco de la serie de caudales de *aportación* al embalse del Bembézar E37 muestra un módulo de entrada de 6,6 m^3/s y una desviación típica de 7,3 m^3/s para un límite de confianza del 95 %. El valor máximo de la serie lo encontramos en el año 2010 (31,1 m^3/s) considerado también valor extremo y atípico, mientras que el valor mínimo lo tiene el año 2005 (0,4 m^3/s). Este hecho se concreta en un coeficiente de variación de 110,9 %, lo que muestra una gran heterogeneidad en los datos que componen la serie. Por otro lado, la regresión lineal es no significativa, de lo que se infiere la no dependencia o intencionalidad alguna en la regresión, que queda confirmada por el coeficiente de correlación serial (r1) y el test de Mann-Kendall, ratificando por tanto la hipótesis de aleatoriedad de la serie para un nivel de confianza del 95 % (a partir de AnClim, v5.025).

En lo que respecta a la serie *desembalse* del Bembézar E37, se aprecia una disminución leve del módulo del río que supera en poco el 10 % así como de la desviación típica. El valor máximo sigue situándose en el año 2010, aunque con un caudal ligeramente inferior (28,6 m^3/s), manteniéndose la consideración de valor extremo y atípico, mientras que el valor mínimo, ligeramente más elevado (1,3 m^3/s), se desplaza un año, esto es, a 2006. En cuanto a la normalidad o aleatoriedad de la serie, ésta queda confirmada tanto por la regresión lineal no significativa como por los coeficientes de correlación serial y el test de Mann-Kendall (a partir de AnClim, v5.025).

En cuanto al comportamiento de la serie *desembalse al río* de Hornachuelos E38, el módulo desciende hasta 2,7 m^3/s, siendo la desviación típica similar a la que aportaba la serie de *aportación*. El valor máximo sigue manteniéndose en el año 2010 (29,1 m^3/s), al que se sigue considerando extremo y atípico, junto a los años 2011 y 2013; mientras que el valor mínimo lo comparten los ochos años consecutivos que van desde el 2000 al 2007. Todo ello se traduce en un coeficiente de variación muy elevado, de algo más de 264%. Por último, el comportamiento de esta serie no cumpliría con la hipótesis de aleatoriedad y normalidad tal y como se desprende del test de Kolmogorov-Smirnov para una distribución normal o del test de Spearman, para un límite de confianza del 97,5% (a partir de AnClim, v5.025).

Por tanto, y si bien es cierto que el embalse del Bembézar no ejerce regulación aparente en el comportamiento estadístico de la serie, con excepción del leve descenso en el caudal modular que circula por el río y la matización del máximo y el mínimo, éste último también desplazado; el embalse de Hornachuelos altera profundamente el comportamiento natural del río. Esto es, disminuye drásticamente el caudal modular, en algo más del 58%, respecto al que produce la cuenca alta; incrementa un 140% la heterogeneidad en la serie respecto a su comportamiento natural, ampliando el número tanto de valores mínimos como de valores extremos y atípicos; y altera profundamente la normalidad y la aleatoriedad del comportamiento hidrológico de la serie.

3.2. Los efectos de la regulación en la variabilidad interanual del caudal del río Bembézar

El análisis temporal de los caudales, junto con otros aspectos, puede ser clave en la interpretación de la evolución hidrogeomorfológica experimentada en cauces (reducción de la anchura, incisión, acumulación, etc.) y llanuras de inundación (funcionalidad hidrológica) para escalas temporales de decenas de años (Baena, 1998; García Martínez, 2016).

En el caso del río Bembézar, la variabilidad interanual de su comportamiento hidrológico natural (*aportacion* E37), reflejada en la curva de valores estandarizados (Fig. 2), muestra una alternancia de años hidrológicamente secos y húmedos, con algunos matices: mientras que la primera mitad del decenio está caracteriza por una alternancia de años más húmedos (2001 y 2003) y secos (2000 y 2004); la segunda mitad queda definida por años hidrológicamente más secos, especialmente acusado en los años 2005, 2007 y 2008. Este último periodo quedará interrumpido a partir del año 2009, en el que el río se aproxima al módulo de la serie, para alcanzar un año después el valor estandarizado más elevado del periodo, y que estadísticamente se ha identificado como valor extremo y atípico; volviendo tras él, a un comportamiento similar al de comienzos de la serie. Todo ello infiere un comportamiento irregular de río Bembézar definido por un coeficiente de irregularidad interanual de 77,7.

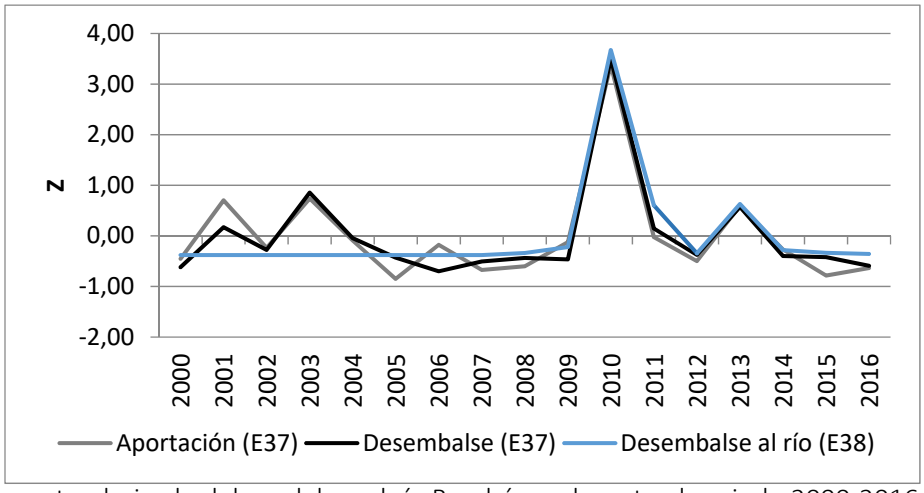


Figura 2. Valor estandarizado del caudal en el río Bembézar durante el periodo 2000-2016. Elaboración propia. Fuente: SAIH Guadalquivir

Por otro lado, el comportamiento hidrológico que se despendre del registro de caudales desembalsados por el Bembézar (*desembalse* E37) mantiene, *grosso modo*, la misma variabilidad interanual que en condiciones naturales aunque ligeramente suavizado, sobre todo al comienzo de la serie (año 2001) y durante los periodos más secos (2005-2008 y 2014-2016). Ello conlleva una disminución del coeficiente de irregularidad interanual, que para el momento es de 22.

En lo que concierne al comportamiento hidrológico interanual del río Bembézar, aguas abajo de Hornachuelos (*desembalse al río* E38), éste ya no obedece a parámetros naturales. Las características estadísticas descritas en el apartado anterior se manifiestan, a nivel de variabilidad interanual, en una regulación absoluta del embalse durante el primer decenio de la serie, retrayendo al río de funcionalidad alguna durante dicho periodo. Por el contrario, se manifiesta incapaz de hacerlo en años expecialmente húmedos, como es el caso del año 2010, mantiendo *groso modo*, la misma variabilidad hidrológicas que en condiciones naturales, auqnue con ligeros matices, en el periodo más seco de finales de la serie. Todo ello se traduce en un incremento de la irregularidad interanual hasta niveles máximos (∞), tan sólo alcanzados, en la cuenca baja del Guadalquivir, en el río Rivera de Huelva cuya cuenca cuenta con seis embalses y una capacidad de agua embalsada de 460 hm^3 (García Martínez, 2016).

3.3. Cambios en el régimen fluvial del río Bembézar

El régimen fluvial, como exponente teórico del modo en el que fluye un río, también tiene fuertes implicaciones geomorfológicas y ecosistémicas empíricas que se hacen especialmente evidentes en la morfología del cauce y sus riberas. Así, la variabilidad estacional de los caudales ordinarios son responsables, junto a la carga transportada, de la configuración del propio lecho para su óptima evacuación (Schumm, 1977).

En lo que respecta al comportamiento estacional del Bembézar (Fig. 3), el régimen natural de este afluente del Guadalquivir se caracteriza por un periodo de aguas altas comprendido entre los meses de diciembre a abril y otro de aguas bajas desde mayo a noviembre. En el primero se identifica un máximo principal en diciembre y otro secundario en marzo, en ambos casos superando el coeficiente 2, y separados por una pequeña inflexión en enero que no desciende el caudal modular. A partir de ese momento el caudal irá descendiendo hasta el mes de junio, cuando se incia el periodo de estiaje que se hace extremos hasta el mes de septiembre, con valores de caudal proóximo a cero. El mes de octubre, mes en el que comienza el año hidrológico, evidencia una recuperación de caudal que se mantiene con ligero ascenso en el mes de noviembre, llegando a superar en este caso el módulo de la serie.

Sobre la base de todo lo anterior, el régimen fluvial del río Bembézar a la entrada al embalse quedaría englobado en lo que Masachs (1948) definió como régimen pluvial mediterráneo subtropical, aún cuando se alcancen coeficientes de caudal superior a 2, definido por Masach (1948) como valor crítico para un pluvial subtropical.

Por el contrario, la configuración del régimen con los datos de desembalse (E37) nada tiene que ver con el comportamiento natural que el río adquiere en su cuenca alta. Se identifican dos periodos de aguas altas, uno que iría desde diciembre a marzo y otro en los meses entre junio y agosto. De la misma manera, se identifican dos periodos de aguas bajas, el primero en los meses de abril y mayo, y el segundo entre septiembre y noviembre. Se mantienen los máximos naturales de diciembre y marzo aunque con coeficientes de caudal inferior (1,79) y se identifica un nuevo máximo, de menor entidad y de origen antrópico, en el mes de julio (1,3). Con ello, desaparece el estiaje de verano que se desplaza, en parte, al mes de octubre.

En cuanto al régimen que describe el río aguas abajo del embalse de Hornachuelos (E37), este vuelve a recuperar los periodos de aguas altas y bajas estacionales, en invierno-inicio de la primavera y en verano, respectivamente, aunque en ambos casos con visibles rasgos de antropización. En este sentido, el periodo de aguas altas se reduce a cuatro meses (de diciembre a abril), y los máximos de diciembre y marzo se extreman, con coeficientes de caudal por encima de 3 y 2,5 respectivamente; trasladándose la típica inflexión subtropical de enero al mes de febrero. Por otro lado, el periodo de aguas bajas se amplía a siete meses (de mayo a noviembre), con estiaje acusado entre los meses de agosto a octubre. En este contexto, el comienzo del año hidrológico no se manifiesta en un incremento del caudal en el cauce sino que éste queda retenido en el embalse.

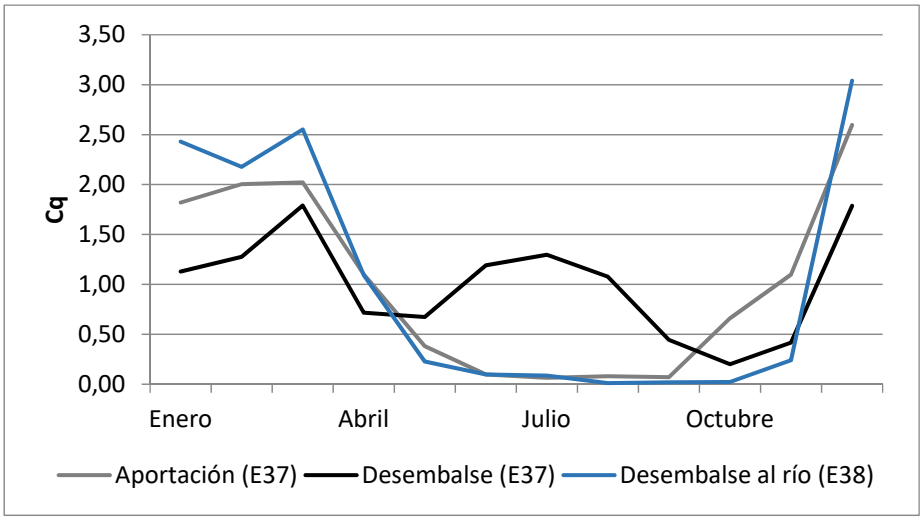


Figura 3. Cambios en el régimen fluvial del río Bembézar a partir de las series aportadas para los embalses del Bembézar y Hornachuelos. Elaboración propia. Fuente: SAIH Guadalquivir

Con ello podemos concluir que, los primeros síntomas en la alteración del régimen fluvial del río Bembézar están asociados a la gestión del embalse del Bembézar, que invierte por completo el régimen para así poder abastecer de agua a los cultivos de regadío en el periodo estival; de la misma manera que hemos detectado en otros afluentes del bajo Guadalquivir, como es el caso del río Guadalbarcar (García Martínez, 2016). Para pasar a condiciones más extremas de alteración aguas abajo del embalse de Hornachuelos, en el último tramo del río hasta su confluencia con el Guadalquivir. En este caso, el régimen incrementa la irregularidad intranual (> 300) al extremarse el comportamiento diferenciado entre máximos y mínimos (siete meses sin superar el 0,25 de coeficiente de caudal), reflejando con ello la regulación antrópica a la que está sometido el río Bembézar desde la década de los 60, y cuyo comportamiento recuerda bastante al detectado en el río Rivera de Huelva (García Martínez y Baena, 2001; García Martínez, 2016).

3.4. La regulación del sistema de embalses en las crecidas fluviales del río Bembézar

La crecida es el fenómeno hidrológico con mayor capacidad morfogenética sobre el cauce y su llanura, por lo que la variabilidad natural de estos episodios supondrá los cambios más importantes en la dinámica geomorfológica, a la vez que permite el desarrollo de los ciclos vitales de la vegetación riparia, asegurando la conectividad lateral y longitudinal del sistema (Bayley, 1991).

De todas las crecidas que tienen lugar en el bajo Guadalquivir (años 2001, 2003, 2010-2011 y 2013) y que han sido puestas de manifiesto en otros trabajos (García Martínez y Baena, 2002; García Martínez y Baena, 2007; García Martínez, 2016), analizamos las acontecidas en los años 2001 y 2010 en el cauce del Bembézar, en la medida en la que se observan comportamientos diferenciados como consecuencia de la regulación de los embalses.

La primera crecida natural de la serie tiene un tiempo de base de tres días y es la que acontece en enero 2001 (Fig.4), dando comienzo el 10 de enero y alcanzando en un sólo día el valor máximo de caudal o punta de crecida (580,7 m^3/s). Su evacuación natural también muy rápida, tiene lugar en un sólo día, iniciándose la curva de agotamiento el 13 de enero. Sin embargo, y pese a ser un evento rápido y de gran magnitud, ésta no tiene manifestación alguna en el cauce aguas abajo de Hornachuelos, quedando retenida por completo en el embalse y contraemblase del Bembézar. La correspondiente al año 2010 (Fig. 5) se inserta en un año especialmente húmedo desde un punto de vista climático (MMA, 2011) e hidrológico en el bajo Guadalquivir (García Martínez, 2016). En este caso, la crecida natural del Bembézar genera cuatro ondas con puntas de crecidas decreciente, con caudales medios máximos diarios de 708 m^3/s el 8 de diciembre de 2010 (con valores de caudales máximos de 2.697 m^3/s), de 528 m^3/s el 22 de diciembre, de 244 m^3/s el 31 de diciembre y de 147 m^3/s el 9 de enero, iniciándose el 10 de enero la curva de agotamiento. Aguas abajo, el embalse del Bembézar en su intento de laminarla, genera otras tantas ondas, aunque con caudales mucho menores que oscilan entre los 362 y los 97 m^3/s. La manifestación de este evento en el río Bembézar, aguas abajo de Hornachuelos, refleja un comportamiento similar al descrito con anterioridad, aún cuando en este caso, se evidencia otra onda de crecida más con un caudal medio máximo diario superior a 300 m^3/s. Esta onda de crecida a la que nos referimos se identifica entre los días 17 y 19 de enero, manifestándose en la llanura aluvial del tramo bajo del Bembézar una vez fianlizada la crecida natural.

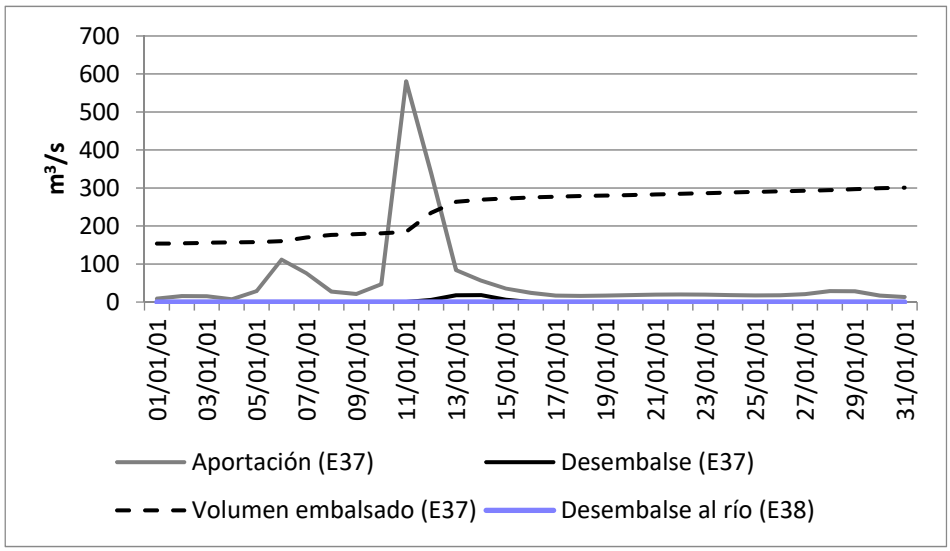


Figura 4. Hidrograma de la crecida de enero de 2001 en el río Bembézar y laminación de los embalses Bembézar (E37) y Hornachuelos (E37). Elaboración propia. Fuente: SAIH del Guadalquivir

De ello se desprende que el sistema de embalses del río Bembézar tienen capacidad para retener las crecidas ordinarias y las de años no especialmente húmedos, cuando los volúmenes de caudal embalsado, al principio del evento, no superan los 300 hm^3. En este caso, la llanura aluvial del Bembézar no adquire funcionalidad hidrológica alguna en su tramo bajo. Mientras que en años especialmente húmedos con sucesión de ondas de entrada y con volúmenes de agua embalsada de en torno a 300 hm^3, al principio del evento, el embalse del Bembézar las lamina aunque no las retiene; generando incluso ondas de crecida inducidas de carácter antrópico. En este caso, la llanura aluvial del bajo Bembézar mantendría su funcionalidad hidrológica durante un mayor periodo de tiempo.

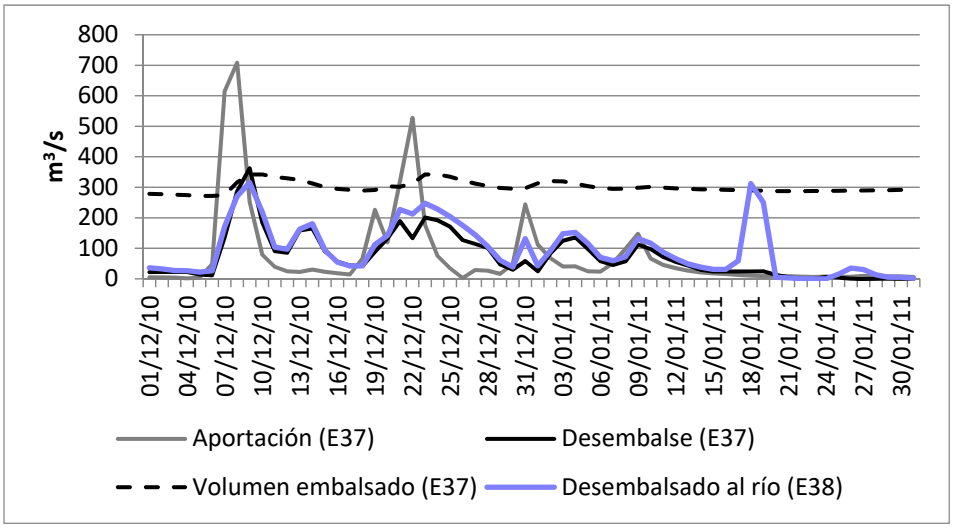


Figura 5. Hidrograma de la crecida de dicimebre de 2010 y enero de 2011 en el río Bembézar y laminación de los embalses Bembézar (E37) y Hornachuelos (E37). Elaboración propia. Fuente: SAIH del Guadalquivir.

4. CONCLUSIONES

El río Bembézar constituye un claro ejemplo de lo que supone la regulación de una cuenca fluvial en el comportamiento hidrológico natural, y se pone de mafiesto en: una disminución del 58% del caudal modular circulante por el cauce en su tramo bajo; la pérdida de aleatoriedad en el comportamiento del caudal; un incremento máximo de la irregularidad interanual (∞) e intranual (>300); cambios en la estacionalidad del régimen, invirtiéndolo en el tramo medio-bajo del río, o extremando su estacionalidad, en su tramo bajo, con periodos de estiajes de hasta 7 meses; y una funcionalidad hidrológica de su llanura de inundación sólo en crecidas extraordinarias.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo es una contribución al grupo de Investigación *Geografía Física Aplicada y Patrimonio*, *PAI HUM-697*.

BIBLIOGRAFÍA

Auble, G. T. & Friedman, J. M. (1994) : "Relating riparian vegetation to present and futurestreamsflows", *Ecological Applications* 4(3), 544-554.

Auble, G. T., et al. (2005) : "Use of individualistic streamflow vegetation relations along the Fremont river, Utah, USA to assess impacts of flow alteration on wetland and riparian areas", *Wetlands,* 25 (1), 143-154.

Baena Escudero, R. (1998): "Sistemas fluviales mediterráneos: ritmos hidrológicos, inestabilidad de cauces y vertientes, riesgos y nuevas metodologías de investigación", *Cuaternario del litoral y entorno continental del mar de Alborán*, 57-59.

Bayley, P.B. (1991): "The flood pulse advantage and the restoration of river-floodplain system", *Regulated Rivers: Research and Management*, 6, 75-86.

Bunn S.E., Arthington A. (2002): "Basic principles and ecological consequences of altered flow regimes for acuatic biodiversity", *Enviromental Management* 30(4), 492-507.

Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (2002): Fichas ténicas y dípticos de presas.

Gregory, K.J. (Ed.) (1977): River Channel Changes. Wiley, Chichester

García Martínez, B y Baena Escudero, R. (2001): "Los embalses de regulación como inductores de cambios hidrológicos y morfológicos en los ríos de Andalucía occidental", *Actas del XVII Congreso de Geógrafos Españoles,* 163-165.

García Martínez, B. y Baena Escudero, R (2007): "Comportamiento Hidrogeomorfológico del Río Rivera de Huéznar (Sierra Morena, España)", *Revista de Geografía*. 9(11) 36- 46.

García Martínez, B. y Baena Escudero, R. (2008): "El doble meandro abandonado del Guadalquivir en Cantillana (Sevilla): cambios de trazado y evolución geomorfológica", *Geographicalia*, 53, 101-119.

García Martínez, B. et al. (2009): "La acción antrópica como inductora de cambios en el patrón fluvial del río Rivera de Huelva (sector Guillena-Sevilla"). En Romero, M.A., Belmonte, F. Alonso, F. López Bermúdez, F., (Eds.): Avances en estudio sobre Desertificación, Murcia, 472-476.

García Martínez, B. (2016): Cambios hidromorfológicos en el Guadalquivir y sus principales afluentes: Guadalbarcar, Rivera de Huézar y Rivera de Huelva (Sector, Palama del Río-Sevilla), Tesis Doctoral (*inédito*).

Martínez-Castroviejo, R.et al. (1991): "Ajustes fluviales derivados de cambios de usos del suelo en el Pirineo Aragonés", *Cuaternario y Geomorfología*, *5*, 91-105.

Masachs Alavedra, V. (1948): "Los factores determinantes de la distribución espacial de los tipos de régimen de los ríos de la Península Ibérica", *Estudios Geográficos*, 28, 475-492.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2011): Informe hidrológico 2010-2011. Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir. Dirección Técnica, Servicio de Explotación.

Ollero Ojeda, A. et al. (2008): "IHG: Un índice para la valoración hidrogeomorfológica de sistemas fluviales", *Limnetica,* 27 (1), 171-188.

Park, C.C. (1977) : "Man-induced changes in stream channel capacity ". *In* Gregory, K. J (Ed.): *River channel changes,* Wiley, 121-144.

Petts, G.E.(1984): "Sedimentation within a regulated river", *Earth Surface Processes and Landforms* 9 (2), 125-134.

Schumm, S.A. (1977): The fluvial System. A Wiley-Interscience Publication

Thornes, J.B. (1977) : "Hydraulic geometry and channel change". *In* Gregory, K. J (Ed.): *River Channel Changes,* Wiley, 91-100 Chichester

Vanney, J.R. (1970) : L´Hydrologie du Bas Guadalquivir. Instituto de Geografía aplicada del Patronato "Alonso de Herrera". C.S.I.C.

Vericat, D. y Batalla, J.R. (2004): "Efectos de las presas en la dinámica fluvial del curso bajo del río Ebro", *Rev. C. & G.,* 18 (1-2), 37-50.

Williams, G. P., & Wolman, M. G. (1984) : Downstream effects of dams on alluvial rivers. Washington, DC: US Government Printing Office.

LA FIGURA DE LAS RESERVAS NACIONALES DE CAZA EN LAS POLÍTICAS DE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA EN ESPAÑA

Claudia García-Rodríguez [1], Rodrigo Torija-Santos[2], Emilia Martínez-Garrido[3]

[1] Universidad Autónoma de Madrid. claudia.gr.2387@gmail.com
[2] Universidad Autónoma de Madrid. Facultad de Filosofía y Letras. Departamento de Geografía, Campus de Cantoblanco, 28049, Madrid. España. rodrigo.torija.santos@gmail.es
[3] Universidad Autónoma de Madrid. Facultad de Filosofía y Letras. Departamento de Geografía, Campus de Cantoblanco, 28049, Madrid. España. emilia.garrido@uam.es

RESUMEN

En 1966 se crearon en España 20 Reservas Nacionales de Caza que, posteriormente, en 1970 y 1973 se incrementaron hasta alcanzar 36 y cubrir una superficie de algo más de un millón y medio de hectáreas. En la actualidad, bajo la gestión de las Comunidades Autónomas, las Reservas de Caza no sólo se mantienen, sino que en algunas regiones han ampliado su superficie. Probablemente, que no se haya considerado ni valorado la existencia de estas figuras desde el enfoque de la conservación tiene relación con el desconocimiento de las políticas cinegéticas.

Esta comunicación analiza y caracteriza esta figura mixta entre lo cinegético y la conservación de la naturaleza con el fin de identificar los elementos innovadores que introdujo en la ordenación y planificación cinegéticas, así como en el desarrollo sostenible de los territorios que forman sus zonas de influencia socioeconómica. Se incide en la importante correspondencia espacial entre las Reservas y las actuales figuras de espacios protegidos. Este hecho, unido a la orientación de las estrategias de conservación de las especies de interés cinegético y de sus hábitats desarrolladas inicialmente en estas Reservas, avala el destacado papel que han desempeñado en la protección y conservación de la naturaleza hasta la actualidad.

Palabras clave: caza, espacios protegidos, gestión cinegética, área de influencia socioeconómica.

ABSTRACT

In 1966, a total of 20 National Hunting Reserves were created in Spain. Later, in 1970 and 1973, the number increased to 36, with the surface area reaching more than 1.5 million hectares. Currently under the management of the Autonomous Communities, the National Hunting Reserves not only remain standing but in some cases have also gained even more surface area. The fact that the existence of these figures has neither considered nor valued from the conservation approach may be related to the lack of knowledge of established hunting policies.

This report analyses and characterizes this joint hunting-conservation figure so as to identify the innovative elements that it introduced in hunting planning and management, and in the sustainable development of the territories comprising their areas of social and economic influence. It also underlines the important spatial relationship between the Reserves and the current protected area figures. This fact, linked to the direction taken by the hunting-species conservation strategies and the habitats of such species initially developed in these Reserves, endorses the prominent role that they have played in the protection and conservation of nature to this day.

Keywords: hunt; protected area; hunting management; area of social and economic influence.

1. LAS RESERVAS NACIONALES DE CAZA: ORIGEN Y RELACIÓN CON LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA

Los estudios realizados sobre la evolución de la protección de los espacios naturales en España ponen de manifiesto que el periodo comprendido entre los años cuarenta y el comienzo de la década de los setenta del siglo XX fue poco favorable, a excepción de la etapa entre 1957 y 1970 marcada por la aprobación de la Ley de Montes de 1957 y la declaración del Parque Nacional de Doñana en 1969. *Como balance hay que recordar que la red española en el año 1970 quedó formada por seis Parques Nacionales, dieciséis Sitios Naturales y un Monumento Natural de Interés Nacional…lo que suponía un total de 103.007 Ha, equivalentes al 0,2% de la superficie nacional, una cifra realmente irrisoria a comienzos de los setenta para un país con notable diversidad biogeográfica y riquísimo patrimonio natural* (Mulero, 2002).

Sin embargo, mediante una ley de 1966 se crearon en España veinte Reservas Nacionales de Caza (RNC) que, posteriormente, en 1970 y 1973 se incrementaron hasta alcanzar el número de 36 y cubrir una superficie de algo más de un millón y medio de hectáreas. Se trataba de zonas geográficamente delimitadas y sujetas a régimen cinegético especial, establecidas por ley con la finalidad de promover, fomentar, conservar y proteger determinadas especies, subordinando a esta finalidad el posible aprovechamiento de su caza. En sus inicios, su gestión correspondió al Ministerio de Agricultura así como la ordenación del ejercicio del derecho de caza en los terrenos que las integraban aunque sin limitación para cualquier otro tipo de actividad económica que se desarrollara en ellas.

Tal como se señala en la Ley de 1966, la creación de estas Reservas significaba el inicio en España de un importante programa de protección y conservación de su fauna más selecta mediante el cual sería posible asegurar la utilización racional de estos recursos contribuyendo a promover la máxima satisfacción social, económica y recreativa que la naturaleza pueda proporcionar a una comunidad local. Se establecieron en comarcas que constituían núcleos de excepcionales posibilidades cinegéticas cuya protección, complementada con adecuadas medidas de conservación, podría garantizar la difícil pervivencia de especies características de la fauna ibérica como la cabra montés (*Capra pyrenaica*), el rebeco (*Rupicapra pyrenaica*), el corzo (*Capreolus capreolus*), el ciervo (*Cervus elaphus*), etc. Además, la acción del Estado en estas Reservas pretendía que, una vez alcanzados niveles de densidad cinegética biológicamente adecuados, se debería ordenar el aprovechamiento de esta riqueza procurando dirigir hacia las comarcas afectadas una intensa corriente dineraria que permitiera mejorar sus condiciones económicas y sociales con beneficio para todos los intereses afectados.

Probablemente, el hecho de que no se haya considerado ni valorado la existencia de estos espacios naturales desde el enfoque de la conservación pueda tener relación con el desconocimiento de la evolución de la política sectorial cinegética y con la propia imagen, siempre polémica y controvertida, de la caza además de una percepción bastante generalizada de actividad enfrentada a la conservación. Sin embargo, desde la aprobación de la Ley 4/89 de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres y de la que la sustituye, la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, se regula la caza en su condición de recurso natural así como la protección de las especies en relación a esta actividad. Por tanto, la caza es reconocida a nivel institucional como una actividad económica importante y útil para la conservación de la naturaleza siempre que se realice con garantías de sostenibilidad.

El estudio y análisis de esta figura mixta, entre los terrenos de caza de gestión pública y los espacios naturales orientados a la conservación, han permitido identificar en las RNC elementos innovadores vinculados a la ordenación y planificación cinegéticas así como al desarrollo sostenible de los territorios que forman sus zonas de influencia socioeconómica (Notario, 1998). El modelo de gestión, establecido en el Decreto 262/1967 por el que se reglamenta el funcionamiento de las RNC creadas en 1966, fijaba, con carácter anual, un Plan de Conservación y Fomento Cinegético para cada RNC así como un Plan Anual de Aprovechamiento Cinegético. Con posterioridad, ambos planes, en el Decreto 262/1974 de regulación de las RNC, pasan a denominarse planes técnicos. Representan, por tanto, los antecedentes de las Reglamentaciones Especiales de Caza (Martínez, 2009) que, con carácter voluntario, podían proponer los titulares de cotos privados de caza para una más racional gestión de los recursos cinegéticos, contempladas en la Ley de Caza de 1970. También son el precedente de los planes técnicos de caza que de forma obligatoria habían de tener aprobados todos los terrenos de caza a partir de la Ley 4/89.

Por otra parte, el régimen económico de las RNC, y la distribución de beneficios entre los propietarios o titulares en proporción a la superficie de las fincas aportadas a las RNC, sin limitación alguna a las actividades tradicionales desarrolladas en esos terrenos, representó un factor positivo para las economías de las poblaciones locales. Contribuyeron a la creación de las zonas de influencia socioeconómica con el objetivo de facilitar y favorecer el desarrollo económico de los municipios afectados.

Sin duda, la creación de las Juntas Consultivas de Caza en cada RNC que contaban, entre otros, con la participación de alcaldes de los municipios afectados y propietarios particulares favoreció la creación de la figura de las zonas de influencia socioeconómica de un Parque Nacional y de una RNC —Real Decreto 1105/1982, de 14 de mayo, sobre actuación del Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ICONA) en las zonas de influencia socioeconómica— que afectaba al conjunto de los términos municipales en cuyo territorio se situaba alguna parte de ellos o de sus zonas de protección. Aquí se podían realizar inversiones correspondientes a los Programas de Promoción y Bienestar Social en el Medio Rural. Significó el inicio de una etapa en la que el ICONA colaboró a crear infraestructuras y servicios para atraer un turismo rural de cazadores de alto poder adquisitivo.

Las zonas de influencia socioeconómica de las 36 RNC iniciales comprendían un total 296 municipios que suman una población de 552.854 habitantes, con una densidad media de población de 0,35 hab/km^2. Este modelo de gestión socioeconómica ligado a la potenciación de los aprovechamientos cinegéticos en los territorios de las RNC tuvo efectos positivos en el desarrollo de los municipios afectados (García, 2014).

Estas iniciales RNC, actualmente bajo la gestión de las Comunidades Autónomas, han pasado a denominarse Reservas Regionales de Caza o Reservas de Caza, y no sólo se mantienen sino que en algunas regiones han ampliado su superficie. Algunas RNC fueron creadas posteriormente (Villafáfila y L'Encanyissada), mientras otras vieron modificada su extensión o fueron suprimidas por haberse incluido en figuras de protección de la naturaleza, como los casos de la RNC de Sierra Nevada o de las Tablas de Daimiel.

Es interesante destacar el caso de Castilla y León, donde en la Red de Reservas Regionales de Caza se están produciendo actualmente importantes cambios en el modelo de gestión vigente. Hasta 2013, todos los gastos para su funcionamiento eran asumidos por los presupuestos regionales mientras que la totalidad de los ingresos se distribuían entre los propietarios que aportaban terrenos a éstas. En un contexto de crisis económica, se pretende involucrar más directamente a los propietarios de los terrenos que las integran avanzando en la cogestión entre la Administración y las entidades locales que mayoritariamente son los propietarios de los terrenos. Se trata de impulsar también el fomento del asociacionismo de los propietarios con el fin de que puedan asumir más competencias en su gestión. Igualmente se fijan obligaciones económicas a los propietarios mediante la provisión del Fondo de Gestión en el que ingresarán el 15% del precio de las cacerías, con independencia de la modalidad de adjudicación, y el 100% de los gastos necesarios para el control del aprovechamiento.

Por todo ello, esta comunicación se plantea los objetivos de caracterizar esta figura de las RNC y analizar sus relaciones positivas con la conservación de la naturaleza.

2. CARACTERIZACIÓN DE LAS RESERVAS NACIONALES DE CAZA

Para la caracterización geográfica general de las 36 RNC creadas en España entre 1966 y 1973 se han digitalizado sus límites espaciales mediante el empleo de herramientas SIG a partir de fuentes cartográficas analógicas (Ortuño y De la Peña, 1976), puesto que no existe una delimitación cartográfica digital de los límites originales. Posteriormente, se analizan sus principales características territoriales y ecológicas, así como sus relaciones espaciales con los diferentes tipos de figuras de conservación de la naturaleza.

En la década de los años 60, cuando se crea la figura de RNC, la superficie de espacios protegidos en España apenas superaba las cien mil hectáreas. En contraste, las 36 RNC creadas hasta 1973 abarcaban una superficie de 1.571.633 Ha, el 3,1% del territorio estatal y una superficie 15,5 veces más extensa que la contemplada hasta aquel momento como territorio protegido bajo alguna figura de conservación de la naturaleza. Esta cifra permite apreciar la relevancia espacial de esta figura de gestión pública, en contraste con la escasa implantación territorial de los diferentes tipos de espacios naturales hasta aquel momento.

En relación a su extensión, la mayoría de las RNC (21 de las 36 analizadas) tienen una superficie comprendida entre 10.000 y 50.000 Ha, que suponen el 38,26% del total de su superficie.

Destacan las RNC de Alto Pallars-Arán, Cameros, Saja y Urbión con una superficie mayor a 100.000 Ha, representado entre las cuatro el 31,82% de la superficie total de RNC. Por el contrario, existen cinco RNC (Ancares de Lugo, Degaña, Picos de Europa, Sueve y Tablas de Daimiel) con una superficie inferior a 10.000 Ha. Estos datos muestran una elevada heterogeneidad de la extensión de las primeras RNC, con un contraste acusado entre la de mayor tamaño (Saja, 177.156 Ha) y la de menor (Tablas de Daimiel, 3.222 Ha).

En cuanto a su distribución, las RNC originales se localizan por todo el territorio nacional, con una mayor concentración en su ámbito interior septentrional (Figura 1). Este hecho provoca que se localicen 10 RNC en la región biogeográfica atlántica (31,38% de superficie) y 8 en la región pirenaica (19,51% de superficie). Las 18 restantes se distribuyen de manera dispersa por el ámbito mediterráneo, tanto costero como del interior peninsular. Esto explica que la mitad de las RNC sean de marcado carácter mediterráneo. Sin embargo, la región pirenaica presenta un mayor porcentaje de superficie ocupada por RNC, debido a que alberga el hábitat idóneo de las principales especies de interés cinegético en la etapa en la que se declaran: rebeco (*Rupicapra pyrenaica*), cabra montés (*Capra pyrenaica)*, ciervo (*Cervus elaphus*) y urogallo (*Tetrao urogallus aquitanicus*). También destaca la ausencia de estas figuras en los territorios insulares.

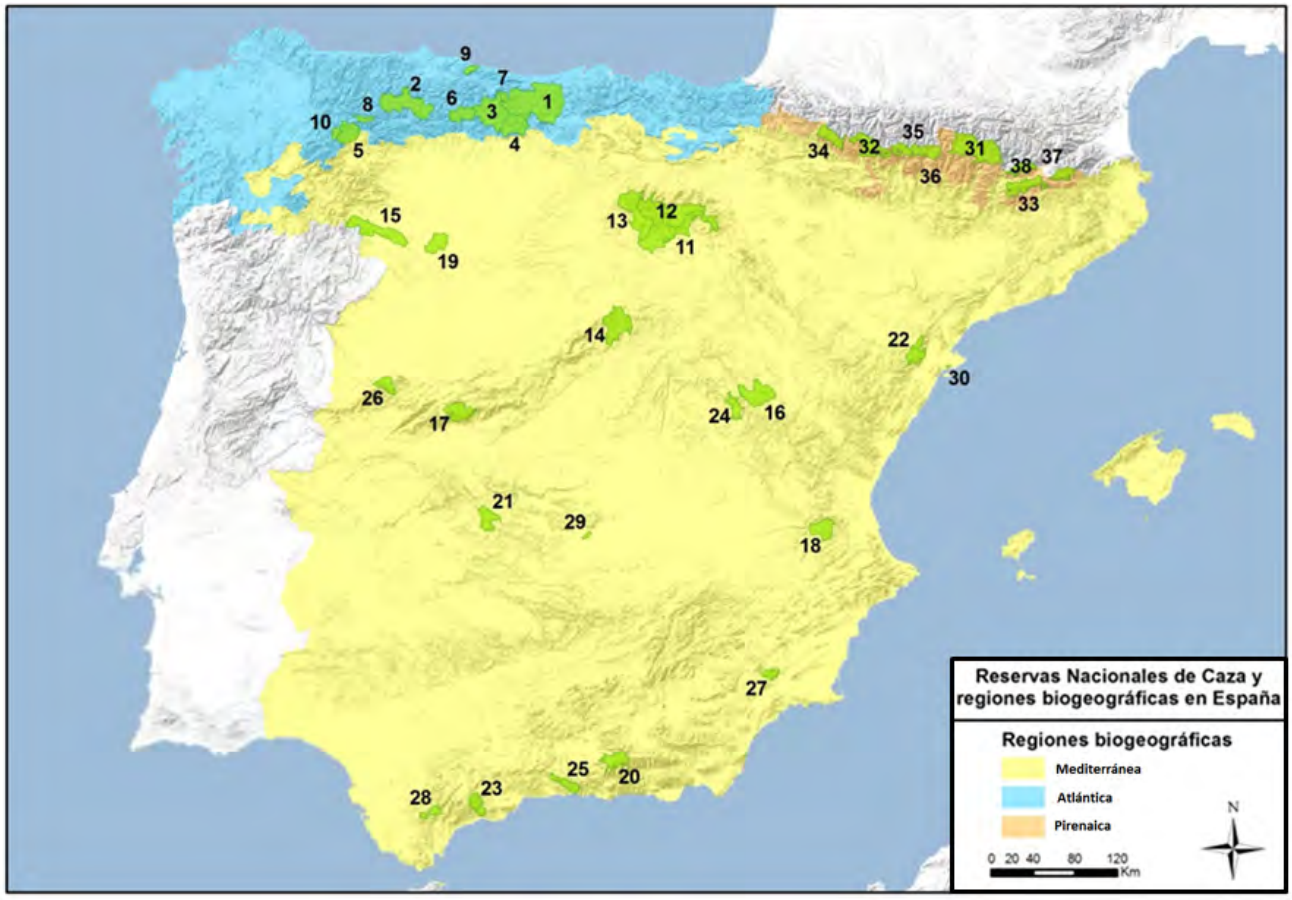


Figura 1. Mapa de situación de las Reservas Nacionales de Caza (la numeración se corresponde con la clasificación de la Tabla 1). Fuente: elaboración propia.

El mayor número y superficie de RNC se localiza en la región de Castilla y León con un total de 11 espacios que representan el 38,64% de la superficie total de la figura en España. Entre ellas se encuentran dos que se extienden a su vez por otras CCAA: la RNC de Picos de Europa, que ocupa territorios de Asturias, Cantabria y Castilla y León; y la RNC de los Ancares Leoneses que forma parte de Asturias y Castilla y León. Además existen otras dos RNC que se extienden por varias CCAA: la RNC de Montes Universales, situada entre Aragón y Castilla-La Mancha, y la RNC de Puertos de Tortosa y Beceite que se extiende por Aragón, Cataluña y Comunidad Valenciana.

La titularidad de los terrenos sobre los que se establecieron las primeras RNC se caracteriza por ser mayoritariamente pública, ya fuera de carácter municipal o estatal. Buena muestra de ello es que el 54,04% de la superficie de las 36 RNC analizadas se corresponde con Montes de Utilidad Pública, mientras que el 23,27% son montes de propiedad particular, no consorciados ni conveniados con la correspondiente administración forestal.

Tabla 1. Reservas Nacionales de Caza declaradas entre 1966 y 1973. Fuente: elaboración propia.

Nº	*Denominación RNC*	*Localización*	*Superficie (Ha)*
1	Saja	Cantabria	177.156,61
2	Somiedo	Principado de Asturias	85.988,56
3	Riaño	Castilla y León (León)	79.202,74
4	Fuentes Carrionas	Castilla y León (Palencia)	48.815,14
5	Ancares Leoneses	Castilla y León (León), Principado de Asturias	37.138,41
6	Mampodre	Castilla y León (León)	31.369,85
7	Picos de Europa	Cantabria, Principado de Asturias, Castilla y León (León)	9.508,22
8	Degaña	Principado de Asturias	8.727,81
9	Sueve	Principado de Asturias	7.717,54
10	Ancares de Lugo	Galicia (Lugo)	7.630,43
11	Urbión	Castilla y León (Soria)	114.955,45
12	Cameros	La Rioja	106.858,78
13	Sierra de la Demanda	Castilla y León (Burgos)	74.428,17
14	Sonsaz	Castilla La Mancha (Guadalajara), Madrid	68.159,23
15	Sierra de la Culebra	Castilla y León (Zamora)	67.388,31
16	Montes Universales	Aragón (Teruel), Castilla La Mancha (Guadalajara)	58.251,37
17	Sierra de Gredos	Castilla y León (Ávila)	37.674,57
18	Muela de Cortes	Comunidad Valenciana (Valencia)	36.170,50
19	Sierra Nevada	Andalucía (Granada)	31.979,79
20	Cíjara	Extremadura (Badajoz)	31.085,95
21	Puertos de Tortosa y Beceite	Aragón (Teruel), Cataluña (Tarragona), C. Valenciana (Castellón)	29.460,52
22	Serranía de Ronda	Andalucía (Málaga)	22.354,24
23	Serranía de Cuenca	Castilla La Mancha (Cuenca)	22.069,75
24	Sierras de Tejeda y Almijara	Andalucía (Málaga)	20.825,23
25	Las Batuecas	Castilla y León (Salamanca)	20.750,77
26	Sierra Espuña	Andalucía (Murcia)	13.792,99
27	Cortes de la Frontera	Andalucía (Málaga)	12.301,06
28	Tablas de Daimiel	Castilla La Mancha (Ciudad Real)	3.221,77
29	Alto Pallars-Arán	Cataluña (Lérida)	101.108,00

30	Viñamala	Aragón (Huesca)	48.566,16
31	El Cadí	Cataluña (Barcelona, Gerona y Lérida)	40.015,35
32	Los Valles	Aragón (Huesca)	29.333,19
33	Los Circos	Aragón (Huesca)	24.835,47
34	Benasque	Aragón (Huesca)	23.157,84
35	Fresser y Setcasas	Cataluña (Gerona)	20.359,19
36	Cerdaña	Cataluña (Gerona y Lérida)	19.273,68
		TOTAL	**1.571.632,62**

3. RELACIONES ENTRE RESERVAS NACIONALES DE CAZA Y FIGURAS DE ESPACIOS PROTEGIDOS

Uno de los objetivos de esta comunicación es comprobar si la delimitación de las RNC ha contribuido a la protección y conservación de la naturaleza, tanto del territorio como de las especies vegetales, animales y sus hábitats. Para ello, se ha desarrollado un análisis de la correspondencia espacial entre las 36 RNC declaradas inicialmente y las figuras de ENP existentes en dichos territorios actualmente.

Los resultados del análisis (Tabla 2) muestran que existe una importante relación espacial entre las RNC declaradas inicialmente y las distintas figuras de conservación de la naturaleza existentes en la actualidad. El 78,45% de la superficie de las RNC está afectado actualmente por alguna figura de protección. Además, todas las RNC presentan un porcentaje de su superficie dentro de alguna figura de ENP. Estos valores se han obtenido a partir de la superposición espacial de las diferentes figuras de ENP combinadas, lo que permite evitar duplicidades en aquellas superficies que estén afectadas por varias figuras de protección solapadas.

Tabla 2. Relaciones espaciales entre las RNC originales y las figuras de conservación de la naturaleza actuales. Fuente: elaboración propia.

Figura ENP		*RNC con figura ENP*	*% RNC con figura ENP*	*Superficie RNC con figura ENP (Ha)*	*% superficie RNC con figura ENP*
Parque Nacional		8	22,22	78.560	5,00
Parque Natural		31	86,11	878.444	55,89
RED NATURA 2000	ZEPA	34	94,44	1.082.184	68,86
	LIC	36	100,00	1.198.758	76,27
Humedales RAMSAR		4	11,11	15.347	0,98
Reservas Biosfera		17	47,22	296.161	18,84
TOTAL		**36**	**100,00**	**1.258.355**	**78,45**

Las figuras de protección con mayor representación en las RNC son los LIC y ZEPA de la Red Natura 2000. Los primeros están presentes en todas las RNC, afectando a un 76,27% de su superficie total, mientras que las ZEPA aparecen en 34 de las RNC, ocupando un 68,86% de su extensión total.

De las 36 RNC analizadas, 8 de ellas presentan el 100% de su extensión original bajo alguna figura de protección. Entre ellas destacan, por su elevada concentración de figuras de ENP, la RNC de Ancares de Lugo (99,92% LIC, 97,39% ZEPA, 100% Reserva de la Biosfera), la RNC de Degaña (86,85% LIC, 87,45% ZEPA, 94,08% Reserva de la Biosfera) o la RNC de Picos de Europa (100% Parque Nacional, LIC, ZEPA y Reserva de la Biosfera).

La RNC de Saja representa un buen ejemplo para ilustrar la elevada incidencia espacial y la diversidad de figuras de conservación de la naturaleza (Figura 2).

El espacio declarado en 1969 como RNC aparece en la actualidad incluído dentro del Parque Nacional de Picos de Europa (6,71% superficie), del Parque Natural de Saja-Besaya (50,67%), los LIC Cauces de los ríos Camesa, Deva, Saja, Asón y Nansa; Sierras del Escudo de Cabuérniga; Valles altos del Nansa y Saja, y Alto Campóo (50,74%), las ZEPA Desfiladero de la Hermida, Peña Sagra y del Cordel, y Sierras de Híjar (31,52%); y la Reserva de la Biosfera de Picos de Europa (6,71%).

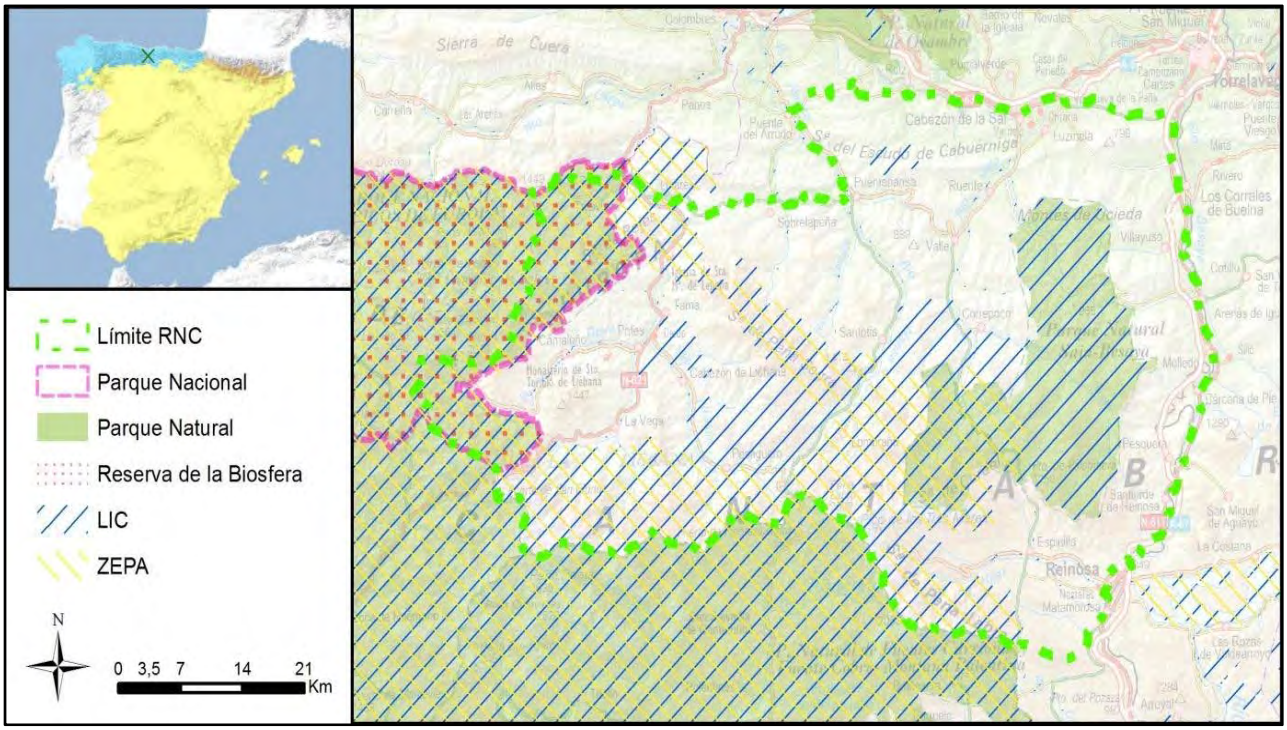


Figura 2. Mapa de correspondencia espacial entre figuras de ENP y la RNC de Saja. Fuente: elaboración propia.

Para identificar la riqueza ecológica de los territorios delimitados por las 36 RNC se ha analizado su relación espacial con los hábitats de interés contemplados en el Atlas de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España (MAGRAMA, 2005) y en el Anexo I de la Directiva Hábitats 92/43/CEE (Tabla 3). La superficie de territorio que albergan unos u otros hábitats es muy variable debido a la diferente naturaleza de ambas fuentes.

El 100% de las RNC declaradas entre las décadas de los años 60 y 70 albergan hábitats de reconocido interés para su conservación, catalogados tanto por la Directiva Hábitats como por el Atlas nacional. Además, el 89% de estas RNC presentan hábitats considerados prioritarios para su conservación por la Directiva europea, motivo que explica su declaración como figuras de conservación de la naturaleza.

En términos de superficie, el 50% del total de las RNC está afectada por hábitats de la Directiva europea y los considerados prioritarios representan algo más del 16% de la superficie total. Por otra parte, el 21% de la superficie de las RNC presentan hábitats de interés contemplados en el Atlas nacional.

Existe una elevada diversidad en la distribución y riqueza de hábitats identificados como singulares o prioritarios para su conservación en las RNC analizadas. Como ejemplo, se puede citar el contraste entre la RNC de Urbión, que presenta el mayor porcentaje de superficie con hábitats de interés comunitario catalogados como prioritarios para su conservación (45,49%) frente a las RNC de Los Circos, Benasque, Fresser y Setcasas o Picos de Europa, que no albergan hábitats prioritarios en su interior.

En el caso singular de la RNC de Saja, un 54,64% de su superficie presenta hábitats identificados por la Directiva europea, de los cuales un 14% son prioritarios para su conservación (formaciones de brezal-tojal, pastizales acidófilos, cervunales y alisedas). Además, el 36,76% de su superficie dispone de hábitats catalogados en el Atlas nacional.

Tabla 3. Relaciones entre RNC y hábitats de interés: Directiva Hábitats y Altas de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España. Fuente: elaboración propia.

Hábitat de interés	*RNC con hábitat de interés*	*% RNC con hábitat de interés*	*Superficie RNC con hábitat de interés (Ha)*	*% superficie RNC con hábitat de interés*
Directiva 92/43/CEE	36	100,00	779.304	49,87
Prioritarios	32	88,89	250.931	16,06
Atlas nacional	36	100,00	327.137	20,93

4. CONCLUSIONES

Los resultados de la investigación desarrollada que se presentan en esta comunicación permiten llegar a las siguientes conclusiones:

- Las RNC se crean por las Leyes de 1966, 1970 y 1973. Fueron 36 y afectaron a una superficie total de 1.571.633 Ha. Aunque se distribuyeron por todo el territorio nacional, destacan en la región mediterránea. Representaron una superficie muy elevada en comparación con la de las figuras de conservación en esas fechas.
- La riqueza en biodiversidad de estas RNC se ha visto confirmada en etapas posteriores por la declaración mayoritaria de estos terrenos como figuras de protección a las escalas europea, nacional y regional.
- La relación existente entre las RNC y las distintas figuras de conservación analizadas es muy favorable. Se ha comprobado que todas las RNC contienen al menos una de estas figuras delimitando áreas dentro de su perímetro, y el 78,45% de la superficie total de las RNC está afectado por alguna figura de protección. Los valores más altos corresponden a figuras de la Red Natura 2000 (LIC y ZEPA), mientras que en el caso de figuras de protección a escala regional, el parque natural engloba la mayor superficie de RNC.
- Así mismo, las correspondencias espaciales entre las RNC y los hábitats de interés declarados a las escalas nacional y europea confirman su elevada riqueza y diversidad naturales y su interés prioritario para la conservación.
- La creación de las RNC ha sido muy positiva para la evolución de especies de la fauna de interés cinegético, especialmente en los casos de ciervo (*Cervus elaphus*), corzo (*Capreolus capreolus*), rebeco (*Rupicapra pyrenaica*) y cabra (*Capra pyrenaica*). Esta favorable gestión pública de los recursos cinegéticos ha coadyuvado a la conservación de los hábitats de otras especies faunísticas, incluso en peligro de extinción. Sólo en los escasos casos de las Reservas en que se introdujeron especies no autóctonas, como el muflón (*Ovis gmelini musimon*) o el arruí (*Ammotragus lervia*) en Sierra Espuña, han surgido conflictos de competencia en sus hábitats con otras especies sobre todo en el caso de este último.
- El modelo de gestión socioeconómica ha tenido efectos positivos en el desarrollo de las regiones rurales en las que se localizan, especialmente de las zonas de influencia socioeconómica establecidas con el objetivo de facilitar y favorecer el desarrollo económico de los municipios afectados. La creación de las Juntas Consultivas de Caza en cada RNC representó un hito clave en dicha estrategia, que afectaría a un total de 296 municipios y a una población de 552.854 habitantes.

BIBLIOGRAFÍA

García Rodríguez, C. (2014): Reservas Nacionales de Caza: caracterización y función en la conservación de la naturaleza en España. Trabajo Fin de Grado de Ciencias Ambientales. Universidad Autónoma de Madrid.

ICONA (1972-1983): Memorias de actividades. Madrid, Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza.

MAGRAMA (2005): *Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España.* http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datosnaturaleza/informacion-disponible/atlas_manual_habitats_espanioles.aspx, 18/06/2016, Madrid, Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

Martínez Garrido, E. (2009): *"Visiones territoriales del boom cinegético español, 1970-1989"*, Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, 51, 325-351.

Mulero Mendigorri, A. (2002): La protección de Espacios Naturales en España. Antecedentes, contrastes territoriales, conflictos y perspectivas. Madrid, Mundi-Prensa

Notario Gómez, R. (1998): "La caza y la pesca continental". En Madrigal, A. (Ed.): Ciencias y Técnicas Forestales. 150 años de aportaciones de los ingenieros de montes, Madrid, Fundación Conde del Valle de Salazar, [405-436].

Ortuño, F. y Peña, J. de la (Coords.) (1976): Reservas y Cotos Nacionales de Caza. Tomo I (Región pirenaica), Tomo II (Región cantábrica), Tomo III (Región central) y Tomo IV (Región mediterránea). Madrid, INCAFO.

EVOLUCIÓN RECIENTE DEL FOCO GLACIAR DEL CORRAL DEL VELETA (SIERRA NEVADA): INTERÉS CIENTÍFICO DE LA DOCUMENTACIÓN ESCRITA DE ÉPOCA (SIGLOS XVIII-XX)

Antonio Gómez Ortiz, Marc Oliva Franganillo, Ferran Salvador Franch, Montserrat Salvà Catarineu y Josep A. Plana Castellví[1]

[1]Universidad de Barcelona, Departamento de Geografía, Grupo de Investigación Consolidado "*Paisatge i paleoambients a la muntanya mediterrània*" (SGR2014-373), c/ Montalegre, 6-8, 08001 Barcelona. gomez@ub.edu

RESUMEN

La Pequeña Edad del Hielo (PEH) en Sierra Nevada, al igual que en otras montañas de nuestras latitudes, supuso modificaciones en los ecosistemas y paisajes de cumbres. Las condiciones climáticas reinantes propiciaron el desarrollo de un tramo crionival que fijó su límite inferior en los 2.436 m incluyendo un desnivel de 1.046 m. El predominio de procesos morfogénicos, controlados por la nieve, el viento y el hielo en el suelo condicionaron la limitación de edafogénesis y distribución espacial de especies vegetales. También la generalización de formas de modelado periglaciar. El conocimiento que se tiene de todo ello ha venido a ampliarse recientemente a partir de la información procedente de los libros de época, particularmente de aquellos escritos a partir de los siglos XVII-XVIII. Por lo que respecta al desarrollo y dinamismo de la actividad periglaciar hay que resaltar la existencia de focos glaciares recluidos en antiguos circos cuaternarios. Entre ellos, el del Corral del Veleta, instalado a 3.120 m de altitud en la cabecera del barranco del Guarnón, fue el más activo y duradero. De él, los datos obtenidos en los libros de época, unido a aquellos otros asumidos a partir de estudios geomorfológicos, han venido a precisar y sumar nueva información de su dinamismo lo que ha propiciado explicar su evolución reciente y fijar acontecimientos en el tiempo. En la actualidad, solo restan del foco glaciar hielos relictos y niveles de *permafrost* bajo mantos de bloques.

Palabras clave: foco glaciar, libros de época, geomorfología, Pequeña Edad del Hielo, periglaciarismo, Sierra Nevada.

ABSTRACT

The Little Ice Age (LIA) in Sierra Nevada, as in other mid-latitude mountains, promoted changes in ecosystems and landscapes of the summit areas. LIA climate conditions determined the expansion of a cryonival environment until 2436 m, including therefore an elevation belt difference of 1046 m. The prevailing morphogenic processes, controlled by snow, wind and ground ice, limited soil processes and the spatial distribution of plant species, as well as expanded the activity of periglacial processes. The scientific knowledge of these changes has recently improved thanks to the information provided by historical sources, particularly from those written between the seventeenth and eighteenth centuries. In parallel to more intense periglacial activity, small glaciers reappeared in glacial cirques. Among them, the glacier existing inside the Veleta cirque, at an altitude of 3120 m at the headwaters of the Guarnón ravine, was the most active and longer-lasting. Based on historical sources and geomorphological observations, we can now present new data about its recent temporal evolution. Nowadays, the remnants of this glacier are found in the form of relict ice and permafrost stored under the debris cover.

Keywords: glacier, historical books, geomorphology, Little Ice Age, periglacial processes, Sierra Nevada.

1. INTRODUCCIÓN

El descubrimiento geográfico de las montañas españolas, en particular los macizos más elevados, comenzó a fraguarse con fuerza a partir de finales del siglo XVII. Desde entonces viajeros, eruditos y científicos, en particular, empezaron a recorrer estos territorios y dar noticias y conocimientos científicos de sus paisajes, de sus gentes y poblaciones. Por lo que respecta al macizo de Sierra Nevada, en la actualidad Parque Nacional y Parque Natural, instalado en el SE de la península Ibérica (37º N y 3º W), se tiene información general de su

geografía desde la presencia de los árabes en Andalucía (Torres Palomo, 1967-1968) y más precisa, por lo que respecta a las cumbres, a partir de mediados del siglo XVII (Bermúdez de Pedraza, 1638) y, sobre todo, del XVIII, al amparo ahora de las ideas de la Ilustración. Fue entonces cuando empezó a recorrerse el territorio de esta montaña y a describirse particularidades de sus cumbres, sobre todo, de su medio natural y paisajes, pues hasta entonces los altos tramos de la Sierra sólo habían sido frecuentados por pastores, manzanilleros y neveros. Será, por tanto, a partir de entonces cuando la descripción trasmitida por los autores, y en muchos casos ya apoyada en los avances de la botánica y la geología, comenzó a hilvanarse el edificio del conocimiento geográfico y geológico de la Sierra aportándose datos de gran interés.

La información escrita que se dispone de Sierra Nevada entre los siglos XVII-XIX resulta abundante y de gran valor para el conocimiento científico del paisaje. Entre otras razones porque buena parte de los autores eran personas eruditas y también científicos, gran parte procedentes de centros universitarios o de investigación extranjeros, donde las ciencias naturales y la geografía a partir de finales del siglo XVIII estaban sólidamente implantadas (Virgili, 2003). Ello explica la calidad y rigor de los contenidos de los textos y la utilidad que hoy poseen como fuente de información valiosa a la hora de afrontar con nuevos métodos y técnicas la reconstrucción ambiental de los paisajes de cumbres de la Sierra (Gómez Ortiz *et al.,* 2006, 2014, 2015).

El presente estudio, de claro enfoque transdisciplinar, es un ejemplo de este modo de operar y desde el que ya se han obtenido resultados valiosos (p.e. Oliva *et al*., 2014). Ahora lo que interesa es explicar el origen y evolución del foco glaciar del Corral del Veleta instalado en las cumbres de Sierra Nevada durante la Pequeña Edad del Hielo (PEH) y que mantuvo rastros visibles hasta mediados del siglo XX. Para lograr tal cometido se ha asumido una metodología que ha armonizado y contrastado la información procedente de documentos escritos de época, sobre todo a partir del siglo XVIII, aquella otra procedente de registros naturales (sedimentológicos y morfológicos, principalmente) y el trabajo de campo en la zona de estudio, auxiliado éste con fotogramas aéreos y diversa cartografía temática. La novedad de este enfoque *multi- proxy,* que combina ante todo técnicas de la Historiografía y Ciencias de la Tierra puestas al servicio de la Geografía*,* radica en la complementariedad y suma de resultados lo que propicia un mayor rigor científico en las conclusiones. Además, y por lo que respecta a la documentación escrita, permite precisar mejor en el tiempo los acontecimientos geomorfológicos y disponer de mayor información del paisaje descrito.

2. PEQUEÑA EDAD DEL HIELO (PEH) Y AMBIENTES ECOLÓGICOS EN LAS CUMBRES DE SIERRA NEVADA

La PEH, periodo temporal que cubre desde finales del siglo XIV hasta mediados del XIX, se caracterizó por cambios habidos en las condiciones climáticas de la Tierra, particularmente en latitudes medias (Grove, 2004). En las montañas europeas, en particular en sus tramos de cumbres más elevados, se tradujo, en relación con la actualidad, por el predominio de temperaturas más bajas, mayor humedad e incremento de nivosidad, lo que propició, en muchos de los sistemas montañosos, el desarrollo de ambientes periglaciares con repercusión en la dinámica y evolución de los ecosistemas y, en otros, además, aumento del espacio glaciado existente. Por lo que se refiere a la península Ibérica, ejemplos significativos se dieron en la cordillera de los Pirineos (sectores central y oriental), Cordillera Cantábrica (Picos de Europa) y las sierras Béticas (en particular, Sierra Nevada).

Respecto a Sierra Nevada, el macizo más elevado de la península Ibérica (Mulhacén, 3.479 m, Veleta, 3.398 m) y el más meridional de Europa con glaciares pleistocenos y registros datados desde hace 30 ka (Palacios *et al*., 2016), el ambiente frío periglaciar dominante propició modificaciones en los sistemas naturales afectando, en gran modo, a los procesos geomórficos y al reparto y redistribución espacial de las especies vegetales, controlado, todo ello, por la persistencia de la nieve, el frío y el viento. Datos obtenidos recientemente vienen a mostrar que estos acontecimientos periglaciares debieron instalarse a partir de los 2.450 m, en lugar de los 2.650 m que es donde se inician actualmente (Gómez Ortiz *et al*., 2012). Durante la PEH el tramo altitudinal afectado debió suponer un desnivel en torno a 1.000 m aglutinando dos ambientes periglaciares diferenciados. Uno inferior, dominando laderas hasta los 2.800 m, con generalización de procesos de solifluxión (Oliva *et al*., 2009), crio-reptación y presencia de neveros de fusión tardía. Otro superior, repartido en cumbres cimeras y cabeceras de barrancos (Figura 1). Éste, instalado por encima de los 2.800 m, se caracterizó por la presencia de pequeños focos glaciares, nichos glacionivales y ventisqueros permanentes, todos mencionados en la literatura de época. En uno y otro ambiente la vegetación, siempre de carácter crioxerófito, se mantuvo en disposición abierta o puntual, según altitud y orientación.

Figura 1. Cumbres de Sierra Nevada, cordales puntal de Juntillas-Mulhacén (Fuente: Elaboración propia)

De entre los registros geomorfológicos más singulares y excepcionales resaltan los pequeños focos glaciares recluidos en zonas de cumbres máximas del espacio periglaciar. Esta franja altitudinal coincidió en el extremo occidental de la Sierra, que es donde los cordales alcanzan las mayores cotas. Su fijación quedó en torno a los 3.000 m y su reparto mayoritario se dispuso en orientación norte, desde el cuenco del Alhorí, en las inmediaciones del Picón de Jeres (3.088 m), hasta los Tajos de la Virgen (3.213 m), en la cabecera del Dilar. De todos ellos el más duradero en el tiempo y mayor desarrollo fue el del Corral del Veleta.

La existencia de focos glaciares históricos en Sierra Nevada igualmente ha sido demostrada recientemente a partir de análisis sedimentológicos llevados a cabo en depósitos de cumbres, particularmente en cuencas lagunares (cubetas de sobreexcavación o de cierre morrénico). Los registros más significativos proceden de la laguna de la Mosca (2.900 m), en la Hoya del Mulhacén, antiguo circo glaciar instalado al pie del picacho del Mulhacén (3.479 m). El estudio de las propiedades físicas y geoquímicas de los sedimentos del fondo de ella así como dataciones de radiocarbono (^{14}C) del material analizado, confirman secuencias de arrastre entre 2.800-2.700, 1.400-1.200 y 510-240 años cal BP (Oliva y Gómez Ortiz, 2012). Durante la última de ellas, coincidente con las centurias más frías de la PEH (incluyendo el mínimo radiativo de *Maunder*) debieron formarse los focos glaciares de la Sierra.

3. EL CORRAL DEL VELETA Y LA SINGULARIDAD DE SU FOCO GLACIAR

El Corral del Veleta se fija en la cabecera del barranco del Guarnón, en línea de cumbres del extremo occidental de Sierra Nevada. Se distingue por su particular relieve conformado por un cuenco ovalado protegido por un robusto muro de paredes verticales de más de 250 m de desnivel. Su orientación es NNE y se prolonga desde los Lastrones (3.180 m) y picacho del Veleta (3.398 m) hasta el collado de los Machos (3.299 m) (Figura 2). El cuenco del Corral (3.100 m) supone 550 m de longitud por 140 de anchura media. Todo el edificio está armado en gruesos paquetes de micasquistos paleozoicos fuertemente fracturados por la tectónica alpina. En la actualidad la base del cuenco está rellena por un manto caótico de rocas limitado transversalmente por un cordón morrénico que lo aísla del valle.

Figura 2. Ortofotograma del picacho del Veleta y panorámica del Corral (Fuente: elaboración propia)

Durante las glaciaciones cuaternarias el Corral formó parte del circo que alimentó al glaciar del valle del

Guarnón. Igual sucedió durante la Pequeña Edad del Hielo, aunque ahora sólo cobijó, como ya se anunció, un

foco glaciar que fue el de mayores dimensiones y duración en el tiempo de todos los que se dieron en el Sierra. Nos referimos, sobre todo, a su particular, morfotopografía, altitud y fijación privilegiada en línea de cumbres, siendo todos estos factores muy favorables a la acumulación de nieve y transformación en hielo. Hecho que vino favorecido, además, por la orientación NNE del cuenco, que facilitó sobrealimentación nival por efecto eólico, limitación de insolación en su interior y nulidad de ella durante la estación fría. De no haber coincidido todos estos factores difícilmente el foco glaciar hubiera podido desarrollarse y tener la magnitud y duración logradas, por lo que su existencia debe interpretarse como caso singular en Sierra Nevada, como sucedió igualmente, en gran medida, en otros focos glaciares también instalados en cumbres (p.e. Alhorí, Hoya del Mulhacén, Valdeinfierno, Valdecasillas).

Algunas de estas particularidades morfológicas y climáticas ya fueron anunciadas por viajeros y científicos que recorrieron la Sierra a partir de mediados del siglo XVIII. Otros, incluso, estableciendo relaciones de interdependencia a la hora de explicar la persistencia de la nieve y el hielo en el seno del Corral del Veleta y otros también, ahora a partir del primer tercio del siglo XIX, calificando a las masas de nieves e hielos como de glaciares señalando de ellos detalles morfológicos y glaciológicos (Figura 3).

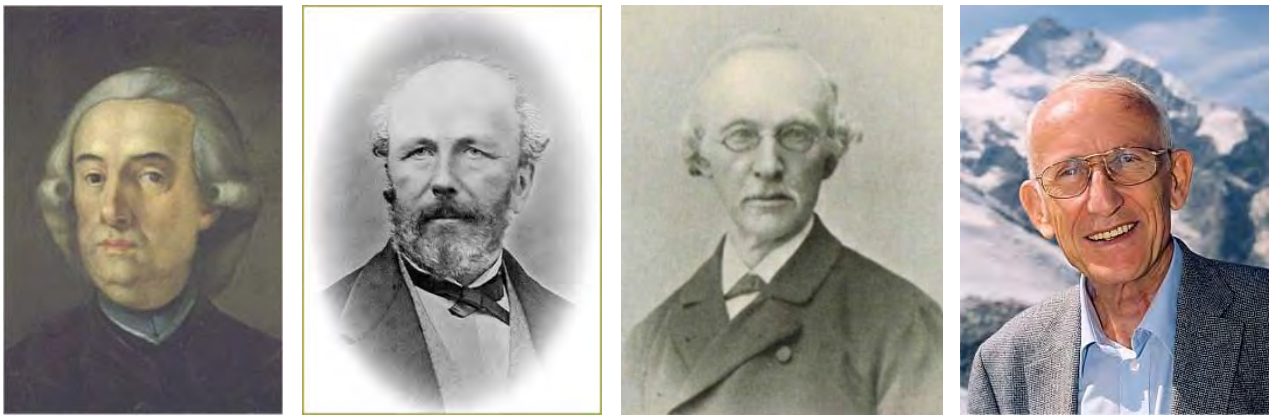


Figura 3. De izquierda a derecha: Antonio Ponz (1725-1792), Edmond Boissier (1810-1885), Moritz Willkomm (1821-1895) y Bruno Messerli (1931-). Fuente: elaboración propia.

De las primeras alusiones referidas al relieve hay que señalar las de Francisco Fernández Navarrete (1732), que aluden a la geometría y contorno del Corral: *"Inmediato al Picacho del Veleta está el Corral así llamado por la forma que tiene de un Corral de doscientas varas de largo y ciento de ancho, cuyas paredes están hechas de los mismos tajos y el suelo, bien profundo, va en disminución como un embudo"* (Fernández Navarrete, 1732, transcrito de Gil Albarracín, 1997: 337).

Sobre las nieves del Corral interesa ahora resaltar la cita de Murillo Velarde que refiere la perpetuidad e interés económico que poseen: *"Allí hizo la naturaleza* (se refiere a Sierra Nevada y al Corral del Veleta) *un pozo perpetuo, de donde se provee todo el año de nieve no sólo una ciudad tan populosa* (alude a Granada), *sino que se lleva de allí a otras parte de Andalucía, sin que haya miedo de que jamás se acabe (...)"* (Murillo Velarde, 1752: 88). Pero sobre todo sobresalen las referencias de Antonio Ponz, a raíz del viaje que hizo a Sierra Nevada por indicación del Marqués de la Ensenada en 1754. De la descripción que hace del Corral del Veleta conviene reseñar dos ideas clave. La primera, referida a la observación tan ajustada que hace de la morfotopografía y la segunda, la justificación que esgrime en favor del hielo, como hecho excepcional en la Sierra: *"Dexado este sitio* (se refiere al picacho del Veleta) *pasamos á registrar el propinquo llamado corral de Veleta, nombre ajustado á sus proporciones, por ser una profundidad ancha y cerrada de tajos muy peynados sin entrada por parte alguna, caxon ambicioso de nieve, que se cree guarda la primera que cayó después del Diluvio, reducida a piedra, pues estando descubierto hacia el Norte, aquí es yelo lo que es nieve en otros lugares; y nunca se derrite mas que la superficie que es lo que el sol le descubre"* (Ponz, 1797, v. 28: 110). Hay también una tercera idea clave de importancia notable en esta descripción de Ponz y es la subordinación que hace del hielo al relato bíblico, de acuerdo con las ideas imperantes en geología durante estos tiempos (Capel, 1985; Virgili, 2003).

Instalados en el siglo XIX, que será cuando se certifique la presencia de un pequeño glaciar en el Corral del Veleta, la información que se da es más precisa pues ahora ya se alude al barrido de los vientos a la hora de

explicar buena parte del origen de la masa nival acumulada en el interior del Corral. Este fenómeno supondría sobrealimentación nival, sobre todo motivada por los vientos del oeste que tenderían a trasportar la nieve de los tramos más cimeros de las laderas occidentales del Picacho del Veleta al interior del Corral, tal como en la actualidad sucede. Al respecto Boissier en sus observaciones de 1837 se expresa así: "*Tiene la peculiaridad* (se refiere al Corral y a sus hielos y nieves) *de ser el único en toda la Sierra y el más meridional de Europa: debe su formación a su posición, en el fondo de un circo abrigado y dominado en todas partes por las altas cumbres donde las tormentas barren la nieve en invierno […]* (Boissier, 1995: 294). Años después también se refirió a ello Madoz (1849) en los siguientes términos: *"La nieve, acopiada por los vientos, que encierra el grandísimo depósito de este corral está tan petrificada, que tiene la consistencia del mármol más duro y cuesta trabajo hacer en ella la más pequeña incisión aún con una herramienta muy fina"* (Madoz, 1849, tomo XIV: 384).

4. LA EVOLUCIÓN DEL FOCO GLACIAR EN LA DOCUMENTACIÓN ESCRITA DE EPOCA

La primera descripción científica que se hace de los hielos y nieves del Corral del Veleta definiéndose como de glaciares se debió a Boissier en 1837 durante el viaje que hizo a Sierra Nevada con fines botánicos. Entonces señaló: *"Lo primero que llama la atención al llegar al Veleta y al aproximarse con precaución a su borde septentrional, es un circo de casi 2.000 pies de profundidad que se abre al noreste; sus paredes están casi siempre cortadas en vertical y en el fondo se apercibe un pequeño glaciar muy inclinado: es el lugar llamado Corral del Veleta [...]. El glaciar tiene una pendiente muy inclinada, su altura perpendicular tiene 200 a 300 pies, su ancho más o menos 600 pasos y está atravesado por numerosas grietas transversales de apenas unas pulgadas de ancho […]. Su altura media es de 9.000 pies y presenta en miniatura todos los caracteres de los glaciares alpinos […]* (Boissier, 1995: 294).

Años más tarde y por parte de Schimper (1849) también se informa del Corral del Veleta. En este caso, además, e igualmente por primera vez, de la existencia de un glaciarismo cuaternario regional en Sierra Nevada. Acerca de las observaciones que hizo del Corral del Veleta, de sus hielos y de las condiciones de su mantenimiento resultan de gran interés por los nuevos datos aportados: *"La cima* (se refiere al picacho del Veleta) *se eleva 3.570 m por encima del nivel del mar, conforma un pequeño promontorio inclinado hacia el SW, bordeado al NE por un precipicio a pico de una profundidad de al menos 600 m y a su pie la sombra del barranco del Veleta colmado de nieves y de hielos eternos. Este barranco conforma un circo abierto al este que se denomina corral (glaciar) del Veleta"* (Schimper, 1849: 191).

Todo parece indicar que a partir de finales del siglo XIX la masa glaciar alojada en el Corral del Veleta tendería a entrar en un proceso de merma generalizado. Al respecto, resulta valiosa la descripción ajustada de la dimensión de la nieve del Corral que realizó Hellmann (1881), cuando en 1876 visitó la Sierra. Al referirse a ello es muy preciso en las mediciones. 580 m de este a oeste y 250 m de sur a norte. Otorga a la masa una inclinación de 25 grados hacia el norte, al pie de la ladera de los Machos 20 grados, también hacia el norte, en el extremo más occidental del vasar donde reposa. En cuanto a su dinamismo subraya que el glaciar se encuentra durante los últimos años en retroceso. Por su parte, años después, Willkomm (1882) insistía también en la existencia de este foco glaciar del Veleta, atestiguándolo así: *"Muy pegado al borde del vertiginoso abismo podía estudiar el colosal valle de circo prolongado al sur, en cuyo ángulo más al fondo, justo debajo de los despeñaderos gigantescos del Picacho, se veía la nítida silueta del helero del Veleta [...]. Por encima del glaciar del Veleta se veía un enorme ventisquero aún más inclinado, que llega a una pared muy escabrosa, de una altura de casi 500 metros"* (Willkomm, 1995: 115).

Instalados en el siglo XX Quelle (1908) también se ocupa del tema en su tesis doctoral en la que ofrece información y datos novedosos del Veleta: *"El glaciar del Veleta debe su existencia única y exclusivamente al hecho de que está orientado hacia el norte, al abrigo de sus altas paredes [...]. El borde inferior del glaciar yo mismo lo establecí en 2.835 metros. En la pared del circo glaciar, por encima de los 2.850 metros se encuentra nuestro glaciar que asciende con diversos ángulos de inclinación [...]. Sus dimensiones son reducidas. En el borde inferior su anchura era de 540 metros pero su longitud y anchura parecen variar mucho de un año para otro [...]. En pleno verano su superficie aparece totalmente desnuda de nieve"* (Quelle, 1908: 12-13).

A partir de los primeros decenios del siglo XX los hielos glaciares recluidos en el Corral debieron tender a reducir dimensión y a restringirse, cada vez más hacia oriente, en dirección al declive de la ladera de los Machos y, al tiempo, a quedar cubiertos bajo espesos mantos de bloques y rocas procedentes de desprendimientos de las paredes del picacho del Veleta. Entrada la segunda década del referido siglo las

referencias al foco glaciar se debaten en admitir si las masas heladas alojadas en su seno son glaciar o ventisquero, pero sí hay unanimidad entre los autores en asumir que se encuentran inmovilizadas. Obermaier (1916), en su excelente trabajo sobre el glaciarismo de Sierra Nevada es tajante al respecto: *"A esta deducción de que el ventisquero del Corral del Veleta es una masa de hielo muerta, sin movimientos ni fluctuaciones, se llega según las observaciones meramente limitadas a los fenómenos meteorológicos y biológicos de los tiempos actuales"* (Obermaier, 1916: 67).

En semejantes términos se expresó Sermet en 1942, en su estudio dedicado a Sierra Nevada: "*Acaso el ventisquero inmóvil que pasa los veranos en el Corral del Veleta es una muestra fósil de este hielo cuaternario (pero no un verdadero glaciar)*" (Sermet, 1942: 737). En contraposición a estas últimas afirmaciones contrastan estas otras que emitió García Sainz en 1947, en las que reafirma la naturaleza de los restos de hielos glaciares que observa en el Corral del Veleta, que compara con aquellos otros del Pirineo central: *"[...] el pequeño glaciar del Veleta, formado por capas de hielo y de neviza, como los actuales neveros del Pirineo [...], La misma superposición estratigráfica de capas de nieve y de hielo azulado que se observa en los glaciares actuales en el Pirineo, se presenta en este del Penibético"* (García Sainz, 1947: 118-119). Llegada la década de los sesenta no parece probable que el hielo descrito por García Sainz fuera ya visible, pero si neveros permanentes aislados de dimensión variable. En tal sentido Messerli (1965) afirma la existencia en verano de: "*manchas perennes de nieve y nevé" [...]* "*hoy ya no puede hablarse de glaciar, en cambio no dudamos de su existencia a principios del siglo XX*" (Messerli, 1965: 68 y 138).

Tras la información de Messerli (1965), no se tienen noticias destacadas de la evolución del foco glaciar del Corral del Veleta. Fue a partir de agosto de 1995 cuando de nuevo se tuvieron. Entonces, a raíz del análisis geomorfológico que por primera vez pudimos hacer de la base del Corral, que se mostró sin hielo y nieve, se comprobó la total desaparición de restos glaciares. Sin embargo, controles de campo efectuados y completados con rastreo geofísico permitieron plantear la hipótesis de la presencia de ellos y *permafrost* bajo el manto de bloques que recubría la superficie del Corral (Gómez Ortiz *et al*., 1996). Trabajos posteriores vinieron a confirmar la hipótesis en 1999 con la extracción de testigo helado, tras prospección mecánica. Desde entonces, la monitorización continuada que se viene haciendo del hielo glaciar relicto *y permafrost* subyacentes ha venido a mostrar su continuada degradación y pérdida de volumen (Figura 4).

El origen de estos acontecimientos actuales radica en el predominio de unas condiciones climáticas adversas al mantenimiento de los referidos cuerpos helados en profundidad, siendo la causa de ello la menor duración de la nieve en el suelo en las cumbres de Sierra Nevada, en nuestro caso en el Corral del Veleta. Esta realidad, se viene constatando desde hace ya décadas en el comportamiento de los neveros de fusión tardía en verano, que cada vez más reducen dimensión o desaparecen y los pocos que persisten tienden a refugiarse en cotas más elevadas (Gómez Ortiz *et al*., 2012), hecho que podría estar relacionado con la tendencia al incremento que vienen mostrando las temperaturas, sobre todo las de la estación cálida (Pérez Luque *et al*., 2015; Oliva *et al*., 2016).

Figura 4. Base del Corral del Veleta. En recuadro, sector donde aún persisten hielos glaciares y *permafrost*. Fuente: elaboración propia.

5. CONCLUSIONES

La documentación histórica aportada ha mostrado su bondad en el estudio del origen y evolución del foco glaciar del Corral del Veleta, instalado en las cumbres de Sierra Nevada durante la PEH. Los datos suministrados han venido a sumar conocimientos auxiliares valiosos para explicar saberes parciales que ya poseíamos desde la Geomorfología de los sistemas naturales y paisajes de la Sierra. El desarrollo y permanencia del foco glaciar estudiado y otros que también existieron de la misma época en Sierra Nevada, fue un hecho excepcional, que debe atribuirse a que quedaron localizados en enclaves muy favorables al mantenimiento de la nieve y de los hielos dentro de la franja periglaciar que dominó el nivel de cumbres.

Acerca de la evolución temporal del foco glaciar del Corral del Veleta y basándonos, sobre todo, en el análisis de la información documental de época seleccionada, debe admitirse su existencia, como mínimo, a partir de la pulsación *Maunder*, que es cuando comienzan a ofrecerse datos puntuales de su presencia y más precisos de las características de los hielos, de su longitud y anchura a partir de la primera mitad del siglo XVIII. Sin embargo, hay que reconocer que el germen de su formación podría instalarse en tiempos muy anteriores, si se tienen en cuenta las informaciones de fuentes árabes: "*Allí se encuentra nieve de muchos años que, ennegrecida y solidificada, parece piedra negra, pero cuando se rompe se halla en su interior nieve blanca*" (Muhammad b. Abi Bakú al-Zuhri (1137), citado en Torres Palomo (1967-1968: 68).

El máximo desarrollo de la masa glaciar, con pequeñas oscilaciones, supondría la colmatación del cuenco del Corral, ocupando ella desde el declive de la ladera de los Machos, a oriente, hasta el inicio del veredón que asciende a las Posiciones, a occidente. El frente máximo, instalado en su extremo occidental, debió rebasar el cuenco del Corral y volcar hacia el valle. La reducción de los hielos glaciares debió ser rápida a partir de inicios del siglo XX, tal como lo señalaron Obermaier (1916) y (Messerli, 1965).

En la actualidad, no existen vestigios visibles de hielos glaciares relictos en superficie pero si restos de ellos y *permafrost* bajo los espesos paquetes de rocas que cubren el tercio oriental de la base del Corral, desde su lagunilla hasta el declive de los Machos. Estudios recientes de su estado físico y reparto espacial han mostrado su degradación y disminución continuada (Gómez Ortiz *et al*., 2014).

AGRADECIMIENTOS

Al proyecto de investigación CSO2012-30681 del Ministerio de Economía y Competitividad y al Parque Nacional de Sierra Nevada.

BIBLIOGRAFÍA

Bermúdez de Pedraza, F. (1638): *Historia eclesiástica de Granada*. Granada, Publicaciones de la Universidad de Granada, 1989.

Boissier, E. (1839): *Voyage botanique dans le midi de l´Espagne pendant l´année 1837.* Versión castellana en E. Boissier: Viaje botánico al sur de España durante el año 1837. Granada, Fundación Caja de Granada y Universidad de Málaga, 1995.

Capel, H. (1985): *La Física Sagrada. Creencias religiosas y teorías científicas en los orígenes de la geomorfología española*. Barcelona, Ediciones del Serbal.

Fernández Navarrete, F. (1732): *Cielo y suelo granadino.* Transcripción, edición, estudio e índices de Antonio Gil Albarracín. Almería-Barcelona, Editora G.B.G., 1997.

García Sainz, L. (1947): *El clima de la España cuaternaria y los factores de su formación.* Valencia, Secretariado de Publicaciones Universidad de Valencia.

Gómez Ortiz, A.; Schulte, L. y Salvador Franch, F. (1996): 'Contribución al conocimiento de la deglaciación reciente y morfología asociada del Corral del Veleta (Sierra Nevada)'. *Cadernos de Xeología, Revista de Xeoloxía Galega e do Hercínico Peninsular,* 21, 543-558.

Gómez Ortiz, A. y Plana Castellví, J.A. (2006): 'La Pequeña Edad del Hielo *(Little Ice Age)* en Sierra Nevada a través de los escritos de época (siglos XVIII y XIX) y su relación con el progreso de la Geografía física y Geomorfología española'. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 42, 71-98.

Gómez Ortiz, A.; Oliva Franganillo, M.; Salvador Franch, F.; Salvà Catarineu, M.; Milheiro Santos, B.; Plana Castellví, J.A.; Espinar Moreno, M.; García Ruiz, A.L.; Sánchez Gómez, S. y Serrano Giné, D. (2012): 'El paisaje

reciente de Sierra Nevada, documentos escritos de época y significado geográfico de la Pequeña Edad del Hielo'. *Nimbus*, 29-30, 305-319.

Gómez Ortiz, A.; Oliva Franganillo, M.; Salvador Franch, F.; Salvà Catarineu, M.; Palacios, D.; Sanjosé, J.J.; Tanarro, L.M.; Galindo Zaldivar, J. y Sanz de Galdeano, C. (2014): 'Degradation of buried ice and permafrost in the Veleta cirque (Sierra Nevada, Spain) from 2006-2013'. *Solid Earth*, 5, 979-993.

Gómez Ortiz, A.; Oliva Franganillo, M.; Salvador Franch, F.; Plana Castellví, J.A.; Sánchez Gómez, S. y Espinar Moreno, M. (2015): "Ambientes periglaciares en Sierra Nevada durante la Pequeña Edad del Hielo. Interés científico de la información de los libros de época (siglos XVII-XIX)". En: *Una visión global del Cuaternario.* Granada, AEQUA-Universidad de Granada, 136-140.

Grove, M. (2004): *Little Ice Age. Ancient and modern.* Londres, Routledge.

Hellmann, G. (1881): 'Der südlichste Gletscher Europa´s'. *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde,* 16, 362-367.

Madoz, P. (1849): *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de ultramar.* Tomo XIV (voz Sierra Nevada). Edición facsímil, volumen de Granada. Valladolid, Editoriales Andaluzas Unidas-Ámbito, 1987, 379-386.

Messerli, B. (1965): *Beiträge zur Geomorphologie der Sierra Nevada (Andalusien).* Zürich, Juris Verlag.

Murillo Velarde, P. (1752): *Geografía Histórica.* Edición del Reino de Granada. Geografía de Andalucía. Biblioteca de la Cultura Andaluza. Sevilla, Editoriales Andaluzas Unidas, 1988.

Obermaier, H. (1916): 'Los glaciares cuaternarios de Sierra Nevada'. *Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales (Geología),* 17, 1-68.

Oliva Franganillo, M.; Gómez Ortiz, A.; Schulte, L. y Salvador Franch, F. (2009): 'Procesos periglaciares actuales en Sierra Nevada. Distribución y morfometría de los lóbulos de solifluxión en los altos valles nevadenses'. *Nimbus*, 23-24, 133-148.

Oliva Franganillo, M. y Gómez Ortiz, A. (2012): 'Late Holocene environmental dynamics and climate variability in a Mediterranean high mountain environment (Sierra Nevada, Spain) inferred from lake sediments and historical sources'. *The Holocene*, 22 (8), 915-927.

Oliva Franganillo, M.; Gómez Ortiz, A.; Palacios, D.; Salvador Franch, F. y Salvà Catarineu, M. (2014): 'Environmental evolution in Sierra Nevada (South Spain) since the Last Glaciation based on multi-proxy records'. *Quaternary International*, 353, 195-209.

Oliva Franganillo, M.; Gómez Ortiz, A.; Salvador Franch, F.; Salvà Catarineu, M.; Ramos, M.; Palacios, D.; Tanarro, L.M.; Pereira, P. y Ruíz Fernández, J. (2016): 'Inexistence of permafrost at the top of Veleta peak (Sierra Nevada, Spain)'. *Science of the Total Environment*, 550, 484-494.

Palacios, D., Andrés, N., Gómez Ortiz, A. y García-Ruiz, J.M. (2016): "Evidence of glacial activity during the Oldest Dryas in the mountains of Spain". En Hughes, P.D. y Woodward, J.C. (eds.): *Quaternary Glaciation in the Mediterranean Mountains.* Londres, Geological Society, Special Publications, 433, doi: 10.1144/SP433.10.

Pérez Luque, A.J.; Pérez Pérez, R. y Bonet, F.J. (2015): "Evolución del clima en los últimos 50 años en Sierra Nevada". En Zamora, R.; Pérez Luque, A.J.; Bonet, F.J.; Barea Azcón, J.M. y Aspizua, R. (eds.): *La huella del cambio climático en Sierra Nevada: Retos para la conservación.* Granada, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía, 22-24.

Ponz, A. (1797): Relación del viaje que desde Granada hizo á Sierra Nevada D. Antonio Ponz a influxo del Excmo. Sr. Marqués de la Ensenada. *Mensagero económico y erudito de Granada*. Granada, vol. 25-30.

Quelle, O. (1908): *Beiträge zur Kenntnis der spanischen Sierra Nevada*. Tesis doctoral. Berlin, Universidad Friedrich-Wilheilm.

Schimper, W.P. (1849): 'Sur la géologie, la botanique et la zoologie du midi de l´Espagne'. *L´Institut. Journal Universel des Sciences*, 806, 189-192.

Sermet, J. (1942): Sierra Nevada. *Estudios Geográficos,* 9, 727-749.

Torres Palomo, M.P. (1967-1968): 'Sierra Nevada en los escritos árabes'. *Miscelánea de Estudios Árabes y Hebraicos,* XVI-XVII, 57-88.

Virgili, C. (2003): *El fin de los mitos geológicos. Lyell*. Madrid, Nívola.

Willkomm, M. (1882): *Aus den Hochgebirgen von Granada.* Versión castellana en M. Willkomm: La Sierras de Granada, Granada, Caja General de Ahorros de Granada y Sierra Nevada95, 1993.

EVOLUCIÓN DEL PAISAJE CULTURAL DE LOS CAMPOS CERCADOS EN LAS DEPRESIONES DEL PIEDEMONTE DEL SISTEMA CENTRAL (MADRID, ESPAÑA): MODIFICACIONES EN LAS RELACIONES DEL ESPACIO URBANO-RURAL

Gillian Gomez Mediavilla [1], Nieves López Estébanez[2,] Fernando Allende Álvarez [3]

[1] Departamento de Geografía (Universidad Autónoma de Madrid, Cantoblanco, 28049) gillian.gomez@uam.es
[2] Departamento de Geografía (Universidad Autónoma de Madrid, Cantoblanco, 28049) nieves.lopez@uam.es
[3] Departamento de Geografía (Universidad Autónoma de Madrid, Cantoblanco, 28049) fernando.allende@uam.es

RESUMEN

El objeto de estudio de esta comunicación se desarrolla en las vertientes y piedemonte meridional del Sistema Central (Madrid). En este sector son frecuentes pequeños predios, mayoritariamente de titularidad privada, delimitados por muros de piedra seca. Poseen ricos pastizales y generan un paisaje reciente dominado por el *bocage*, de vocación eminentemente ganadera y de gran interés cultural. El objetivo principal es identificar estos paisajes y estudiar la modificación y reducción que han sufrido debido al abandono de las actividades agroganaderas y al crecimiento de los asentamientos urbanos. Para ello se utilizan las fotografías aéreas procedentes del USAF (United States Air Force) de los años 1945-1946 y 1956-1957, y la ortoimagen del año 2014 (Plan Nacional de Ortofotografía Aérea, PNOA). Una vez elaborada la comparación diacrónica, se realiza un análisis mediante Sistemas de Información Geográfica con el objetivo, no sólo de cuantificar la pérdida de estos paisajes, sino también de caracterizar las principales transformaciones acontecidas en términos de aislamiento, fragmentación y pérdida de funcionalidad. Además, se pretende sensibilizar sobre la necesidad de protección de este paisaje rural de gran valor económico y productivo, social, patrimonial, identitario y natural.

Palabras clave: campos cercados; abandono rural; dinámicas; urbanización; Sierra de Guadarrama.

ABSTRACT

This work focuses on the southern foothills of the Spanish Central System in Madrid where the small properties tend to dominate, mainly owned privately and delimited by dry stone walls. They possess rich pasturage and have created a landscape that is dominated by *bocage*, mainly for livestock use and of great cultural interest. The main objective of this communication is to identify these landscapes and to study their modification and reduction due to the abandonment of the agricultural activities and the growth of the urban settlements. For this purpose, aerial photographs from the USAF (United States Air Force) taken in 1945-1946 and 1956-1957, and orthophotographies from the National Plan of Aerial Orthophotography taken in 2014, are used. Once the diachronic comparison is made, Geographic Information Systems are used to analyse the data with the objective of quantifying the loss of these areas, and also, of characterising the main transformations in terms of isolation, fragmentation and loss of functionality. In addition, this communication aims to raise the need to protect this rural landscape, a landscape of great value, in terms of economy and productivity, society and heritage, identity and nature.

Keywords: hedgerows; rural abandonment; dynamics; urbanization; Guadarrama Mountain Range

1. INTRODUCCIÓN

Campo cercado surge en contraposición a abertal, *openfield* o al *gewannflur* (García, 1966; Floristán, 1980; Fernández, 2013). Este concepto ha estado con frecuencia relacionado con la franja oceánica europea que convencionalmente se extiende desde Galicia a los *Highlands*; no obstante, como indica Floristán (1980), "*es algo que se necesita matizar y discutir*".

En este sector de influencia atlántica Vandermotten y Dézert (2010) identifican, para la península Ibérica, un paisaje cercado tipo *bocage* bien diferenciado del *openfield* del interior peninsular. Sin embargo, existen agromorfologías de transición en las que los cerramientos o cercamientos de piedra seca alternan con los cierres vegetados como el caso de las penillanuras del occidente castellano-leonés (Plaza, 2016).

Los procesos de cercamiento intensivo propugnados por la revolución agraria inglesa, que en otras áreas se desarrollaron durante los siglos XVIII y XIX (Sánchez, 2002), se retrasaron en el caso de las serranías y piedemontes carpetanos, debido a la baja diversidad y a la pobreza productiva. No obstante, su origen está determinado esencialmente por cuatro factores: estabilidad jurisdiccional, régimen y tipo de aprovechamiento, fertilidad de los suelos y disponibilidad de agua.

Estos cuatro elementos intervienen de manera conjunta en los procesos de apropiación, compra o *acotamiento* del espacio, algo común en los territorios del sector centro-septentrional ibérico. El proceso se inicia tras la reconquista y consolidación por parte Alfonso VI de las tierras entre el Tajo y el Duero. A partir de aquí se inicia un proceso repoblador y la Trassierra carpetana se convierte en un ámbito de asentamientos donde el rey otorga fueros, cartas de poblamiento y franquicias a colonos deseosos de roturar (Allende *et al*., 2013; 2014). En este espacio el colono de la Marca se establece de manera sedentaria iniciando una primera etapa de cerramientos que choca frontalmente con los intereses de los segovianos de la vertiente norte que, a golpe de privilegio, mantienen una intensa beligerancia con los vecinos del alfoz madrileño (Jusdado, 1996; Aragón, 2001, Colmenarejo *et al.*, 2012, Allende *et al*., 2016). A un período inicial de consolidación de lo propio mediante las *cerradas*, se suceden los periodos de avance y retroceso asociados a fluctuantes dinámicas demográficas alcanzándose un período de auge del cerramiento a partir del siglo XIV. Desde el siglo XIV las necesidades de autoabastecimiento se incrementan generándose una clara compartimentación y acotamiento del espacio fértil que es particularmente significativo en los sectores próximos a los pueblos. En estas áreas se configura un sistema de riego regulado por una estricta normativa (Colmenarejo *et al.*, 2012) y se cercan los terrenos productores de cereales, legumbres o lino entre otros, referencias que aún perviven en la toponimia (alcaceres, herrenes, erías, dehesas, cotos, etc).

Hasta las primeras décadas del XX se mantiene un sistema arcaico y basado en un paisaje agroganadero propio del Antiguo Régimen y con hondas raíces medievales. La apertura de los mercados, asociada directamente a la mejora de los viarios, facilita la progresiva reconversión del espacio hacia una economía ganadera. Esto conlleva la transformación de los espacios cercados en lugares de pasto o de dalla, se incrementan los espacios arbolados en los fondos de valle más fértiles y se favorece el ramón y el herbaje de siega. A partir de mediados del siglo XX el abandono generalizado del campo supuso la desaparición de muchos de los acotamientos en las vertientes, aunque aún perviven sus huellas en el paisaje, manteniéndose la funcionalidad de los fértiles amoratados de fondo de valle. Es precisamente la situación de abandono y la evolución hasta la actualidad de los campos cercados de la vertiente sur de la Sierra de Guadarrama, el aspecto clave sobre el que se desarrolla esta investigación.

2. OBJETIVOS, MÉTODOS Y ÁREA DE ESTUDIO

El objetivo fundamental de esta investigación es cuantificar y analizar las dinámicas temporales que han sucedido en los campos cercados del piedemonte madrileño de la sierra del Guadarrama. Con este motivo se seleccionaron 49 municipios (tabla 1); sobre éstos se realizó un análisis cartográfico multitemporal y se cartografiaron, a escala 1:5000 y para dos fechas, ámbitos urbanos y campos cercados. Como fuente de información en la fotointerpretación se utilizaron las fotografías aéreas procedentes de las Series A (1945-1946) y B (1956-1957) del USAF (*United States Air Force*) y la ortoimagen del año 2014 del IGN (PNOA) en formato ecw y la cartografía catastral de la Comunidad de Madrid en formato shapefile. A partir de estas fuentes se seleccionaron los espacios cercados de propiedad privada considerando tres categorías en función de sus dimensiones: grandes fincas, fincas medianas y pequeñas y asociaciones de vecinos. Sobre estas capas de información se ha realizado un análisis pormenorizado utilizando ArcGIS 10.3. Posteriormente se desarrollaron campañas de campo a lo largo de dos temporadas sobre itinerarios prediseñados para rectificar posibles errores y caracterizar las dinámicas actuales.

En la discriminación de campos cercados se han establecido criterios de delimitación que consideran aquellas parcelas que tienen límites bien definidos por muros de piedra seca, setos arbustivos o arborescentes, setos

arbolados, muros de piedra embardados o, simplemente, que poseen márgenes arbolados. En estas categorías también se incluyen los sectores que, pese a no tener una clara diferenciación en parcelas, poseen un cercado externo claramente diferenciado.

Definidas las parcelas para los años elegidos y realizada la validación y corrección topológica de las capas obtenidas se realizó la comparación temporal con el objetivo no sólo de cuantificar la pérdida de estos paisajes, sino también de caracterizar sus principales transformaciones en términos de aislamiento, fragmentación, pérdida de funcionalidad, etc.

2.1. Área de estudio

El área de estudio seleccionada comprende los municipios madrileños que se sitúan en el piedemonte y vertientes serranas del Sistema Central (Figura 1) sobre una extensión de 1982,69 km^2 y que supone el 24,69% del territorio de la Comunidad de Madrid.

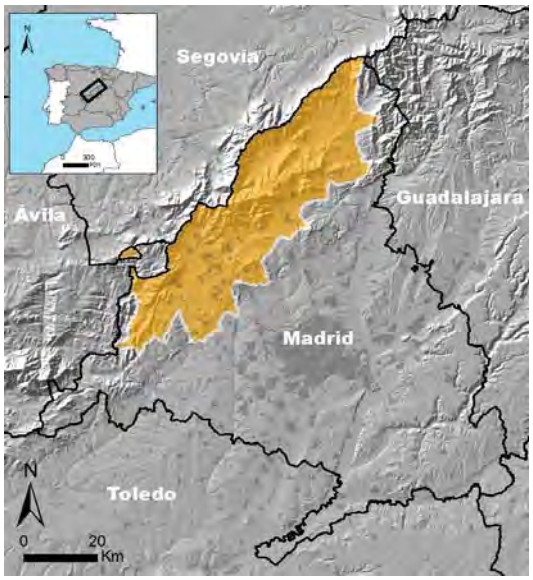


Figura 1. Área de estudio. Elaboración propia.

La vertiente madrileña de los Carpetanos se articula en un conjunto de bloques levantados (por encima de los 2000 metros) y hundidos (entre 900 y 1000 metros) que conforman un morfosistema germánico clásico. El relieve se organiza siguiendo un sistema de fallas de reajuste postalpino y con rumbo noroeste-sureste. Siguiendo esta dirección se dibujan un conjunto de fosas y depresiones de tipo intramontano, como en el caso del valle del Lozoya, o con carácter de depresiones longitudinales en la periferia de los relieves dominantes, como en los casos de Cerceda-Santillana-Navalafuente (Sanz, 1988). Adosados a los relieves principales suaves rampas de desmantelamiento, rocosas y accidentadas en su ápice (Sierra del Hoyo, Cerro de San Pedro, Cabeza Mediana, etc) y arenosas en sus sectores medio y distal, conforman un piedemonte que progresivamente pierde altura hasta enlazar con la cuenca del Tajo. Los materiales dominantes son granitoides y roquedos metamórficos en las sierras y piedemonte rocoso que, de manera discontinua, están interrumpidos por afloramientos calco-margosos en los márgenes de la fosa de Torrelaguna, depresión de Cerceda-Manzanares y valle del Lozoya.

3. EL ESPACIO RURAL EN EL SECTOR MADRILEÑO DE LA SIERRA DE GUADARRAMA Y SU PIEDEMONTE

El devenir de este espacio comprendido entre las cumbres del Guadarrama y la cuenca sedimentaria ha estado vinculado durante siglos a la localización de la ciudad de Madrid y a su papel como residencia de la Corte. La configuración inicial de este espacio fronterizo se inicia en la primera fase de la reconquista entre los siglos IX y XI. En este periodo y según el Libro de la Montería (Montoya, 1992), la *"Tierra de Segovia, Manzanares et Valdelozoya"* y la *"Tierra de Buytrago"* son buenas armadas de *"oso et de puerco"* constituyendo un cazadero

boscoso casi impenetrable (Valverde, 2009). Este territorio, pasado el periodo inicial de consolidación demográfica, se organizó en *jurisdicciones de frontera* dotadas de amplios privilegios: Comunidad de Villa y Tierra de Buitrago en el sector nororiental, El Real de Manzanares en el área central y, en el sector intramontano central y suroccidental, los Sexmos de Lozoya y Casarrubios dependientes de la Comunidad de Villa y Tierra de Segovia (Sánchez, 1995; Fernández, 1996; Jusdado, 1996; Aragón, 2001; Colmenarejo *et al.*, 2012; Allende *et al*., 2016).

En la vertiente sur de la Sierra de Guadarrama los cerramientos se inician probablemente en torno al siglo XII (García, 1966) y surgen como consecuencia de la normativa derivada de las ordenanzas. Esta legislación, local en la mayor parte de los casos, obliga a los propietarios de terrenos a cerrarlos para protegerlos del ganado lanar, cabrío, etc. que pasta en ejidos y terrenos abiertos: "*hordenaron y mandaron que cualquier persona que tuviere prado e pan en frontera de egido que la tenga la çerradura de altura de bara e media de medir e ansi mismo los nabares tengas la mesma çerradura dondequiera que se sembrase*" (Ordenanzas de Villa y Tierra de Buitrago (Montequi, 1979). En este periodo la complejidad productiva permite diferenciar hasta cuatro tipos de terrazgos destinados a la preservación de herbazales, tanto para la alimentación directa del ganado como para la obtención de excedentes destinados a la época invernal: *dehesas y valladares* (ambos términos incorporan en su etimología la referencia a cerramiento) y *prados* y *herrenes* en el ruedo inmediato de los asentamientos (Fernández, 1990).

El espacio agrario se estructuró hasta mediados del siglo XX en un agrosistema dominado por la autarquía productiva y de consumo. Existía un *ager*, privativo y agrícola, cercano a los pueblos y acotado y un *saltus* comunal, cercado en ocasiones (dehesas boyales) y con una orientación primordialmente ganadera y forestal donde, además, existían terrenos comunales de siembra sometidos a la derrota de mieses. En el acotado próximo al pueblo una densa red de caces regaba prados, herrenes (sembraduras), linares, huertas y viñedos. En la actualidad el *ager* privativo, por su feracidad y acceso a los recursos hídricos, ha mantenido una configuración semejante a la original mostrándose como un paisaje *siempreverde* y con una propiedad cercada muy fragmentada. Por el contrario, el *saltus* ha experimentado mayores variaciones. Este espacio, que en un principio era forestal, fue progresivamente desarbolado en favor de las tierras de labor que con el agotamiento de la capa fértil acabó transformándose en un erial improductivo. Este tipo de paisaje se situaba en las laderas más secas y pedregosas. En ocasiones se intercalan espacios del común de los vecinos con montes y dehesas mono o pluriespecíficas de *Quercus pyrenaica, Quercus ilex* subp. *ballota* o *Fraxinus angustifolia*, etc. En ocasiones, dentro o salpicando los claros y vaguadas de estas arboledas, se localizan prados cercados de carácter hidromorfo que dentro de dehesas y montes públicos constituyen usurpaciones del común (Sáez, 2000). Por último, cumbres y vertientes altas constituyeron durante siglos pastizales de altura dedicados al ganado lanar trashumante.

4. LOS CAMPOS CERCADOS EN LA SIERRA MADRILEÑA: BALANCE DE UN PAISAJE EN RETROCESO

Una primera aproximación a los campos cercados ha permitido diferenciar una notable variedad de tipos o facies (Figura 2). Un primer tipo se adapta a la definición de campo cercado de algunos autores (García, 1966; Prada y Maya, 2005; Plaza, 2016). En este tipo los cercados quedan restringidos a los ruedos y áreas inmediatas a los núcleos rurales. En estos sectores la presencia de un complejo sistema de riego favoreció la irrigación *a manta* de los prados dedicados a siega o al cultivo de productos de autoconsumo. Su delimitación es nítida y claramente contrastada con el espacio circundante y el arbolado es un elemento característico, tanto en el interior como en los cercados perimetrales.

El estrés hídrico estival ligado al carácter mediterráneo continental del ámbito seleccionado introduce un factor que determina la diversidad tipológica dentro de un segundo tipo. Se sitúa sobre las solanas pedregosas y poco productivas entre los 800 y 1500 m. En este caso estas tierras destinadas a labor y dedicadas al centeno o a trigos de ciclo corto han desaparecido y han sido progresivamente invadidas por codesares, retamares, brezales o jarales. Para este tipo resulta frecuente una distribución en forma de aureola de propiedades privadas cercadas que, en sucesivos ciclos de rotura y siembra, se consolidaron como apropiaciones del espacio común. Estos campos suelen presentar un cercado de piedra sin arbolado periférico ni interior (Figura 2). Dentro de este tipo se ha reconocido un subtipo en las vertientes medias del piedemonte y que algunos autores han definido para algunos sectores de la Península (Floristán, 1980; Fernández, 2013).

Dicho subtipo se corresponde con tierras de labor que no poseen un muro por parcela, sino que presentan un cercado exterior común de piedra y un fraccionamiento interior en longueros amojonados o con pequeños muretes.

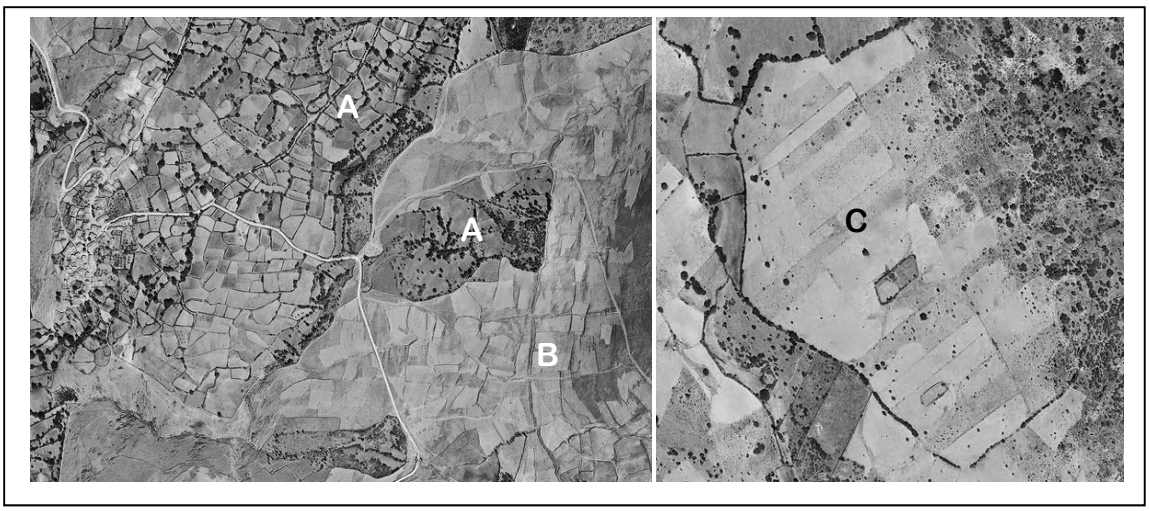


Figura 2. Ejemplo de campos cercados: (A) ruedos húmedos; (B) tierras de labor cercadas (Horcajo de la Sierra. Escala 1:9000); (C) parcelación en longueros de un cercado común (Puentes Viejas, Escala 1:4000). Elaboración propia.

5. CAMBIOS EN EL PAISAJE RURAL DEL GUADARRAMA: CAMPOS CERCADOS EN LA MITAD DEL SIGLO XX Y EN LA ACTUALIDAD

El análisis de la cartografía ha permitido identificar dos paisajes contrastados. A lo largo de los 60 años comprendidos entre 1956 y 2014 las vertientes y el piedemonte guadarrameño han experimentado profundas modificaciones. En concreto, el paisaje de los campos cercados ha reducido su extensión de forma drástica. El área ocupada por este paisaje en 1956 era de 58065 ha, mientras que en 2014 se reduce a 24625 ha (Figura 3 y tabla 1). Esta pérdida se ha asociado con dos grandes tipologías de fuerzas de cambio: la expansión urbana y el abandono de las prácticas agroganaderas tradicionales.

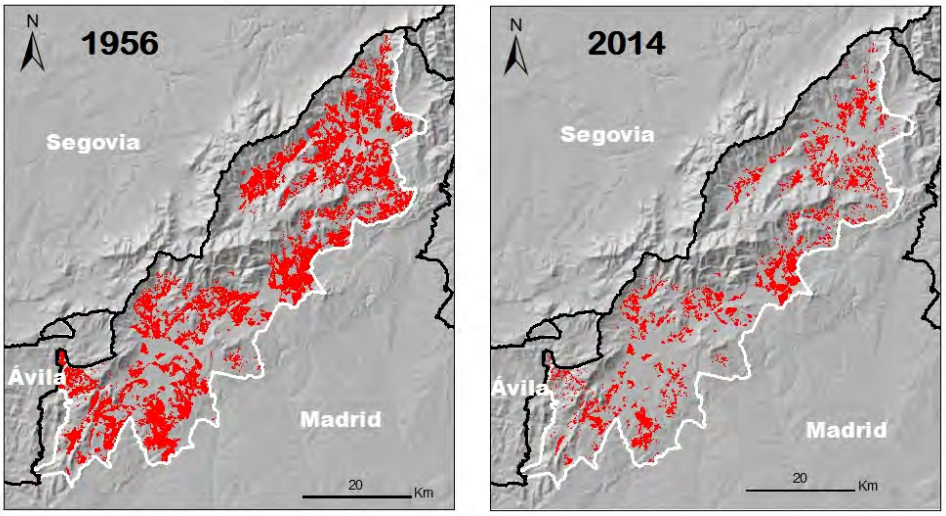


Figura 3. Distribución de los campos cercados en 1956 y 2014. Elaboración propia.

Son muchos los autores que han investigado el proceso urbanizador de los municipios serranos (Valenzuela, 1977; Valenzuela, 1992; Mas, 1998; Méndez, 2008; Troitiño y Brandis, 2008). En todos los casos coinciden en el efecto de Madrid, su área metropolitana y la modernización de los principales ejes de comunicación hacia el Norte y Oeste. Esta mejora en la accesibilidad tuvo como consecuencia el crecimiento de los asentamientos guadarrameños y favoreció el *boom* residencial que constituye la primera fuerza de cambio identificada en el retroceso de los campos cercados. Los núcleos crecen sobre los espacios contiguos al núcleo tradicional e invaden el espacio ocupado por el *ager* más productivo. El análisis de la cartografía muestra que, entre 1956 y 2014, 6300 ha de campos cercados han desaparecido y han sido reemplazados por desarrollos urbanísticos. El área urbana en 1956 ocupaba una extensión de 2413 ha (1,2% del total del área estudiada) y en 2014 se incrementó hasta alcanzar 14844 ha (7,49% del total del área estudiada). No todos los municipios se han transformado con la misma magnitud: en Braojos, Canencia, La Acebeda o Madarcos el incremento del área urbana oscila entre el 0 y el 1%, mientras que Alpedrete y Collado Villalba se supera el 35%.

Tabla 1. Resumen de los principales valores considerados para los campos cercados en 1956 y 2014

MUNICIPIO	1956 (ha)	%1956*	2014 (ha)	%2014*	ha perdidas 1956-2014	%de pérdida 1956-2014*
ALAMEDA DEL VALLE	606,8	24,3	204,5	8,2	402,3	16,1
ALPEDRETE	272,2	21,5	89,7	7,1	182,5	14,4
BECERRIL DE LA SIERRA	822,0	27,9	410,7	13,9	411,4	14,0
BRAOJOS	764,6	30,7	216,0	8,7	548,6	22,0
BUITRAGO DE LOZOYA	656,6	25,3	254,7	9,8	401,9	15,5
BUSTARVIEJO	1417,8	24,9	906,0	15,9	511,8	9,0
CANENCIA DE LA SIERRA	991,2	18,8	502,4	9,5	488,9	9,3
CERCEDILLA	582,6	14,2	321,5	7,9	261,1	6,4
COLLADO MEDIANO	703,0	31,4	362,5	16,2	340,5	15,2
COLLADO VILLALBA	579,6	21,9	190,0	7,2	389,6	14,7
COLMENAREJO	1247,2	39,4	385,9	12,2	861,4	27,2
EL BERRUECO	1558,0	54,7	268,8	9,4	1289,2	45,3
EL BOALO	1524,1	38,5	918,5	23,2	605,6	15,3
EL ESCORIAL	1671,3	24,3	864,1	12,6	807,2	11,7
FRESNEDILLAS	1356,2	48,1	353,2	12,5	1003,0	35,6
GALAPAGAR	2041,3	31,5	616,7	9,5	1424,6	22,0
GARGANTA DE LOS MONTES	1727,5	42,8	855,9	21,2	871,6	21,6
GARGANTILLA DEL LOZOYA	1671,0	68,9	704,0	29,0	967,0	39,9
GASCONES	541,5	27,0	237,1	11,8	304,4	15,2
GUADARRAMA	1760,9	30,9	848,3	14,9	912,6	16,0
HORCAJO DE LA SIERRA	1078,0	50,9	360,9	17,0	717,1	33,8
HOYO DE MANZANARES	409,6	9,1	149,0	3,3	260,6	5,8
LA ACEBEDA	614,7	28,1	79,3	3,6	535,4	24,5
LA CABRERA	894,3	40,5	292,5	13,2	601,9	27,3
LA SERNA DEL MONTE	420,1	76,2	163,4	29,6	256,7	46,6
LOS MOLINOS	722,8	37,0	495,0	25,3	227,8	11,7
LOZOYA DEL VALLE	1275,1	22,0	246,1	4,3	1029,1	17,8
LOZOY.-NAVAS-SIETEIGLESIAS	2660,5	51,7	1290,4	25,1	1370,1	26,6
MADARCOS	221,3	25,9	117,3	13,7	104,0	12,2
MANZANARES EL REAL	1845,3	14,4	780,7	6,1	1064,6	8,3
MIRAFLORES DE LA SIE.	2367,6	41,9	1532,8	27,1	834,7	14,8
MORALZARZAL	849,7	19,9	435,9	10,2	413,9	9,7
NAVACERRADA	312,0	11,4	103,2	3,8	208,8	7,7
NAVALAFUENTE	885,3	72,7	212,6	17,5	672,8	55,3
NAVARREDONDA	807,2	29,4	173,0	6,3	634,2	23,1
PINILLA DEL VALLE	697,3	38,2	195,2	10,7	502,1	27,5
PIÑÚECAR	1111,0	43,0	635,8	24,6	475,2	18,4

PUENTES VIEJAS	2114,6	36,1	651,3	11,1	1463,4	25,0
RASCAFRIA	1548,3	10,3	599,8	4,0	948,5	6,3
ROBLEDO DE CHAVELA	2201,6	23,7	917,7	9,9	1283,9	13,8
ROBREGORDO	282,5	15,4	21,5	1,2	261,0	14,2
SAN LORENZO ESCORIAL	306,5	5,4	214,7	3,8	91,8	1,6
STA Mª DE LA ALAMEDA	2398,0	32,2	853,2	11,5	1544,8	20,8
SOMOSIERRA	296,0	14,5	85,9	4,2	210,1	10,3
SOTO DEL REAL	2673,9	61,9	1645,5	38,1	1028,4	23,8
VALDEMANCO	549,7	30,9	291,1	16,4	258,7	14,5
VALDEMORILLO	4313,7	46,1	1852,9	19,8	2460,8	26,3
VILLAVIEJA DEL LOZOYA	780,7	32,6	115,8	4,8	664,9	27,8
ZARZALEJO	932,7	45,2	602,2	29,2	330,4	16,0
TOTALES	58065,1	1613,8	24624,9	656,2	33440,2	957,7

*** Sobre el total de superficie municipal**

El abandono de las prácticas agroganaderas constituye el segundo vector de cambio. La falta de funcionalidad del espacio cercado ha favorecido los procesos de matorralización y amplias superficies se han cubierto por densos matorrales de cistáceas y leguminosas arbustivas. Las 58065 ha de 1956 se han reducido a 24625 ha en 2014 lo que implica una reducción del 46,74% (Figura 4). Estos cambios, aunque generalizados para toda el área estudiada, son especialmente significativos en el caso de municipios como La Acebeda, Robregordo, Navarredonda, Braojos, Villavieja del Lozoya y El Berrueco. En éstos más del 70% de los campos que estaban activos en 1956 han sido abandonados. La situación periférica de estos municipios respecto al área metropolitana de Madrid ha sido un factor esencial para entender esta dinámica. Por último, un grupo de municipios ha mantenido las superficies ocupadas por los campos cercados con pérdidas inferiores al 10% como Bustarviejo, Canencia, Cercedilla, Hoyo de Manzanares o Navacerrada entre otros.

Figura 4. Fuerzas de cambio y transformaciones en el paisaje de los campos cercados del Guadarrama. Elaboración propia.

6. CONCLUSIONES

En este trabajo destacamos como principal aportación el cartografiado, la identificación y cuantificación, así como el análisis comparativo de los campos cercados del piedemonte madrileño del Sistema Central en dos periodos temporales: mediados del siglo veinte y la actualidad. Además, la escala regional de análisis ha permitido su consideración como un paisaje singular de amplia distribución. Del trabajo se desprende la importancia de sus valores culturales, naturales, productivos, identitarios y estéticos y su papel como elemento fundamental en el agro y en el ecosistema del piedemonte serrano. Es un paisaje frágil y amenazado por acelerados procesos. El análisis diacrónico ha permitido identificar dos procesos principales: la urbanización y el abandono de los usos y actividades agropecuarios. Ambos procesos, han sido factores determinantes en la pérdida de una parte importante de la superficie de los campos cercados existentes en 1956 (10,85% y 46,74% respectivamente). Estos cambios no se han manifestado de manera homogénea, ni en intensidad, ni espacialmente, puesto que los núcleos asociados a grandes viales (A-6 o A-I) han experimentado mayores pérdidas que los núcleos más aislados y periféricos. No obstante, también merece ser destacado que gran parte de los campos cercados (alrededor del 42%), mantiene su morfología y por tanto su funcionalidad.

En esta contribución se pone de manifiesto que los cercados, ya sean de piedra seca o vegetados, forman parte del patrimonio cultural del piedemonte serrano madrileño. Constituyen un conjunto de agromorfologías con un valor estético y cultural que debe ser considerado en la normativa de gestión regional y local. En nuestra opinión los campos cercados deben considerarse como un paisaje a preservar y sobre el que deben desarrollarse instrumentos de gestión basados en su funcionalidad productiva, fomentando figuras como la custodia o los contratos territoriales.

BIBLIOGRAFÍA

Allende Álvarez, F.; Gómez Mediavilla, G; López Estébanez, N y Sobrino García, J. (2013): "Podas y trasmochos en las Ordenanzas forestales del Sistema Central español y su impronta en el paisaje forestal actual". *Sociedad Española de Ciencias Forestales*, 38, 35-42.

Allende Álvarez, F.; *et al.* (2014): "Una aproximación al análisis comparativo de los paisajes forestales de la cordillera Cantábrica y del Sistema Central". *Ería*, 94, 161-182.

Allende Álvarez, F.; López Estébanez, N. y Gómez Mediavilla, G. (2016): Las fresnedas trasmochadas del piedemonte del Sistema Central en Madrid (España): Cambios y usos actuales. En *Old and New Worlds: The Global Challenges of Rural History*, University Institute of Lisbon.

Aragón Nogales, G. (2001): "El Real de Manzanares. Diálogos de la Historia de una Comarca". *Cuadernos de Estudios*, 15, Año XII.

Colmenarejo García, F. *et al*. (2012): Chozas de la sierra: la construcción del espacio del agua en Soto del Real (Madrid), Ediciones Equipo A.

Fernández García, G. (1996): Buitrago y su Tierra (Algunas Notas Históricas), Imprenta Héroes, vol. 1.

Fernández Mier, M. (2013): "Campos de cultivo en la cordillera Cantábrica. La agricultura en zonas de montaña". En Kirchner, H. (Ed): Por una arqueología agraria. Perspectivas de investigación sobre espacios de cultivo en las sociedades medievales hispánicas, Archaeopress, Oxford, 41-49.

Fernández Montes, M. (1990): Cultura tradicional en la comarca de Buitrago. Colección científico-técnica. Patronato Madrileño de Áreas de Montaña. Madrid.

Floristán Samanes, A. (1980): "Campos cercados y abertales en la España atlántica". En: Los paisajes rurales de España, AGE, Valladolid, 13-22.

García Fernández, J. (1966): "Campos abiertos y campos cerrados en Castilla la Vieja". *In Homenaje al Excmo. Sr. D. Amando Melón y Ruiz de Gordejuela,* Instituto de Estudios Pirenaicos, 117-132.

Jusdado Martín, J. (1996): "Las Ordenanzas, versión íntegra y literal, otorgadas en 1575 por Felipe II a la villa de Colmenar Viejo como fuente documental para su historia". *Cuadernos de Estudios*, 8, Año VI, 9-39.

Mas Hernández, R. (1998): "El Territorio". En Martínez de Pisón, E. (Coord.): Madrid y la Sierra de Guadarrama, Ayuntamiento de Madrid, 37-77.

Méndez Gutiérrez, R. (2008): "La expansión del Noroeste del Área Metropolitana". En Fernández García (Coord.): Madrid: de la prehistoria a la Comunidad Autónoma, Madrid, CAM-Consejería de Educación, 667-693.

Montequi, R. F. (1979): "El aprovechamiento de los comunales (las ordenanzas de Buitrago)". *Agricultura y sociedad*, 11, 323-370.

Montoya Ramírez, M.I. (1992): "Libro de la Montería. Estudio y edición crítica". Publicaciones de la Catedra de Historia de la Lengua Española. Series Philologica. Universidad de Granada.

Plaza Gutiérrez, J. I. (2016). "El valor patrimonial de los paisajes rurales. Algunos ejemplos". En Vera-Rebollo, J.F., et al. (Coord): Paisaje, cultura territorial y vivencia de la geografía: Libro homenaje al profesor Alfredo Morales Gil, 343 - 360.

Prada, E. y Maya, A. (2005): Los paisajes rurales como factores de desarrollo territorial: la comarca zamorana de Sayago. En Conferencia presentada en el *XI Coloquio Ibérico de Geografía en la Universidad de Alcalá de Henares*, Alcalá de Henares.

Sánchez Meco, G. (1995): El Escorial: De Comunidad de Aldea a Villa de Realengo, Ayuntamiento de El Escorial, Área de Cultura.

Sanz Herráiz, C (1988): El relieve de Guadarrama oriental. Comunidad de Madrid. Consejería de Política Territorial.

Sáez Pombo, E. (2000): Montes públicos, territorio y evolución del paisaje en la Sierra Norte de Madrid. Consejería de Medio Ambiente, Madrid.

Sánchez Salazar, F. (2002): "Derrota de mieses y cercados y acotamientos de tierras: un aspecto del pensamiento agrario en la España del siglo XVIII". *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 195, 81-120

Troitiño Vinuesa, M.A. y Brandis, D. (2008): "La sierra de Madrid en la época contemporánea". En Fernández García (Coord.): Madrid: de la prehistoria a la Comunidad Autónoma, Madrid, CAM-Consejería de Educación, 695-719.

Vandermotten, C. & Dézert, B (2010): L'identité de l'Europe. Histoire et géographie d'une quête d'unité. Armand Colin.

Valenzuela Rubio, M. (1977). Urbanización y crisis rural en la Sierra de Madrid. Instituto de estudios en Administración Local. Madrid.

Valenzuela Rubio, M. (1992): "El Guadarrama de los noventa o lo metropolitano como riesgo". En Sáenz de Miera, *et al*.: La Sierra de Guadarrama: naturaleza, paisaje y aire de Madrid, Madrid, Comunidad de Madrid, 291-311.

Valverde, J. A. (2013): Anotaciones al Libro de la Montería del rey Alfonso XI. Ediciones de la Universidad de Salamanca.

CARACTERÍSTICAS MICROCLIMÁTICAS EN EL ÁREA DE CONFLUENCIA DE LOS RÍOS TAJUÑA Y UNGRÍA (GUADALAJARA)

Roberto Granda Maestre[1]

[1]Universidad Autónoma de Madrid (UAM, Dpto. de Geografía, Ciudad Universitaria de Cantoblanco, 28049, Madrid, España). roberto.granda@estudiante.uam.es

RESUMEN

En este trabajo se analizan las condiciones térmicas microclimáticas del entorno de los ríos Ungría y Tajuña, tanto en sus vegas como en el páramo que las flanquea. Las diferencias de altitud (650-950m), la disposición de los valles y la combinación de diversos factores meteorológico

s a lo largo del año propician frecuentes e intensas inversiones térmicas, haciendo que el número de días de helada sea notoriamente superior al que se podría esperar dada su ubicación geográfica.

Gracias al análisis de diversos datos aportados por sensores térmicos y estaciones meteorológicas, así como el empleo de algunas imágenes térmicas de satélite, se pueden conocer, estudiar y comprender la relevancia y dinámica de estos procesos, así como su influencia en diversos ámbitos de estudio geográficos.

Los primeros resultados arrojan datos de gran interés, contabilizándose incluso más de 100 días de helada en algunos años naturales completos. También son relevantes las mínimas absolutas registradas, no siendo raro encontrar registros inferiores a -10ºC.

Palabras clave: clima; inversiones térmicas; medio físico; días de helada.

ABSTRACT

In this study, thermal microclimate conditions are analysed for the area of Ungría and Tajuña rivers, bearing in mind its valleys and the surrounding bleak uplands. The height differences (650-950m), valley directions and the combination of a variety of meteorological elements throughout the year cause frequent and strong thermal inversions, thus making number of freeze days higher than what could be expected given its geographical location.

With the analysis of data provided by thermal sensors and meteorological stations, as well as the use of some thermal satellite images, the dynamics of this phenomena can be known and studied, and so it happens with the impact on other geographical fields of study.

First results are giving data of great interest, having more than 100 freeze days on some complete natural years. The absolute minimum temperatures are also quite relevant, as it is not strange to find data below -10ºC.

Keywords: climate; thermal inversions; physical environment; freeze days.

1. INTRODUCCIÓN

El interior de la Península Ibérica presenta unas condiciones climáticas que, si bien se incluyen dentro del clima mediterráneo (Fernández García, 1985), pueden ofrecer notables diferencias incluso entre zonas relativamente próximas, lo que conlleva a una multiplicidad de microclimas en fondos de valle, laderas y cimas de los interfluvios. Esta diversidad microclimática se manifiesta de forma muy destacada en los encajados corredores fluviales de la región alcarreña donde hace algún tiempo ya se advirtió, aunque para etapas del Pleistoceno reciente, cierto comportamiento diferencial de los pretéritos ciclos de hielo y de las facies crioclásticas existentes en las vertientes de los valles del Tajo, Henares y Tajuña (González Martín y Jiménez Ballesta et al., 1994).

El área de estudio de esta comunicación se localiza concretamente en los valles del Tajuña y de su afluente Ungría (Fig.1) cuyos cauces han modelado unos profundos valles (Fig.2) que se abren paso entre los relieves tabulares de este sector de la Alcarria de Guadalajara, constituidos por roquedos neógenos asociados a diversos tipos de facies continentales.

Este trabajo tiene por objetivo analizar el fenómeno de inversión térmica que actualmente se registra en estos valles, intentando establecer su frecuencia, intensidad y efectos sobre el medio físico (Nicholson y Nicholson, 2000), así como las actividades humanas, especialmente en lo que respecta al ámbito de la agricultura, tal y como se ha estudiado en otras áreas (Alonso, 2005; Sánchez, 2014). Como bien es conocido, las inversiones térmicas no son un fenómeno desconocido en España, si bien su relevancia a escala local aún está siendo estudiada (Ezpeleta, 1990; Carmona y García-Abad, 1997; Bello Fuentes, 2007-08). Este análisis pretende arrojar luz sobre un fenómeno que parece ser más relevante e importante de lo que cabría esperar en esta zona dada su ubicación y moderada altitud, comprendida entre los 950 y 685m.

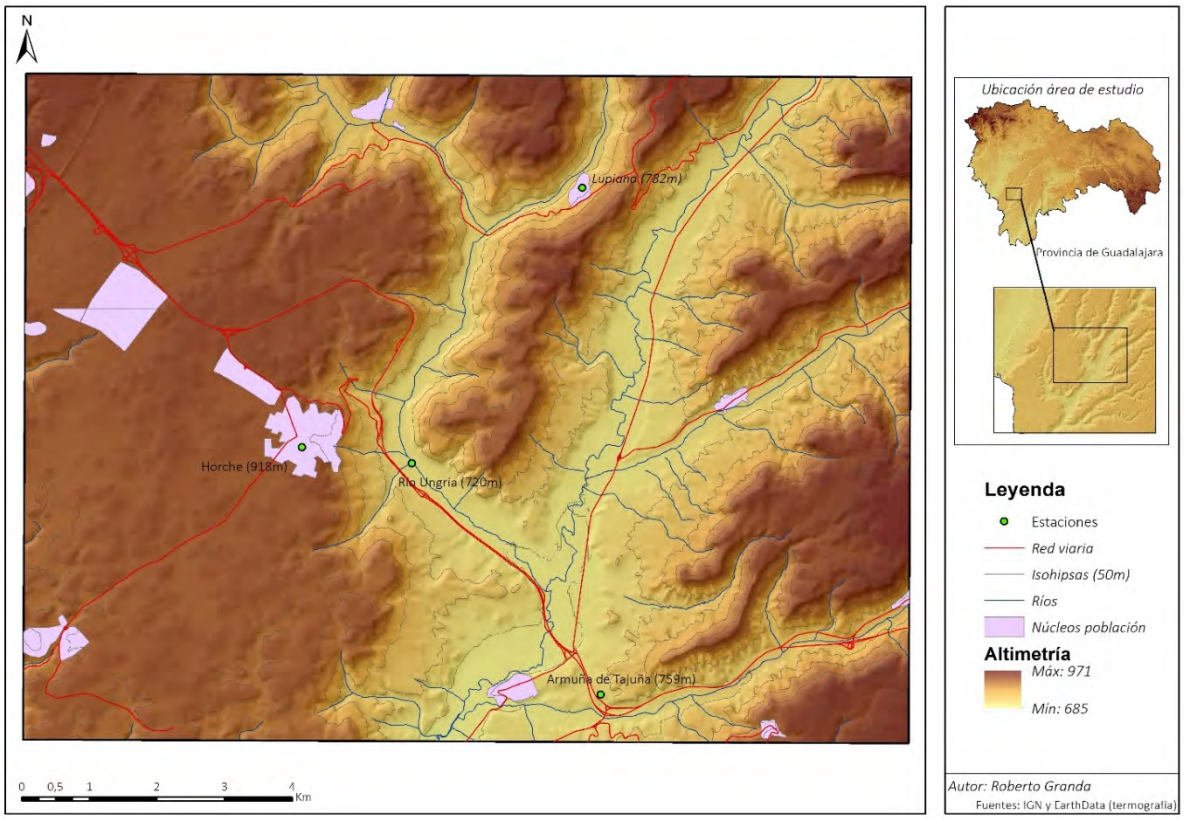


Figura 1. Localización de la zona de estudio y emplazamiento de los sensores.

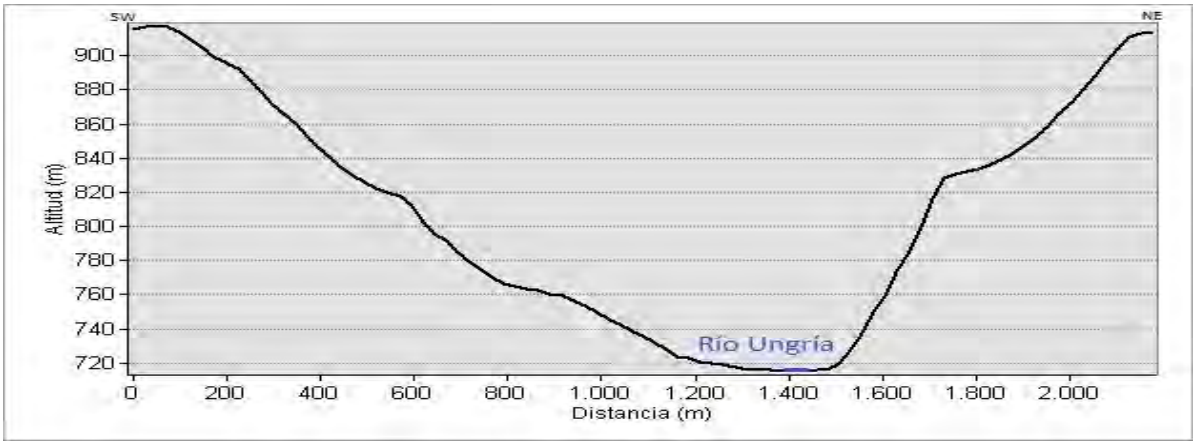


Figura 2. Perfil de valle del Ungría en el entorno del municipio de Horche.

2. METODOLOGÍA

Para conseguir este objetivo se han empleado los datos de cuatro sensores térmicos, recogidos en la Tabla I.

Tabla 1. Estaciones y sensores del estudio

Estación/sensor	Tipo	Posición	Altitud (m)	Altura sobre el suelo (m)
Río Ungría (Horche)	Sensor térmico	Fondo de valle	720	1.5
Armuña de Tajuña	Estación completa	Terraza +60m	759	1.5
Lupiana	Estación completa	Ladera valle Ungría	782	8
Horche	Estación completa	Borde de Alcarria	918	6.5

Así pues, en este trabajo se han utilizado, principalmente, 4 estaciones-sensores que ofrecen datos térmicos (e higrométricos en todas las estaciones completas). Estos datos han sido obtenidos y usados sin ningún tipo de corrección (valores de datos de temperatura mínima diaria), siendo solamente tratados con procedimientos estadísticos sencillos (cálculo de distribuciones, de forma porcentual, de valores en intervalos de temperatura definidos). Los márgenes de error en temperaturas para las estaciones de Río Ungría, Lupiana y Horche son de +/-0.5ºC, mientras el sensor de Armuña de Tajuña posee un margen de error de tan sólo +/-0.2ºC. Así pues, para los análisis de datos puntuales (mínimas) se mostrará en el gráfico el margen de error del sensor más relevante para este análisis, el del Río Ungría.

La estación de Armuña de Tajuña, perteneciente a la Red SIAR (Ministerio de Medio Ambiente) proporciona los datos más antiguos (años completos desde 2001). En cambio, las estaciones de Lupiana y Horche pertenecen a particulares (estaciones tipo Davis Vantage Pro II) y están incluidas en la red meteoclimatic (http://www.meteoclimatic.net/). El sensor de Río Ungría (Horche) es propio del autor y fue puesto en funcionamiento con motivo de este estudio.

Estas dos estaciones, si bien se encuentran a una altura elevada sobre el suelo, ofrecen datos que pueden estimarse como válidos contando el margen de error posible. Además, en el caso de Horche, se ha comprobado que las diferencias respecto a un sensor ubicado a 1.5m del suelo son escasas o incluso inexistentes.

Aparte del uso de estaciones también se han empleado termografías procedentes de imágenes satelitales, cuyo apoyo refuerza y aporta mayor valor a los datos obtenidos. En concreto, se han empleado las imágenes ofrecidas por la NASA de su satélite TERRA mediante el sensor ASTER, usando las bandas 10-14 (TIR), con una banda espectral de 8.125-11.65µm. La resolución espacial es de 90m. Los datos del archivo en el que se ofrece la información satelital han sido tratados siguiendo los pasos para obtener la temperatura del brillo (en ºC) mediante calibración radiométrica, corrección atmosférica y conversión posterior de valores (Universidad de Yale, 2017). Si bien la temperatura del brillo no es la temperatura terrestre, ante la imposibilidad de obtención de emisividad de las superficies para la estimación de la temperatura en superficie, se ha optado por usar la temperatura del brillo no como valor térmico real, sino como un buen indicativo de las zonas con mayor inversión o piscina fría. En Arcmap se ha forzado, mediante la opción DRA (análisis de imágenes), la muestra de únicamente los valores visibles en el área de estudio, facilitando la visualización de los datos.

Por último, el conocimiento popular (siempre estimado por los geógrafos) ha suministrado información valiosa respecto a las condiciones térmicas del valle del Ungría, lo que motivó la colocación del sensor que ha permitido llevar a cabo su análisis. En convergencia con este saber popular discurre la adecuada ubicación de los distintos tipos de cultivo, donde viñedos y frutales (por ejemplo, cerezos) ocupan lo alto de las alcarrias, mientras en los fondos de valle sobresalen los cereales y girasoles, con escasez de frutales.

Para tratar los datos (térmicos y de termografías) se ha usado el software LibreOffice Calc, el software ENVI y el SIG ArcMap.

Con este análisis se pretende, y con vistas a estudio a largo plazo, comprobar:

- Si la inversión térmica es el fenómeno nocturno más frecuente en los valles.
- Si las heladas ocasionan algún tipo de manifestación geomorfológica en los roquedos del valle.

- Si las inversiones térmicas y heladas son, de cierta manera, limitantes para la vegetación y las actividades humanas (agrícolas principalmente).

3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para analizar los resultados se comenzará por los datos más antiguos disponibles, pertenecientes a la estación de Armuña de Tajuña. Dicha estación dispone de registros desde finales del año 2000, pero en su análisis se han empleado los obtenidos desde el 2001 para poder analizar con años completos. Esta primera parte abarca el período 2001-2008, pues a partir de entonces las estaciones de Lupiana y Horche (finales de 2007 y principios de 2008 respectivamente) entran también en funcionamiento.

Así pues, desde el 2001 hasta el 2008, la media de días de helada al año en Armuña de Tajuña ha sido de 86. Este valor, considerando que la estación se encuentra en la Submeseta sur y a apenas 759m, es relevante ya que es indicativo de la importancia de los fenómenos de inversión térmica en el entorno. Acudiendo a los datos anuales se observa como 2002 fue el que menos días de helada registró a pesar de contar con 69 días con registros inferiores a 0ºC. Por el contrario, 2004, 2005 y 2007 presentaron valores notoriamente mayores (98, 102 y 96 respectivamente).

Atendiendo a los valores térmicos diarios, cabe destacar la presencia de mínimas absolutas bastante rigurosas, habiéndose registrado en el año 2005 la mínima absoluta para la estación. Concretamente, el registro fue de -14.7ºC (28/01). Otras heladas destacables fueron -13ºC (16/12/2001) o -12.2ºC (17/11/2007).

Un último indicador de la relevancia de los fenómenos de heladas por inversión serían los días con mínimas inferiores a ciertos valores. Para ello se han empleado los intervalos establecidos hace años (Fernández García y González Martín, 1984) en un estudio sobre las heladas en la zona de Molina de Aragón y su influencia en la morfogénesis actual. Así, en el período de 2001 a 2007, se advierte cómo el valor más frecuente (31%) de mínimas se incluye en el intervalo entre -1ºC/-3ºC; el segundo más relevante (25%) es el de -3ºC/-5ºC. Esto es un buen indicativo de que las heladas, si bien no son extremadamente acentuadas de promedio, presentan un intensidad media en un porcentaje relevante (46% de las heladas se dan entre -3ºC/-10ºC en el período 2001-2007).

3.1. Resultados desde 2008 hasta octubre del 2015

En el año 2008 entró en funcionamiento la estación de Horche, teniendo la de Lupiana su inicio en septiembre del 2007. Por tanto, en el período 2008 a 2015, ya se disponía de tres sensores los cuales recogieron datos que permiten empezar a comprender de cierta manera la dinámica térmica nocturna en el entorno del Ungría y el Tajuña. Lo más relevante en el período fue el notable contraste ofrecido en el número de heladas entre las dos estaciones de valle (Armuña de Tajuña y Lupiana) y la estación de Horche, ubicada en la alcarria, cerca del borde de la misma. Como se advierte en la Figura 3, Horche está muy por debajo de las dos estaciones de valle en cuanto a días de mínima se refiere. También es destacable la diferencia que se suele dar entre las mínimas absolutas anuales, valiendo como ejemplo el año 2014: mientras en Armuña de Tajuña (-7.9ºC) y Lupiana (-7.4ºC) las mínimas absolutas fueron similares, Horche solo registró una mínima anual absoluta de -3.2ºC.

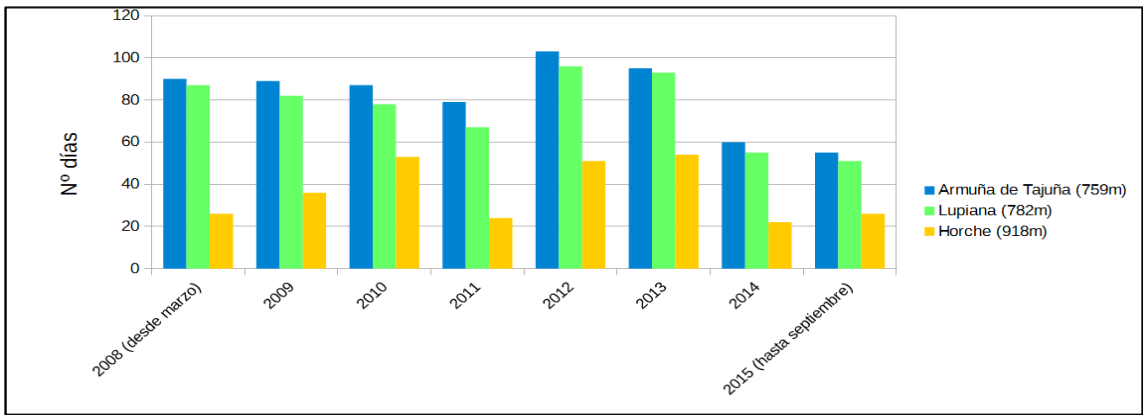


Figura 3. Días de helada anual en cada estación (2008-2015)

Estos datos, si bien relevantes, no aportan una respuesta rigurosa a la primera hipótesis planteada, ya que podría darse el caso en el cual sólo durante los meses más fríos las mínimas fueran inferiores en los fondos de valle que en el páramo. Para comprobar este hecho se ha contabilizado todo aquel día donde la mínima de cada estación de valle (Lupiana y Armuña) ha sido igual o inferior que la de Horche, ya que esto sólo se dará en situaciones de inversión térmica. Así pues, para el período aquí estudiado, se han obtenido unos datos abrumadores: la inversión térmica es el fenómeno predominante todo el año. En los datos de Armuña de Tajuña se observa un valor promedio de aproximadamente el 85% de los días con inversión (309 días); mientras en el caso de Lupiana el valor desciende, aunque en términos totales también supera los 300 días anuales (Fig. 4).

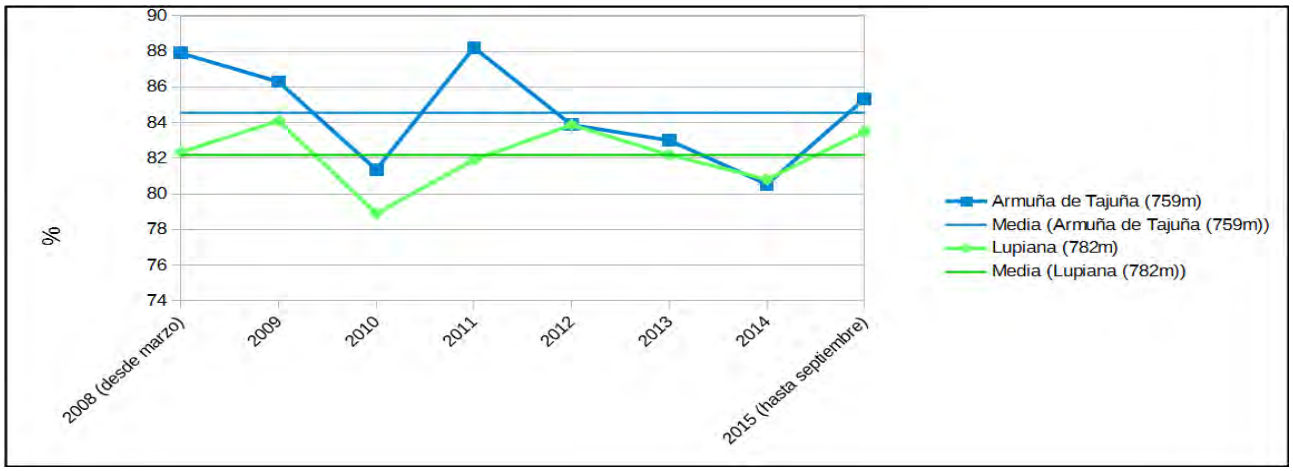


Figura 4. Porcentaje de días con mínima inferior a la registrada en el páramo de Horche (inversión térmica)

En base a todos estos datos y a lo ya comentado en la introducción, se procedió a colocar el sensor en el Río Ungría (Horche) en octubre del 2015, teniendo por tanto datos desde el día 2 del mismo mes (se tomará el mes entero para extraer conclusiones desde ese mismo día).

3.2. Evolución desde octubre de 2015 hasta marzo de 2017

Una vez ubicado el sensor en el Río Ungría (Horche), se comenzaron a recoger los datos con una periodicidad mensual, teniendo por tanto el año completo (salvo dos días del mes de agosto de 2016 por un fallo de registro).

En los tres primeros meses ya se pudo advertir que el valle del Río Ungría, en el término municipal de Horche, presentaba una dinámica de inversiones térmicas bastante notable, como bien se puede observar en la Tabla II, con las mínimas absolutas y días de helada en cada mes (izquierda y derecha de cada casilla respectivamente):

Tabla 2. Valores en el último trimestre de 2015

	Octubre	Noviembre	Diciembre
Río Ungría (720m, Horche)	-2.5ºC / 5	-6.7ºC / 17	-8.1ºC / 25
Armuña de Tajuña	-1.4ºC / 3	-5.1ºC / 8	-5.6ºC / 18
Lupiana	-0.9ºC / 2	-4.4ºC / 8	-4.2ºC / 15
Horche	3.3ºC / 0	-2.1ºC / 2	0.9ºC / 0

A lo largo del año 2016, y en los tres primeros meses de 2017, esta dinámica se puede corroborar puesto que, a tenor de los datos obtenidos, esta zona del valle del Ungría presenta un mayor potencial en inversiones térmicas que las cercanas estaciones de Armuña de Tajuña y Lupiana.

Procediendo de igual modo que en los apartados anteriores, lo primero será analizar las mínimas absolutas mensuales en el período usado. Se incluye un gráfico donde por meses aparecen reflejadas las mínimas absolutas de cada sensor (Fig. 5), teniendo el valor superpuesto las estaciones de Río Ungría (Horche) y Horche.

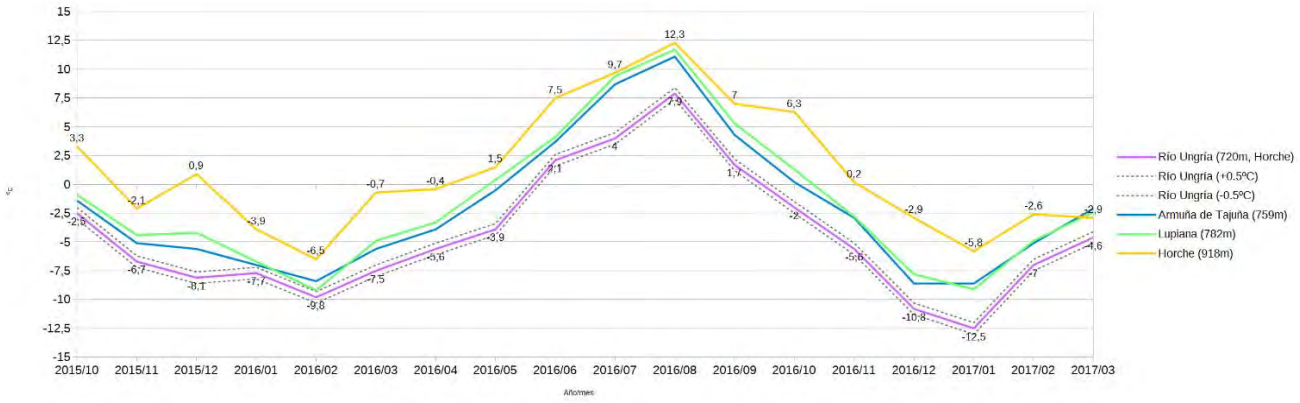


Figura 5. Mínimas mensuales absolutas desde octubre de 2015

Como se puede comprobar, la estación del Río Ungría ofrece registros siempre inferiores al resto de estaciones (en el caso de Horche era de esperar, no tanto así la diferencia respecto a los otros dos sensores de valle). Destacan los datos de junio y septiembre de 2016 cuando la mínima absoluta estuvo bastante cerca de la helada. Sin embargo, los datos más llamativos son los obtenidos en diciembre de 2016 y enero de 2017, con -10.8ºC y -12.5ºC de mínima absoluta cada mes respectivamente. Estos dos meses fueron de fuerte y marcado carácter anticiclónico, lo que favoreció los procesos de inversión térmica. En el caso de enero, la mínima se registró el día 18 de enero, coincidiendo con una entrada de aire frío en altura. Este dato en concreto es realmente relevante pues la inversión no fue continuada durante toda la noche (Fig. 6), ya que se aprecian subidas probablemente debidas a pequeños momentos de ruptura de la inversión por viento.

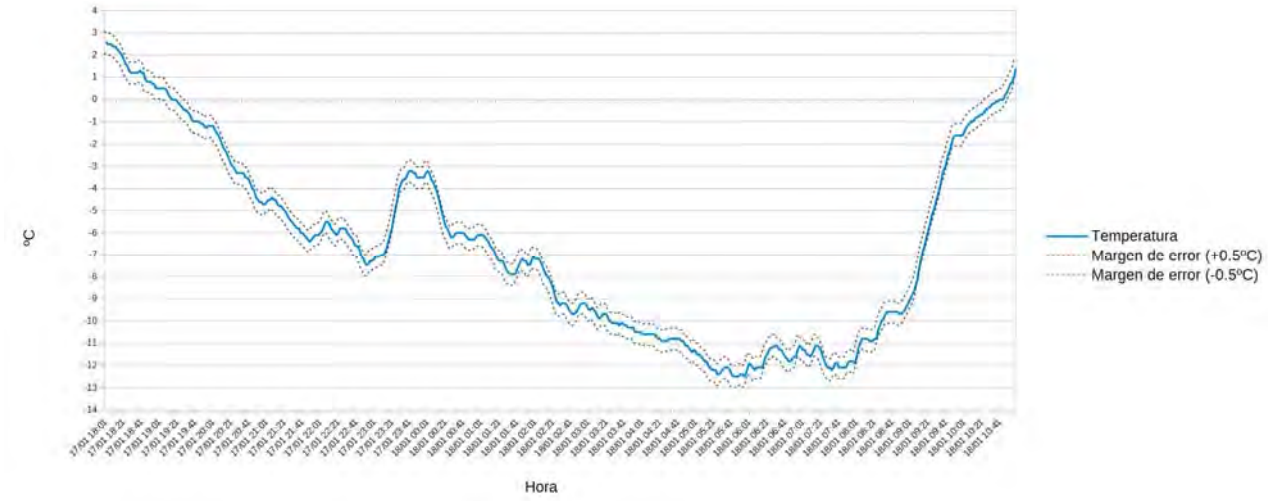


Figura 6. Comportamiento horario de la inversión térmica nocturna del 17-18 de enero de 2017 (Río Ungría)

Respecto al número de días de helada, el primer dato más reseñable sería la cantidad de días de helada anuales: en el año natural de 2016, la estación de Río Ungría (Horche) contabilizó un total de 114 días de helada; Armuña de Tajuña registró solamente 72 y Lupiana, 69 días. Por su parte, Horche quedó muy por debajo (26 días de helada). Esto sugiere el importante potencial de inversión que muestra este área encajada del Río Ungría en el término municipal de Horche. Un factor importante para que esta zona presente las características ahora vistas se encuentra en la menor velocidad media anual del viento que se da en este tramo del valle del Río Ungría (Atlas Eólico del IDAE).

De los 114 días de helada registrados en el valle, la distribución según los intervalos propuestos por Fernández García y González Martín (1984), arroja los siguientes resultados, expresados en porcentaje (Fig. 7).

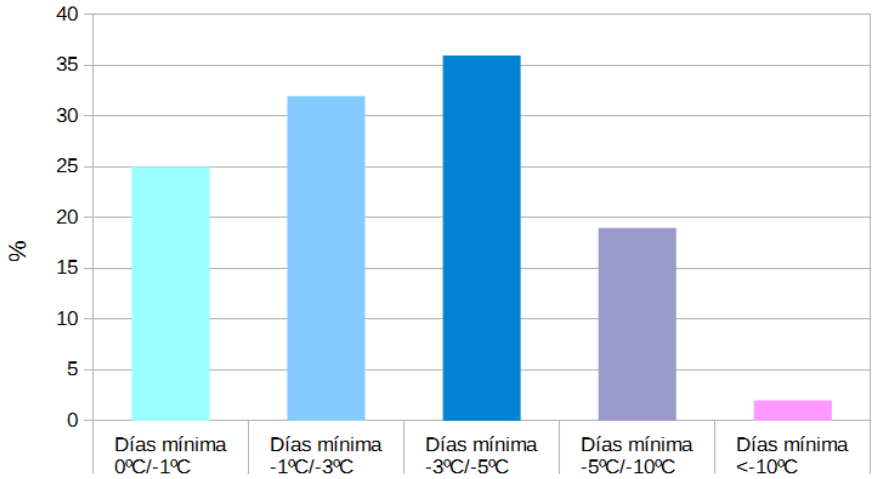


Figura 7. Intensidad de las heladas en la estación de Río Ungría (2016)

Se aprecia como el intervalo de helada más habitual se dispone entre -3ºC/-5ºC (31.5%), seguido por los días entre -1ºC/-3ºC. Otro dato se vincula al hecho que las heladas moderadas (-5ºC/-10ºC) suponen un 16.7% del total, lo cual es bastante reseñable sobre todo si se tiene en cuenta que 2016 no fue un año especialmente favorable para las inversiones térmicas (como se puede apreciar comparando los datos de años anteriores de Armuña).

El notorio fenómeno de inversión térmica en la zona es fácilmente comprobable mediante una termografía. En la siguiente imagen de temperatura del brillo se observa cómo el día 9 de enero a las 23:18 (hora local de toma de la imagen) existe cierta inversión, claramente denotada por los tonos azules mostrados en valles y en territorios meseteños propensos a la inversión (Fig. 8). En el río Ungría a esa hora la temperatura del aire era de unos -4.5ºC. Se aprecia cómo los tonos azules son más intensos en la ubicación del sensor de río Ungría (Horche) que en las ubicaciones de los otros dos de valle. Como añadido, debe destacarse que existen áreas cercanas con tonos azules aún más intensos, lo que podría denotar ubicaciones con temperaturas aún más bajas, en especial en el entorno de la desembocadura del Ungría en el Tajuña (esto se observa en otras termografías también empleadas para el análisis). Los valores mostrados en rojos muy intensos hacia el NE de Río Ungría son debidos a la presencia de una elevada cantidad de vegetación. Cabe destacar que, en este caso, pese a ser datos de temperatura del brillo los mostrados por la imagen, son muy parecidos a los valores reales en superficie en la hora de toma de la imagen satelital.

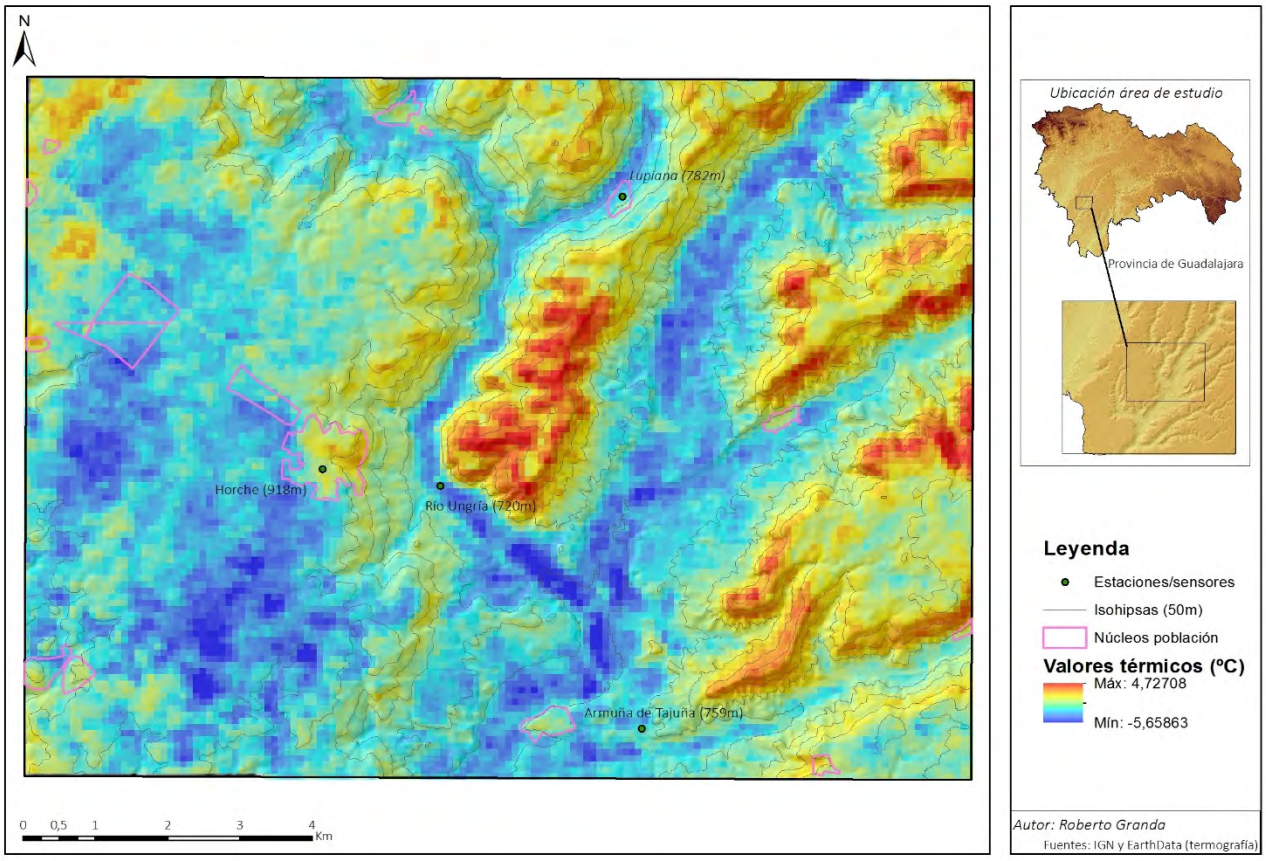


Figura 8. Termografía (temperatura del brillo) del 9 de enero de 2017

Por último, hay tres aspectos más a enfatizar. El primero es la incidencia de las inversiones térmicas en el valle, al igual que se hizo previamente para Armuña y Lupiana. Así pues, en 2016, los días donde las mínimas fueron inferiores en cada sensor de valle respecto a Horche son: Río Ungría, 339 (93%); Armuña de Tajuña, 301 (82%); Lupiana, 294 (80%).

El segundo denota que las inversiones en las noches de verano son aún más intensas que las de los meses otoñales o invernales. Es frecuente que mientras en la estación de Horche se dan mínimas absolutas de las consideradas como "tropicales" (20ºC), los valores en los fondos de valle bajen a cifras cercanas a 10ºC (muchos días hay diferencias de más de 8ºC entre Río Ungría -Horche- y la estación de Horche).

El tercero, y último, hace referencia a un registro que parece ser excepcional en el período de tiempo de diciembre de 2016 y enero de 2017). Entre estos dos meses, y desde el día 18 de diciembre, hubo un período de 43 días con mínimas inferiores a 0ºC (hasta el 29 de enero), registrándose además bastante cLOEWA bajos en varias fechas (inferiores a -10ºC).

4. CONCLUSIONES

Tras la exposición de resultados, se puede afirmar, que:

- La inversión térmica es el fenómeno térmico nocturno más frecuente anualmente en esta área.
- Los valores medios de intensidad de las heladas presuponen una cierta actividad diferencial de los ciclos de hielo-deshielo en estos valles. Los roquedos más aptos para la gelifracción coinciden con las litologías calizas que afloran en los segmentos superiores y medios de las vertientes, pero, sin embargo, en ellos la frecuencia e intensidad de los ciclos es menor. No así, en el fondo de los valles donde unos ciclos más numerosos y rigurosos afectan a unos materiales neógenos lábiles (arcillas y yesos) sólo vulnerables al efecto del pipkrake y a mínimos recubrimientos helados de carácter pelicular (<5cm) que disgregan y rompen su consistencia.
- Las heladas, al desarrollarse como mínimo durante 8 meses al año, suponen un claro limitante y riesgo para la vegetación y cultivos.

Con todos los datos, se puede comprobar cómo las diferencias térmicas existentes entre páramo y valles son muy elevadas, siendo las temperaturas menos extremas en lo alto de las mesetas. También se observa como las inversiones térmicas son relevantes en todas las épocas del año, tal y como atestiguan las mínimas absolutas por meses.

El principal factor que parece determinar la presencia de estas inversiones es la encajada posición del valle, unido a un mínimo de las velocidades del viento que se da en este sector, visible a través del Atlas Eólico del IDEA.

Este análisis constituye un avance de un trabajo futuro destinado al estudio detallado de las condiciones microclimáticas de los valles de la Alcarria de Guadalajara. Los datos obtenidos en apenas un año de registro en la confluencia de ambos ríos han arrojado información muy favorable y útil para considerar que este entorno presenta un gran interés microclimático para poder ser catalogado como una zona con unas características peculiares.

AGRADECIMIENTOS

Fernando García, por la aportación de los datos completos de la estación de Lupiana.

Fernando Serrano, por la aportación de los datos completos de la estación de Horche.

BIBLIOGRAFÍA

Bello Fuentes, V. (2007-08): 'Las inversiones térmicas en el Valle Bajo del Henares', Serie Geográfica, 14, 47-60.

Benito Alonso, J.L. (2005): 'Influencia de la inversión térmica en la flora y vegetación del Valle de Ordesa (Pirineo Central) España', Bulletin Societé d'Historie Naturelle Toulouse, 141, 63-68.

EarthExplorer (2017): Servicio de imágenes satelitales de la NASA. https://earthexplorer.usgs.gov/

Espín Sánchez, D. (2014): 'Peligrosidad de heladas por inversión térmica en la huerta de Murcia', Papeles de Geografía, 59-60, 57-69.

Fernández García, F., González Martín, J.A. (1984): "Estudio de las heladas en la zona de Molina de Aragón (Guadalajara) y su influencia en la morfogénesis actual". En Panadero Moya, M (Coord.): Reunión de Estudios Regionales de Castilla-La Mancha, Albacete, J.C.C.M., 69-94.

Fernández García, F. (1985): El clima de la Meseta meridional. Los tipos de tiempo. Madrid, Universidad Autónoma de Madrid.

González Martín y Jiménez Ballesta et al. (1994): Depósitos pleistocenos de origen frío en la Submeseta sur. Primera Reunión del Grupo Español del International Permafrost Association. Universidad Complutense de Madrid.

Instituto Geográfico Nacional (2017): Web de descargas del IGN (CNIG). http://www.ign.es/web/ign/portal, 2017, Madrid.

Martí Ezpeleta, A. (1990): 'Las inversiones térmicas en la depresión de Sariñena', Geographicalia, 27, 105-120.

Meteoclimatic (2017): Red de estaciones meteorológicas no oficiales. http://www.meteoclimatic.net/

Nicholson D.T. and Nicholson, F.H. (2000): 'Physical deterioration of sedimentary rocks subjected to experimental freeze–thaw weathering', Earth Surface Processes and Landforms, 25 (12), 1295-1307.

SIAR (2017): Servicio Integral de Asesoramiento al Regante de Castilla-La Mancha. http://crea.uclm.es/siar/

Universidad de Yale (2017): guía para obtener temperatura del brillo a partir de datos del sensor ASTER. http://yceo.yale.edu/how-convert-aster-tir-brightness-temperature-degrees-kelvin

USGS (2017): Guía de los productos ASTER ofrecidos por la NASA (gobierno de Estados Unidos). https://lpdaac.usgs.gov/sites/default/files/public/product_documentation/aster_l1t_users_guide.pdf

WMO (2017): información sobre uso del sensor ASTER del satélite TERRA. https://www.wmo-sat.info/oscar/instruments/view/50

CARACTERIZACIÓN FENOLÓGICA DE LOS ALCORNOCALES DEL SUR DE LA PENÍNSULA IBÉRICA USANDO EL NDVI

Oliver Gutiérrez-Hernández[1], Luis V. García [1]

[1] Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología, 41012, Sevilla, España
ogutierrez@irnas.csic.es, ventura@cica.es

RESUMEN

Los ciclos fenológicos de la vegetación dependen de las condiciones del medio. En los últimos años, la investigación en los campos de la ecofisiología vegetal y la teledetección aplicada a la vegetación se han desarrollado en paralelo. Las técnicas de teledetección han incrementado notablemente las posibilidades para el estudio del funcionamiento de los ecosistemas vegetales. Cuando los programas de observación satelital están diseñados para realizar observaciones periódicas, la teledetección es idónea para el estudio de la fenología. En este trabajo, analizamos una serie temporal basada en 15 años de imágenes del sensor MODIS en la que utilizamos como unidad mínima de observación el NDVI promedio mensual de los datos de reflectividad captados por el citado sensor a una resolución espacial de 250 metros. Tras un riguroso pre-procesamiento de los datos, generamos una serie temporal con frecuencia mensual integrada por 180 imágenes, desde enero de 2002 hasta diciembre de 2016, y efectuamos un análisis fenológico de las superficies con alcornoque en el sur de la Península Ibérica. Los resultados obtenidos constituyen una primera aproximación a la caracterización de la fenología de estas masas forestales a partir del NDVI. A escala regional, la especie mostró un NDVI promedio de 0,68, alcanzando una cifra 0,76 en las poblaciones del suroeste de Andalucía. Se trata de unos valores muy elevados que se corresponden con un bosque mediterráneo siempre verde. Considerando el conjunto de la región, los valores máximos se dieron en noviembre (0,74) coincidiendo con el periodo de máxima producción de bellotas, y los valores mínimos se produjeron en septiembre (0,62), momento en el que el estrés hídrico acumulado es mayor. El óptimo de la especie lo encontramos en el Parque Natural de Los Alcornocales donde aparecen las masas más densas y los extremos en el NDVI apenas oscilaron entre 0,75 y 0,84, zonas donde también es más probable que los píxeles reportaran exclusivamente datos sobre copas de los árboles, a diferencia de otras zonas con alcornocales más abiertos.

Palabras clave: teledetección, series temporales, Modis, fenología, *Quercus suber*.

ABSTRACT

Plants are dependent on their environment for survival, growth, and reproduction. In recent years, the research of plant environmental physiology and remote sensing of vegetation have tended to develop in parallel. Remote sensing techniques are increasingly providing an important for the study of vegetation systems and their functioning. When the earth observation satellites have been designed for periodic observation in time and space, these programs allow studying of phenological aspects of plants. In this work, we analysed areas covered by cork oak forests in the southern Iberian Peninsula based on times series analysis of 15 years of MODIS Vegetation Index Products (NDVI) at a spatial resolution of 250 meters. After a rigorous pre-processing of the data, we generated a monthly frequency series of 180 images, from January 2002 to December 2016, and we applied a seasonal analysis by using monthly average of NDVI. The results obtained constitute a first approximation to the characterization of the phenology of cork oak forests in southern Spain. At the regional level, the species showed an average NDVI of 0.68, reaching a value of 0.76 in southwest of Andalusia. At this scale, the maximum values of NDVI were recorded in November (0.74) matching the period of maximum production of acorns, and the minimum values in September (0.62) in response to the accumulated summer drought. These values correspond to Mediterranean Evergreen Cork Oak Forests. In the Alcornocales Natural Park, where the optimum of cork oak forests occurs, the extremes values in the NDVI ranged from 0.75 to 0.84. Furthermore, this is probably due to the pixels only reported on tree canopies in dense forests, in contrast to other areas where the pixels also reported on canopies, scrubs, grass, and soil without vegetation.

Keywords: remote sensing, time series, Modis, phenology, *Quercus suber*.

1. INTRODUCCIÓN

La vegetación constituye el componente de mayor impronta en los paisajes bióticos. Desde el punto de vista ecológico, la importancia es manifiesta en tanto que las plantas representan la producción primaria sobre la que se sustenta la mayor parte de los seres vivos (Strahler y Strahler, 1989). El mantenimiento de la vegetación en el paisaje involucra una serie de intercambios de materia y energía con el medio físico cuya dinámica en el espacio y en el tiempo proyecta unas características funcionales (productividad, estacionalidad, etc.) propias de cada tipo de vegetación, una fenología mesurable desde sensores remotos (Reed et al., 2009).

En Geografía, la teledetección se ha empleado mayoritariamente para estudiar los cambios en las coberturas del suelo (Aplin, 2004) o la evolución de los patrones de distribución en el paisaje (Newton et al., 2009). Sin embargo, el estudio de la dinámica y funcionamiento de los ecosistemas, más allá del componente estructural, enfocado hacia la caracterización de los atributos funcionales de la vegetación, constituye uno de los frentes de investigación menos explorados en la denominada 'geografía de los seres vivos'. En efecto, no constituye una práctica habitual entre los biogeógrafos el uso de la teledetección para la caracterización de los atributos funcionales de los ecosistemas, ni tampoco es una herramienta muy explotada entre los geógrafos especializados en temas agrarios el estudio de los atributos funcionales de los agrosistemas desde la visión óptima que aportan los sensores de teledetección. Sin embargo, en los últimos años, los ecólogos han ido incorporando paulatinamente la teledetección para el estudio del funcionamiento de los ecosistemas terrestres en una doble vertiente: tanto para el conocimiento de los procesos ecológicos a diferentes escalas como para la resolución de problemas relacionados con la gestión de los recursos naturales (Cabello y Paruelo, 2008). Todo ello, en un contexto en el que Biogeografía y Ecología son disciplinas cada vez más próximas.

Las series temporales de imágenes de satélite constituyen uno de los recursos más valiosos para el estudio de la fenología de la vegetación a escala global y regional (Zhang et al., 2003). A través de los índices espectrales es posible caracterizar la productividad de las distintas cubiertas arbóreas, especificar la componente estacional de las mismas, evaluar distintos parámetros fenológicos, así como detectar tendencias y cambios bruscos en las mismas provocados por procesos naturales o impactos antrópicos (Alcaraz Segura, 2006).

Los programas de observación de la NASA comenzaron a finales de los años sesenta del pasado siglo XX y cristalizaron con el inicio del primer satélite LANDSAT (Chuvieco, 2008). A día de hoy, son muchos los satélites de observación existentes y ya existen series temporales que se remontan hasta los años setenta. El programa Earth Observing System (EOS) de la NASA abarca toda una constelación de satélites de observación. Entre ellos, los satélites TERRA y AQUA, lanzados en 1999 y 2002 respectivamente, incluyen el sensor hisperespectral MODIS (del inglés Moderate-Resolution Imaging Spectroradiometer), que registra 36 canales del espectro electromagnético. Ambos satélites están programados para registrar con el sensor MODIS una imagen diaria a una resolución máxima de 250 metros. La explotación de las imágenes tiene múltiples aplicaciones.

Existe una amplia variedad de índices espectrales de vegetación. La mayor parte de estos índices se basan en la interacción entre la vegetación y la energía electromagnética en las longitudes de onda del rojo e infrarrojo cercano (Jones y Vaughan, 2010). Uno de los índices espectrales más utilizados es el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI, del inglés Normalized Difference Vegetation Index) (Rouse et al., 1974):

$$NDVI = \frac{(\rho NIR - \rho R)}{(\rho NIR + \rho R)} \quad (1)$$

donde: ρNIR es reflectividad en el canal infrarrojo y ρR es reflectividad en canal rojo.

En la Figura 1, se ilustra un diagrama de dispersión que describe una relación típica entre las bandas rojo e infrarrojo. Para el ejemplo, se utilizó una imagen del Sentinel 2A captada el 21 de septiembre de 2016, cuyo encuadre o área de estudio (valle del Genal, provincia de Málaga) proyecta un bosque mixto mediterráneo donde predomina el alcornoque. La vegetación más densa se corresponde con los puntos situados en la parte superior izquierda de la nube de puntos. La línea del suelo está representada, aproximadamente, por la diagonal trazada entre origen y final de coordenadas del eje cartesiano. El suelo más húmedo estaría representado por los puntos del extremo inferior de esta diagonal y el suelo más seco por los del extremo superior. Los valores de NDVI son crecientes según aumenta la inclinación de la pendiente de la diagonal respecto al origen de coordenadas.

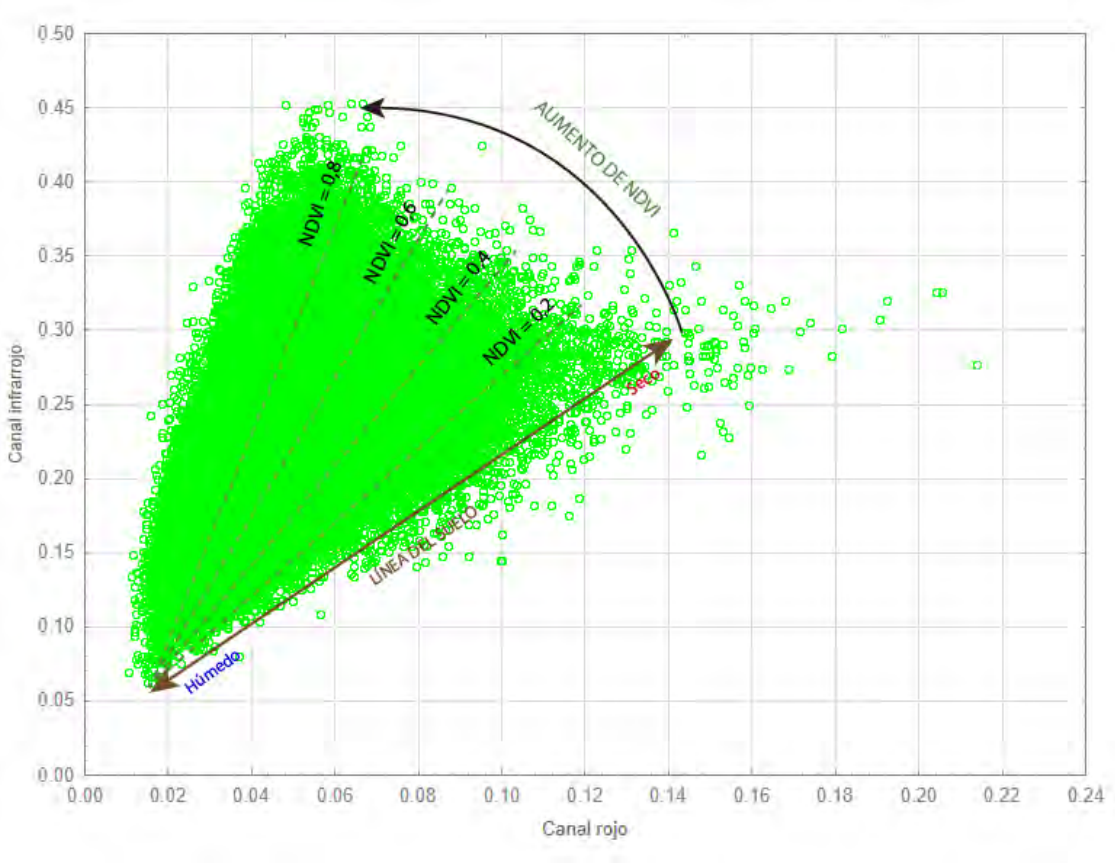


Figura 1. Diagrama de dispersión entre las bandas rojo e infrarrojo.

En el espectro visible (400-700 nm), la reflectividad de las hojas es baja debido a la absorción de los pigmentos fotosintéticos, por lo que cambios en esta parte del espectro electromagnético pueden informar sobre el contenido en clorofila. En el infrarrojo cercano (700-1300 nm), la reflectividad está más influenciada por propiedades estructurales de las hojas. Los índices de vegetación que relacionan rojo e infrarrojo informan sobre el contenido de biomasa y son menos sensibles a las variaciones en la reflectancia del suelo. A partir de los 1300 nm, las variaciones están relacionadas con el contenido en agua y otros compuestos. Concluyendo. La teledetección en los canales rojo e infrarrojo (en sus distintas longitudes de onda) puede ofrecer muchas aplicaciones en el campo de la monitorización del estado fitosanitario de cultivos y en el estudio de la fenología de la vegetación (Barton, 2011).

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. El alcornoque

El alcornoque (*Quercus suber L.*) es la especie arbórea objeto de estudio. Es un árbol endémico del Mediterráneo Occidental especialmente abundante en el cuadrante sudoeste de la Península Ibérica (Houston Durrant et al., 2016), donde ha sido objeto de un aprovechamiento amplio y antiguo de sus productos, principalmente el corcho. En Andalucía, el alcornoque abarca una superficie muy importante, que alcanza las 438.000 hectáreas, de las cuales 91.816 hectáreas constituyen masas puras incluidas como Hábitat de Interés Comunitario (Díaz Esteban et al., 2009). Se trata de una especie poco xerófila, que requiere cierta humedad ambiental, de carácter termófilo y calcífugo, crece sobre suelos pobres y habita en áreas con oscilaciones térmicas moderadas (Urbieta et al., 2011).

2.2. Área de estudio

Las superficies forestales con masas monoespecíficas de alcornoque situadas en la Comunidad Autónoma de Andalucía incluidas dentro del HIC - Hábitat de Interés Comunitario "9330 Alcornocales de *Quercus suber*" (REDIAM) y con un porcentaje de cobertura del 100 % constituyen el área de estudio (Figura 2).

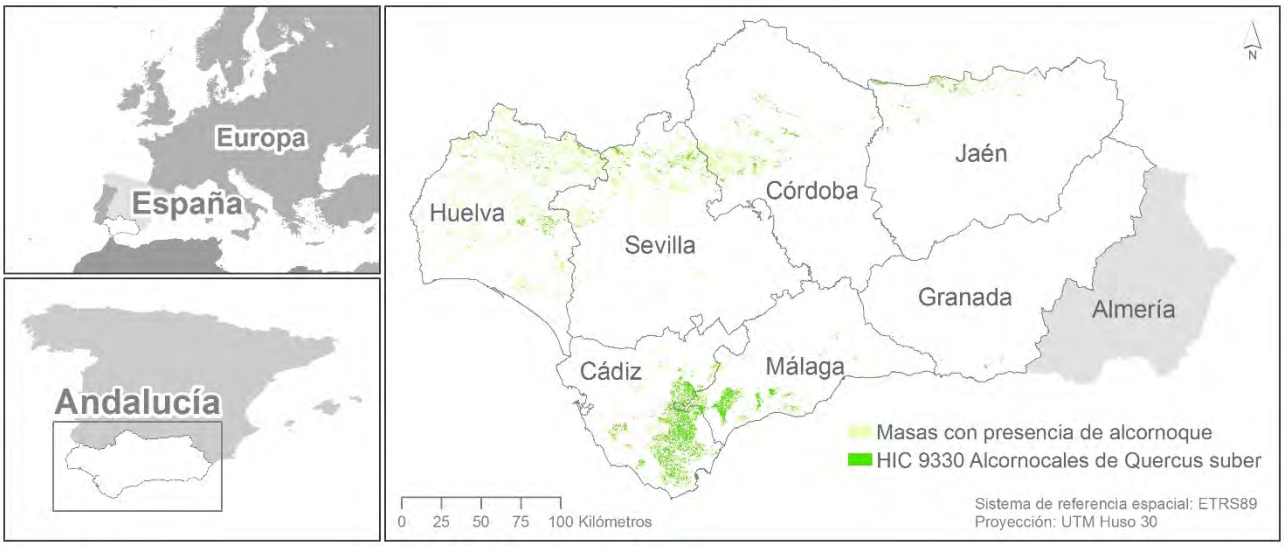


Figura 2. Área de estudio.

Aunque es posible encontrar alcornoques en todas las provincias andaluzas, hemos excluido del área de estudio la provincia de Almería, puesto que en esta provincia apenas se cuentan algunos individuos centenarios en la Sierra de Cabrera, cuya concentración no alcanza una superficie de suficiente entidad de acuerdo con metodología y la resolución espacial de los datos empleados. Asimismo, también se excluyeron bosques con masas mixtas de alcornoque junto con otras especies arbóreas y formaciones más o menos adehesadas, con el objeto de aproximarnos en la mayor medida posible a la señal espectral proyectada por copas de alcornoque.

Realizamos un muestreo estratificado aleatorio, formado por 16 estratos o zonas, donde seleccionamos aleatoriamente un total de 10 localizaciones (Figura 3). Configuramos cada zona como áreas geográficamente homogénea por sus atributos topográficos, geológicos, climáticos, etc.. Diferenciamos más zonas en las áreas de mayor concentración y densidad de alcornoque.

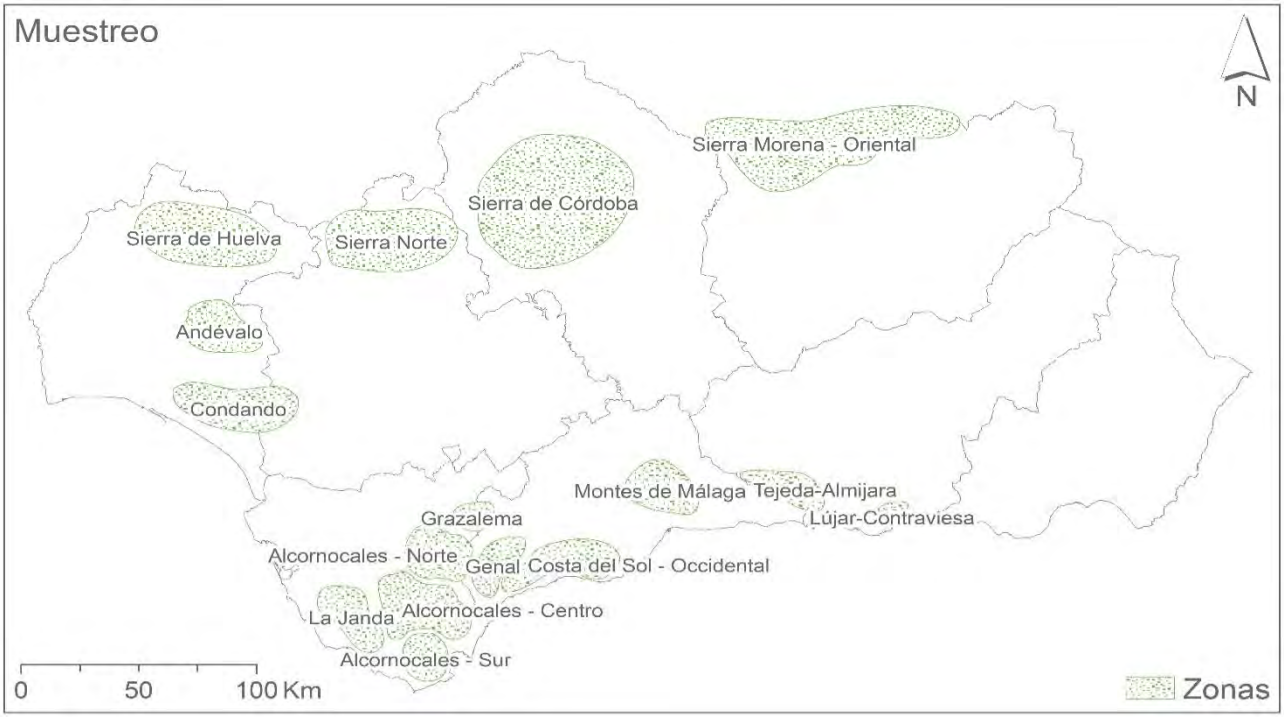


Figura 3. Muestreo estratificado.

2.3. Pre-procesado y análisis de imágenes de satélite

Empleamos un total de 180 imágenes MODIS para representar una serie con frecuencia mensual de 15 años de duración, entre enero de 2002 y diciembre de 2016, donde cada imagen registró el NDVI promedio mensual. La resolución de los datos de entrada se fijó en una malla regular de 250 metros, de acuerdo con la resolución espacial de las imágenes de satélite empleadas. Los datos se integraron en un Sistema de Información Geográfica, donde definimos la misma región, máscara, resolución, alineación y codificación para todas las imágenes, y asimismo proyectamos los geodatos usando el sistema de coordenadas ETRS89 HUSO 30. Cada imagen raster, cuya rejilla estuvo formada por 2085 columnas y 1207 filas, se almacenó en formato "*.rst*" para su pre-procesamiento en el software Terrset (Clark Labs, Clark University) y, posteriormente, se convirtió en formato "*.tiff*" para su procesamiento estadístico en el entorno informático R y Statistica.

Generamos un cubo (Figura 4) para estructurar los valores de la serie a lo largo del tiempo y el espacio utilizando el módulo Earth Trend Modeller del sistema Terrset. A través de la exploración visual de la serie descubrimos la existencia de valores nulos o faltantes en píxeles correspondientes a distintas imágenes. La existencia de estos valores puede responder a distintas causas (nieve, nubes, errores de registro). Corregimos los píxeles con valores erróneos a través de una adaptación del procedimiento de HANTS (Harmonic Analysis of Time Series) incluida en el módulo "Missing Data Interpolation" del Earth Trend Modeller (Roerink et al., 2000). Aunque es posible generar una nueva serie en la que todos los píxeles son reemplazados por sus valores predichos basados en la regresión armónica, sólo aplicamos este procedimiento para rellenar los valores faltantes ajustando una regresión armónica a una ventana de tiempo y utilizando el valor de cada píxel predicho para reemplazar los píxeles faltantes. Como resultado del pre-procesamiento, obtuvimos una serie temporal completa, uniforme y coherente para todo tipo de análisis estadísticos.

Figura 4. Creación y visualización de la serie temporal. Capa superior (diciembre de 2016).

Una vez que las imágenes fueron pre-procesadas, analizamos los píxeles correspondientes con los puntos de muestreo. Como nuestro objetivo fue caracterizar las condiciones tipo de cada zona, previamente nos aseguramos de evitar áreas afectadas por incendios forestales recientes, por lo que aplicamos una máscara para discriminar estas áreas. Caracterizamos el NDVI mensual a partir del cálculo de medidas de tendencia central y de dispersión para representar los valores de NDVI del conjunto de los alcornocales andaluces y de las diferentes zonas muestreadas. Finalmente, realizamos un análisis clúster para agrupar las principales zonas dentro áreas homogéneas más amplias y graficamos los resultados usando un dendrograma.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados para el conjunto de las poblaciones muestreadas mostraron un NDVI promedio anual de 0,68. Se trata de unos valores muy elevados que se corresponden con un bosque mediterráneo siempre verde (Figura 5, izquierda). Aumentando el enfoque, es posible detectar la existencia de un ciclo anual en la productividad de las superficies cubiertas de alcornoque (Figura 5, derecha). Estos valores siguen el ciclo fenológico de la especie, de acuerdo con las pulsaciones propias del clima mediterráneo. Como suele ser habitual en los ecosistemas mediterráneos, los valores mínimos se alcanzan durante el estío, con mínimos en agosto, comienzan a recuperarse (greenup) a finales del verano y comienzos del otoño, y aumentan bruscamente hacia el mes de noviembre (máximo), coincidiendo con el periodo de producción de bellotas. Le sigue un periodo de estabilidad con una suave tendencia decreciente según avanza el invierno, y se produce

un nuevo pico en mayo, coincidiendo con la floración de la especie, un momento efímero al que le sucede el periodo de estrés hídrico (greendown) que se produce según se acerca y avanza el estiaje. Estos resultados son similares a los observados en bosques mediterráneos de la Península Ibérica en trabajos donde se emplearon los datos procedentes del satélite NOAA/AVHRR (Alcaraz-Segura et al., 2009).

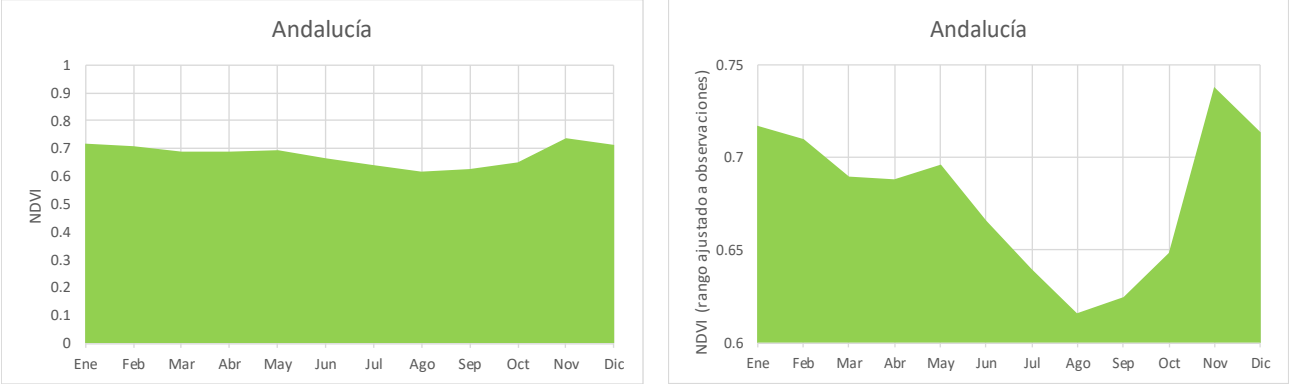


Figura 5. Curva anual del NDVI promedio en los alcornocales andaluces.

Los valores globales encerraron notables contrastes entre las diferentes zonas muestreadas. Encontramos los valores máximos en el sector suroeste de la región, entorno del Parque Natural de Los Alcornocales, con cifras de NDVI que oscilaron entre 0,74 y 0,84. En el valle de Genal y el traspaís montañoso de la Costa del Sol Occidental, se obtuvieron valores próximos. Se encontraron valores intermedios hacia el interior de la región y en zonas en las que la especie aparece formando masas forestales menos densas, e históricamente se ha tendido a favorecer las formaciones adehesadas. A pasar de que en nuestro análisis sólo analizamos formaciones monoespecíficas con un 100 % de cobertura, según la cartografía de referencia (REDIAM), no podemos descartar variaciones en los niveles de cobertura que figuran en esta cartografía, dado que ha sido elaborada mediante procedimientos de fotointerpretación llevados a cabo por diferentes operadores. Por ello, es posible que dentro de la misma categoría de máxima cobertura, en realidad se estén incluyendo formaciones con diferencias en los niveles de cobertura y en los niveles de densidad entre estratos verticales. En cualquier caso, hasta el momento, las diferencias encontradas no han sido sustantivas.

Sin embargo, en los alcornocales situados en el extremo oriental de la región y en las comarcas bajas de la provincia de Huelva, que presentaron los valores más bajos, de acuerdo con un contexto más árido, si es posible que se hayan incluido dentro de la misma categoría formaciones con niveles de cobertura muy inferiores a los que encontramos en las áreas más pluviosas en esa misma categoría. Esta idea queda reforzada por la presencia en estas zonas de valores extremos más contrastados, por lo que el NDVI de los píxeles de las mismas no sólo estaría informando sobre la reflectividad de las copas, sino también sobre el estrato arbustivo y herbáceo (plantas anuales), en un contexto con menores niveles de biomasa vegetal, que además ha sido afectado por antiguos incendios forestales en numerosas ocasiones (Condado, Lújar-Contraviesa).

Tabla 1. NDVI promedio anual por zonas.

Zona	$\bar{x}$	σ	*Mín.*	*Máx.*	*Rango*
Alcornocales - Norte	0.785	0.025	0.748	0.839	0.091
Alcornocales – Sur	0.779	0.024	0.743	0.813	0.070
Alcornocales - Centro	0.771	0.023	0.743	0.829	0.086

Costa del Sol - Occidental	0.747	0.041	0.688	0.816	0.128
Genal	0.743	0.022	0.712	0.792	0.080
Grazalema	0.715	0.048	0.631	0.783	0.152
Sierra Norte	0.709	0.047	0.638	0.787	0.149
La Janda	0.690	0.057	0.601	0.756	0.155
Sierra de Andújar	0.679	0.032	0.627	0.740	0.113
Sierra de Córdoba	0.660	0.052	0.579	0.732	0.153
Tejeda-Aljmijara	0.653	0.038	0.590	0.712	0.122
Sierra de Huelva	0.647	0.046	0.581	0.721	0.140
Andévalo	0.601	0.056	0.515	0.676	0.161
Condado	0.594	0.059	0.506	0.654	0.148
Lújar-Contraviesa	0.548	0.040	0.480	0.600	0.120
Montes de Málaga	0.541	0.098	0.403	0.664	0.261

Finalmente, el análisis clúster (Figura 6) separó tres clases diferentes en el comportamiento del NDVI anual. La Clase I agrupó a los alcornocales densos del Parque Natural de Los Alcornocales, Valle del Genal y el traspaís montañoso de la Costa del Sol Occidental. En la Clase II se incluyeron la mayor parte de Sierra Morena, Sierra de Grazalema y Tejeda-Almijara, áreas donde se producen los registros mínimos de temperatura en el ámbito de los alcornocales andaluces. Un tercer árbol incluyó zonas que presentan poblaciones más fragmentadas y dispersas, en las comarcas bajas de la provincia de Huelva, y en el extremo oriental de la distribución de la especie, Montes de Málaga y Lújar-Contraviesa.

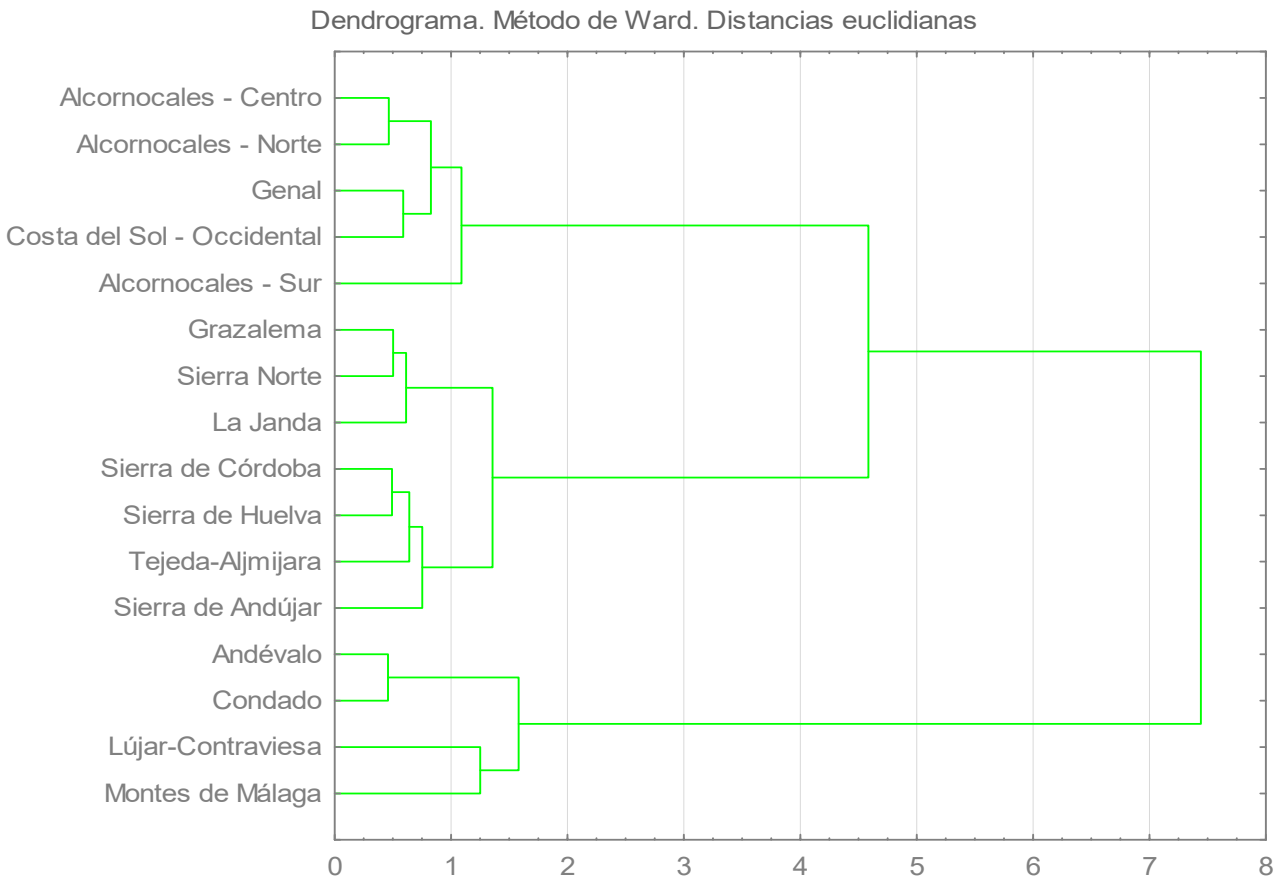
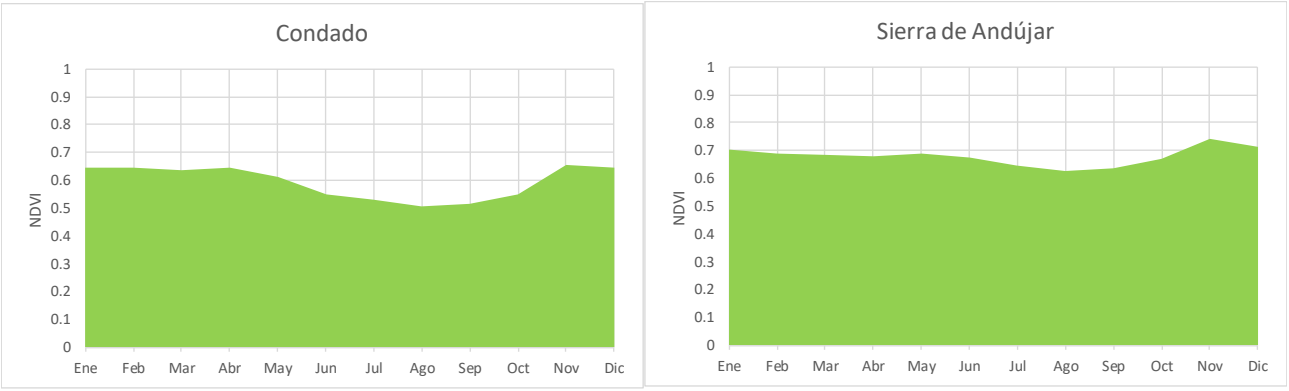


Figura 6. Dendrograma. Similitud de las zonas de alcornoque.

En esta agrupación se infiere la incidencia de un gradiente pluviométrico que afecta tanto a los distintos niveles de densidad como a componentes estructurales en la dinámica fenológica de las formaciones analizadas. La relación entre una mayor disponibilidad de agua y el incremento del NDVI se manifiesta cuando proyectamos las curvas anuales del NDVI en distintas zonas (Figura 7). En el proceso de interpretación de la fenología a partir de imágenes de satélite, es necesario considerar lo que realmente están registrando los píxeles en cada zona porque, aunque la resolución espacial empleada sea la misma en toda la región, no es exactamente lo mismo, por ejemplo, lo que registran los píxeles en Los Alcornocales, donde hay mucho bosque denso, que en los Montes de Málaga, donde es complicado encontrar un píxel en el que no interfieran el suelo o el matorral en la señal registrada, aunque el mapa de referencia indique 100 % de cobertura (que no de copa).



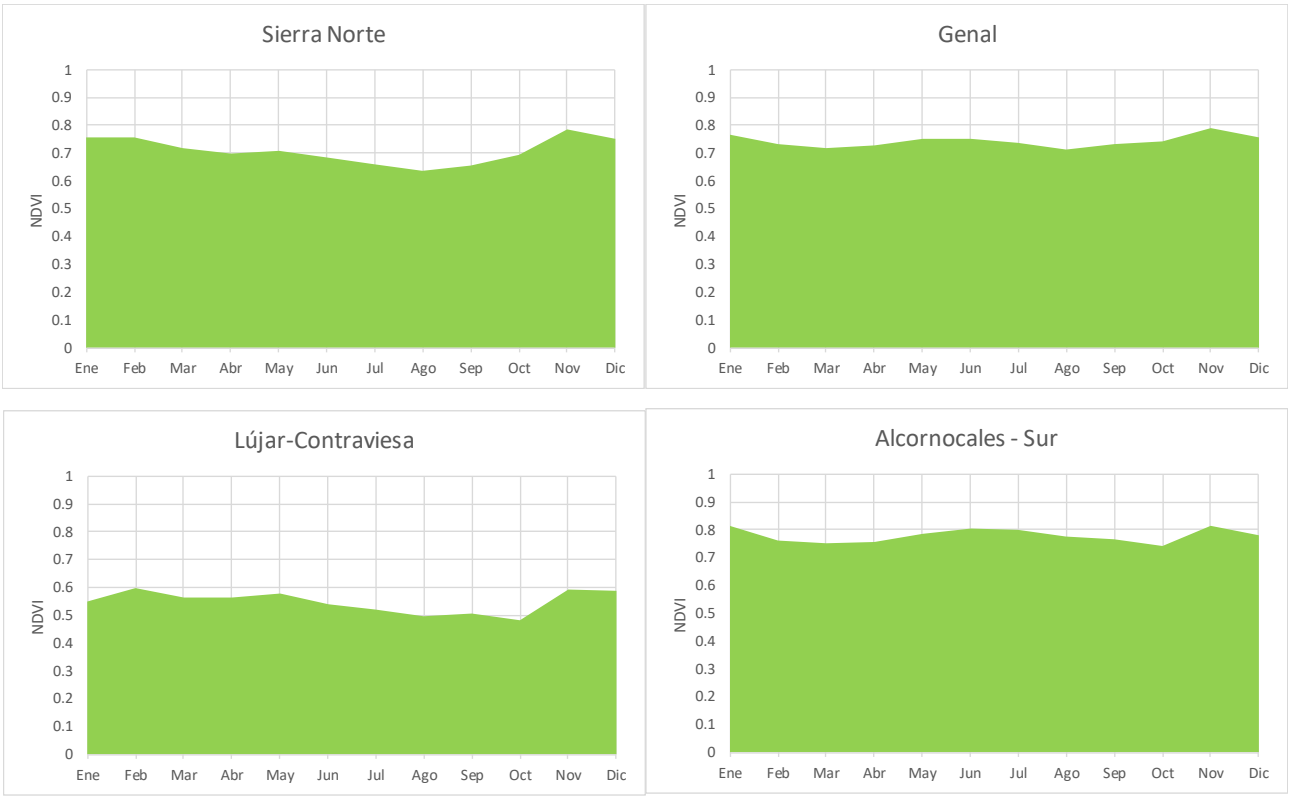


Figura 7. Curva anual del NDVI promedio según distintas zonas.

4. CONCLUSIONES

Tanto la metodología como los datos empleados permitieron caracterizar la fenología de las formaciones arbóreas con alcornoque (*Quercus suber*). En el conjunto de Andalucía, la especie mostró un NDVI promedio de 0,68; y, de 0,76 en las poblaciones del suroeste, donde se alcanza el óptimo de la especie. La evolución anual del NDVI del alcornoque es la típica de un bosque mediterráneo perennifolio. Encontramos un valor máximo absoluto (0,74) del NDVI en noviembre, coincidiendo con la fructificación de la especie, y un máximo relativo (0,70) en primavera (mayo), en relación con la floración de la especie, aunque este máximo varía según las zonas de abril a junio. Los valores mínimos se produjeron en verano, con un mínimo (0,62) en septiembre.

El análisis de series temporales de imágenes puede ser utilizado para la caracterización fenológica de la vegetación. Los índices de vegetación calculados a partir de las imágenes Modis de 250 m de resolución son adecuados para la caracterización de las formaciones vegetales, incluso a nivel de especie, si bien la caracterización de la especie a nivel de dosel monoespecífico (copa) conlleva una serie de limitaciones en áreas donde no es posible localizar extensas zonas con coberturas arbóreas muy densas. En estos casos, se requiere una supervisión de los datos registrados en la rejilla de 250 m. En zonas muy abiertas, esta resolución es insuficiente para aislar el efecto (ruido) de la línea del suelo y otras coberturas no arbóreas.

Este trabajo inicia una línea de investigación que abordará el análisis de tendencia estacional de las formaciones forestales en el sur de la Península Ibérica, a nivel de formación y especie.

BIBLIOGRAFÍA

Alcaraz-Segura, D., Cabello, J., Paruelo, J. (2009): 'Baseline characterization of major Iberian vegetation types based on the NDVI dynamics', Plant Ecology, 202, 13-29.

Alcaraz Segura, D. (2006): 'Caracterización del funcionamiento de los ecosistemas ibéricos mediante teledetección', Ecosistemas, 15, 113-117.

Aplin, P. (2004): 'Remote sensing: land cover', Progress in Physical Geography, 28, 283-293.

Barton, C.V.M. (2011): 'Advances in remote sensing of plant stress', Plant Soil, 354, 41-44.

Cabello, J., Paruelo, J. (2008): 'La teledetección en estudios ecológicos', Ecosistemas, 17, 1-3.

Chuvieco, E. (2008): Teledetección ambiental. Barcelona, Ariel.

Díaz Esteban, M., Pulido Díaz, F.J., Pausas, J.G. (2009): 9330 Alcornocales de *Quercus suber*. En Hidaldo, R. (Coord.):Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid, MAGRAMA, p. 58 pp.

Houston Durrant, T., de Rigo, D., Caudullo, G., (2016): *Quercus suber* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. En San-Miguel-Ayanz, J. (Coord.):European Atlas of Forest Tree Species. Luxembourg, Publication Office of the European Union, pp. 164-165.

Jones, H.G., Vaughan, R.A. (2010): Remote Sensing of Vegetation: Principles, Techniques, and Applications. New York, OUP Oxford.

Newton, A.C., Hill, R.A., Echeverría, C., Golicher, D., Benayas, J.M.R., Hinsley, S.A., Rey, J.M., Cayuela, L. (2009): 'Remote sensing and the future of landscape ecology landscape ecology', Progress in Physical Geography, 33, 528-546.

Reed, B.C., Schwartz, M.D., Xiao, X. (2009): 'Remote sensing phenology', Phenology of Ecosystem Processes, 231-246.

Roerink, G.J., Menenti, M., Verhoef, W. (2000): 'Reconstructing cloudfree NDVI composites using Fourier analysis of time series', International Journal of Remote Sensing, 21, 1911-1917.

Rouse, J., Haas, R., Schell, J. (1974) 'Monitoring the vernal advancement and retrogradation (greenwave effect) of natural vegetation', Texas, Texas A&M University, Remote Sensing Center, 1-8.

Strahler, A.N., Strahler, A.. (1989): Geografía física. Barcelona, Omega.

Urbieta, I.R., García, L. V., Zavala, M.A., Marañón, T. (2011): 'Mediterranean pine and oak distribution in southern Spain: Is there a mismatch between regeneration and adult distribution?', Journal of Vegetation Science, 22, 18-31.

Zhang, X., Friedl, M.A., Schaaf, C.B., Strahler, A.H., Hodges, J.C.F., Gao, F., Reed, B.C., Huete, A. (2003): 'Monitoring vegetation phenology using MODIS', Remote Sensing of Environment, 84, 471-475.

EVOLUCIÓN RECIENTE DEL MANTO DE NIEVE EN LA ESPAÑA PENINSULAR

José M. Llorente-Pinto [1], Francisco M. Navarro-Serrano [2], Esteban Alonso-González [3], Antonio Ceballos-Barbancho [4]

[1] Universidad de Salamanca, Departamento de Geografía, C/Cervantes s/n, 37008 Salamanca, España. mane@usal.es
[2] CSIC, Instituto Pirenaico de Ecología, Procesos Geoambientales, Avda. Montañana, 1005, 50059 Zaragoza, España. fnavarro@ipe.csic.es
[3] CSIC, Instituto Pirenaico de Ecología, Procesos Geoambientales, Avda. Montañana, 1005, 50059 Zaragoza, España. e.alonso@ipe.csic.es
[4] Universidad de Salamanca, Departamento de Geografía, C/Cervantes s/n, 37008 Salamanca, España. ceballos@usal.es

RESUMEN

A través de diferentes imágenes de satélite (NOAA-AVHRR, SPOT-VGT, MODIS y METOP-AVHRR) se evalúa cuál ha sido el comportamiento del manto de nieve en la España peninsular desde 1982 hasta la actualidad. Los objetivos de la comunicación en consecuencia pretenden establecer, dentro de un marco de cambio global, cuáles son las tendencias generales de la cubierta de nieve y su variabilidad espacio-temporal. Para ello se cuenta con diferentes fuentes de datos satelitales que o bien son productos acabados que estiman la superficie ocupada por nieve o sobre ellas se ha calculado el índice de diferencia normalizado de nieve y hielo (NDSII); un vez establecidos en este último caso los umbrales que definen la presencia de nieve, se procede al conteo de la extensión ocupada por la misma. Se discuten los problemas y la fiabilidad de las distintas imágenes. Por lo que se refiere a los resultados; por un lado, encontramos algunos problemas en esas fuentes de datos y discrepancias en la superficie innivada estimada; se aprecia una tendencia ligeramente creciente en la extensión cubierta por nieve, que en todo caso no es significativa desde el punto de vista estadístico, y un comportamiento matizadamente distinto entre los diferentes macizos montañosos.

Palabras clave: Innivación; teledetección; Península ibérica; variabilidad;

ABSTRACT

Through different satellite images (NOAA-AVHRR, SPOT-VGT, MODIS y METOP-AVHRR), it is evaluated the behavior of the snow cover in peninsular Spain from 1982 to the present. The objectives of this communication accordingly seek to establish, within a framework of global change, which are the general trends of snow cover and its spatio-temporal variability. For this purpose, there are different sources of satellite data that are either finished products that estimate the area occupied by snow or sources on which the normalized difference index of snow and ice (NDSII) has been calculated; once the thresholds that define the presence of snow have been established, we proceed to the count of the extension occupied by the snow. Problems and reliability of different images are discussed. As regards of the results, on the one hand, we find some problems in these sources of data and discrepancies in the estimated surface; on the other hand, there is a slightly increasing trend in the extent covered by snow, which in any case is not significant from the statistical point of view, and a subtly different behavior between various mountain areas.

Keywords: snow extent; remote sensing; Iberian Peninsula; variability;

1. INTRODUCCIÓN

En la Península Ibérica nos encontramos con un buen número de sistemas montañosos en los que durante los meses de invierno y primavera aparece un manto de nieve más o menos continuo. Ese manto nival presenta una gran trascendencia tanto desde un punto de vista hidrológico como ecológico. Así, por un lado, hay que considerar su impacto sobre el balance energético terrestre, pero también sus efectos sobre la estacionalidad de los regímenes fluviales y sobre la disponibilidad de recursos hídricos del conjunto de las cuencas

hidrológicas serranas. A esto hay que añadir que en la actualidad la economía de muchas zonas de montaña es cada vez más dependiente del turismo vinculado con los deportes de invierno, y esta actividad está sujeta a la variabilidad de la existencia de nieve en cantidad y calidad. En definitiva, si tenemos en cuenta la influencia de la nieve en distintos sectores, como el turismo, la agricultura, el suministro de agua, el medio ambiente o la generación de energía, es razonable que nos preocupemos por saber qué está pasando con el manto de nieve y, eventualmente, cómo puede responder el mismo a los escenarios de calentamiento y cambio climático.

En este sentido, la mayoría de los estudios que han analizado la evolución reciente del manto de nieve indican que el calentamiento térmico ha causado una menor acumulación de nieve y una menor duración de la innivación en la mayor parte de las montañas del mundo. Sin embargo, por un lado estos estudios en algunos casos han utilizado series bastante cortas y, por otro lado, precisar con una cierta exactitud y para una zona concreta la magnitud de ese cambio resulta una tarea bastante compleja, ya que los resultados pueden variar en su sentido en áreas próximas. Y de hecho diferentes trabajos han alertado sobre la posibilidad de contrastes estacionales, altitudinales y topoclimáticos en el comportamiento temporal del manto de nieve, en el entendimiento de que la cantidad y duración de la innivación no se han visto igualmente afectadas en función de la exposición del relieve o la altitud. Así por ejemplo, los datos proporcionados por el Global Snow Lab de la Universidad de Rutgers para Eurasia indican una tendencia global descendiente en la cubierta de nieve de 1668 Km^2 al año entre 1966 y 2016, pero ese descenso se debe sobre todo a lo que pasa en la primavera, ya que en otoño e invierno la tendencia es ligeramente creciente (http://climate.rutgers.edu/snowcover/index.php).

Con todo, la atención en España a esta cuestión ha sido limitada hasta fechas recientes. Esto se explica en buena medida por la circunstancia de que no se haya dispuesto de series suficientemente significativas de imágenes de satélite hasta hace pocos años. Así, en las obras globales sobre Climatología de España lo habitual era referirse básicamente a la información sobre los contrastes en el número de días en que la precipitación era de nieve (Font Tullot, 1983, pp. 71-74; Capel Molina, 2000), aunque se reconociera que la trascendencia de las nevadas se halla más en el espesor y la persistencia en superficie de la capa nivosa que en la propia circunstancia de que nieve (Font Tullot, 1983, p. 73). No puede extrañar por tanto que por el momento los esfuerzos por llevar a cabo estudios comparativos de las características del manto de nieve y su respuesta a la variabilidad y cambio climático entre los distintos sectores montañosos peninsulares hayan sido limitados (Morán-Tejeda et al., 2013). En realidad, si exceptuamos los casos de los Pirineos y de Sierra Nevada (López-Moreno et al., 2008 y 2009; Herrero et al., 2009 y 2011), donde se vienen llevando a cabo análisis sistemáticos de la innivación desde hace varios años, los estudios publicados sobre el manto de nieve en el resto de las áreas montañosas peninsulares son escasos.

En definitiva, estas carencias apoyan la oportunidad de tener una idea global, basada en los datos y que vaya más allá de nuestra intuición, sobre los contrastes territoriales y temporales del manto de nieve y cómo puede estar evolucionando en el caso de la España peninsular.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Para este fin, el estudio de la extensión de la cubierta de nieve, hemos recurrido básicamente a la información procedente de imágenes de satélite que utilizan el visible y el infrarrojo cercano (SWIR) (Hall et al. 2015). Todas las series de las que nos hemos servido presentan una frecuencia temporal notable (entre 8 y 15 días) y una resolución espacial baja, ya que el tamaño del píxel varía entre 500 y 1100 metros.

La serie más larga procede de la plataforma NOAA-AVHRR, ya que comienza en julio de 1981 y termina en junio de 2009; se trata por tanto de un periodo de 28 años con información cada quincena, lo que hace un total de 672 quincenas; lamentablemente, hay bastantes quincenas que no contienen ningún dato válido, en concreto 70, es decir más del 10%, y otras en las que esos datos válidos están ausentes en porciones más o menos grandes del territorio. Pero estas lagunas no afectan por igual ni de manera aleatoria a las diferentes regiones españolas, ya que aparece un claro gradiente sur-norte: los porcentajes más altos de datos válidos se producen en el sur, especialmente en buena parte del valle del Guadalquivir, con un máximo ligeramente superior al 88%, mientras que los mínimos los encontramos en los Pirineos y en la Cornisa Cantábrica, lugares en los que falta al menos una cuarta parte de los datos, siendo el valor más bajo el 57,14%.

Estos archivos fueran elaborados en el Instituto Pirenaico de Ecología (Azorin-Molina et al. 2013), y para mejorar el algoritmo de detección de nieve se descartaron las áreas con una altitud inferior a los 1000 m.s.n.m.

De la plataforma MODIS utilizamos el producto MOD102A en su versión 6 (https://n5eil01u.ecs.nsidc.org/MOST/MOD10A2.006/), que proporciona información de síntesis en periodos de 8 días de la máxima extensión de nieve con una resolución espacial de 500 metros desde finales de febrero del año 2000 hasta la actualidad. Se trata, en consecuencia, de un periodo de 17 años con muy pocas lagunas absolutas, porque sólo faltan datos de cuatro fechas para el conjunto peninsular, sobre un total de 776, aunque eso no significa que la calidad de los datos sea siempre la óptima, ya que en ocasiones la presencia de nubes o nieblas no permite conocer la superficie innivada. La elaboración del producto se realiza mediante el algoritmo SNOMAP, basado en la diferencia normalizada entre la banda verde del visible y la del infrarrojo cercano, es decir, el llamado índice de diferencia normalizada de la nieve (NDSI), completado con otros procedimientos (Riggs y Hall, 2015).

La serie procedente del instrumento Vegetation del satélite Spot cuenta con 16 años, desde abril de 1998 hasta mayo de 2014. Se trata de imágenes de síntesis de periodos de diez días con una resolución espacial de 1000 metros. Se ha utilizado la versión 3 de estos archivos. El mayor defecto de esta información tiene que ver con la aparición de algunas bandas subverticales (de NNE a SSW) en el canal SWIR que han sido causadas por detectores ciegos o aberrantes y que en el procedimiento utilizado dan lugar a que esas bandas se identifiquen como zonas con nieve. De características muy parecidas es la serie METOP-AVHRR (se pueden obtener las imágenes de ambas en http://www.vito-eodata.be/PDF/portal/Application.html#Home). Son imágenes de síntesis de 10 días con resolución de 1 $km^{2,}$ que comienzan en marzo de 2007 y que continúan hasta la actualidad, y que presentan unas características radiométricas semejantes a las de Spot-Vegetation, de manera que se puede considerar una continuación de éstas, y hemos seguido el mismo procedimiento básico para detectar la superficie innivada. Éste ha consistido en el cálculo del índice de diferencia normalizado de hielo y nieve (NDSII), que se ha obtenido recurriendo a las bandas del rojo y del infrarrojo de onda corta (SWIR), mediante la siguiente expresión:

$$NDSII = (rojo - swir)/(rojo + swir) \qquad (1)$$

y se ha elegido el umbral de 0.37 del índice para delimitar las superficies candidatas, siguiendo las indicaciones de la literatura, y especialmente Xiao et al. (2001) y Dankers et al. (2004).

En la detección de la cubierta de nieve todas estas fuentes de información presentan insuficiencias motivadas por distintas causas, algunas ya comentadas: errores en ciertas imágenes, presencia de nubes, resolución espacial de las propias imágenes o imperfecciones en los procedimientos utilizados, que hacen por ejemplo que los índices no siempre discriminen bien las zonas de innivación de otras cubiertas. Esto supone que alternativamente los resultados de los análisis sobreestimen y subestimen la extensión de superficie innivada, de manera que según nuestras primeras estimaciones la calidad global de la evaluación es de un 90% en el mejor de los escenarios. Este se consigue, por ejemplo, descartando zonas con pequeñas probabilidades de innivación (áreas de baja altitud), pero que algunos procedimientos pueden clasificar erróneamente como de nieve.

En último término, como los datos procedentes de NOAA-AVHRR descartaban las zonas situadas a una altitud inferior a 1000 metros sobre el nivel del mar, hemos seguido el mismo criterio para el resto de las fuentes de información, en la convicción de que en España la nieve es básicamente un atributo de la montaña y de que esta limitación nos permitiría sin duda descartar falsos positivos, especialmente en las áreas costeras. En consecuencia, las conclusiones que se puedan extraer de esta comunicación sólo serán válidas para los territorios peninsulares españoles situados por encima de la cota mencionada.

Una vez obtenidas las imágenes, los trámites llevados a cabo han dependido del estado en que estaba la información, ya que mientras que las imágenes NOAA y MODIS eran productos acabados, en el caso de SPOT-VGT y METOP tuvimos primero que hallar el valor del NDSII y posteriormente reclasificar como zonas con nieve las celdas que presentaban un valor superior a 0.37, como hemos comentado más arriba. A partir de aquí se procedió a recortar todos los archivos procesados utilizando como molde el territorio español peninsular situado a más de 1000 metros de altitud. Finalmente se computó para cada uno de esos ficheros la superficie ocupada presumiblemente por nieve.

Todas estas tareas, frecuentemente llevadas a cabo mediante procedimientos automatizados a causa de la elevada cantidad de archivos procesados, se han realizado utilizando diferentes programas informáticos (Qgis, Idrisi, Arcgis).

3. RESULTADOS

3.1. Las diferencias entre las distintas fuentes

El primer aspecto que parece necesario abordar tiene que ver con los contrastes o diferencias alcanzados a partir de las distintas plataformas satelitales; y eso porque esos resultados son de manera global considerablemente diferentes en lo que se refiere a las cantidades de las magnitudes básicas calculadas, aunque es verdad que existe una coincidencia general en lo que respecta a las tendencias y los ritmos. Las divergencias en cualquier caso complican la decisión sobre el valor de los datos obtenidos y dificultan la construcción de series homogéneas de mayor amplitud temporal que permitieran extraer conclusiones más sólidas sobre la evolución general de la cubierta de nieve.

Así, lo primero que llama la atención son los valores medios de superficie cubierta de nieve que proceden de las distintas fuentes; estos valores, referidos a la totalidad de los periodos de tiempo respectivos, son considerablemente distintos y agrupan en dos subconjuntos a las distintas plataformas satelitales: MODIS y NOAA, es decir las imágenes que nos proporcionaban ya un producto acabado, promedian extensiones de nieve claramente mayores (7.772,3 Km^2 y 7.041,18 Km^2, respectivamente) que las que proceden de SPOT-VGT y METOP (4.684,01 Km^2 y 4.116,6 Km^2), cuyos valores se han obtenido a partir del NDSII.

Esta divergencia se repite en otros aspectos: por ejemplo, los valores medios estacionales más altos presentan la misma ordenación que la que hemos comentado antes y con unas diferencias proporcionales semejantes; y en verano, mientras que según MODIS Y NOAA siempre hay en la Península Ibérica al menos varios kilómetros cuadrados cubiertos de nieve, según los datos procedentes de SPOT-VGT y METOP, los periodos estivales sin que se detecte ninguna celda con nieve son habituales, y en algunos casos prolongados. Por último, si atendemos a la frecuencia temporal con que está cubierta de nieve cada porción del territorio, también nos encontramos con diferencias que vuelven a presentar el mismo orden, ya que si para METOP el valor más alto es del 56% (es decir, existe una celda en la que en el 56% del tiempo -de los periodos de 10 días considerados en este caso- hay nieve), en el caso de SPOT-VGT este valor asciende al 62%, se incrementa hasta el 65% en NOAA y es nada menos que del 93% en el caso de MODIS[1].

Estos resultados tan dispares podrían explicarse en principio por la circunstancia de que no coinciden en su totalidad los periodos de tiempo de los que disponemos imágenes de los cuatro satélites, pero cuando hemos comparado por parejas y en los años en los que han coexistido los distintos satélites los datos, hemos podido comprobar que se han repetido con muy escasos matices los desfases medios que hemos puesto en evidencia con anterioridad. Es decir, esos contrastes se explican probablemente por las diferencias en los procedimientos de detección de nieve (algoritmo SNOMAP y NDSI frente a NDSII), en los criterios para definir el objetivo (no es lo mismo la máxima extensión de nieve que valores obtenidos a partir de imágenes de síntesis conseguidas a partir del llamado "maximum value composite procedure"), en las características radiométricas de los sensores, en la resolución temporal y en el tamaño de las celdas.

Y también hay que considerar los errores o problemas que pueden presentar originalmente las imágenes y los procedentes de los mecanismos seguidos para la detección de nieve. En las cuatro fuentes de datos hemos detectado algún tipo de insuficiencia, que en ciertos casos puede implicar sobreestimar y en otros subestimar la superficie innivada. Haber descartado las zonas de menor altitud resuelve muchas circunstancias dudosas pero no arregla todos los problemas. Ya hemos hablado de las franjas con valores aberrantes en el SWIR de SPOT-VGT, pero más importantes son los errores sistemáticos que presenta METOP en algunas zonas que caracteriza como láminas de agua; el ejemplo más visible de este problema se produce en Sierra Nevada, ya que allí más de 100 Km^2 de las cumbres de este macizo nunca aparecen clasificadas como zonas innivadas;

[1] Hay que recordar en todo caso que son muy pocas las celdas con valores de frecuencia tan altos; de hecho sólo hay 30 celdas en las que en más del 83,7% de los casos se detecta nieve, y con una frecuencia superior al 65% sólo encontramos 160 km^2 en todo el territorio peninsular.

esta es sin duda la razón principal de que METOP proporcione valores de innivación menores que SPOT-VGT a pesar de las notables semejanzas entre los dos sistemas[2].

A la vista de esto y de los ensayos que hemos podido hacer calculando los índices NDSI y NDSII con algunos archivos de MODIS, parece claro que los algoritmos de detección de nieve utilizados por el producto procedente de NOAA y por MOD102A dan lugar a datos de extensión de la cubierta de nieve claramente mayores que los que se obtienen si sólo se estima el manto nivoso a partir de los índice comentados. Es probable en consecuencia que algunos productos sobreestimen y otros subestimen la extensión de terreno nevado, pero no estamos en condiciones de cuantificar esas posibles desviaciones.

3.2. Los territorios nevados

Las divergencias entre las distintas fuentes también se trasladan como es obvio a la cartografía de las áreas innivadas, de manera que MODIS refleja una mayor cantidad y complejidad de zonas que en algún momento aparecen con nieve que NOAA, y éste respecto a SPOT-VGT y éste con relación a METOP, y ese gradiente también se repite, como vimos más arriba, si atendemos a los valores más altos de frecuencia en la presencia de nieve sobre el territorio.

Con todo, las pautas generales se repiten en la información que proporcionan los diferentes satélites, de manera que los Pirineos no sólo son el conjunto más extenso con diferencia que presenta frecuencias no anecdóticas, sino que también es el macizo en el que aparecen los valores más elevados de permanencia de la capa de nieve, que oscilarían –según las fuentes- entre el 56% y el 93% de los respectivos periodos considerados.

Sierra Nevada por su parte tiene como foco nivoso una entidad modesta, pero es el segundo macizo con valores más altos de frecuencia, ligeramente por encima de la Cordillera Cantábrica, que por el contrario se presenta como un conjunto de una gran amplitud y continuidad como foco de nieve, claramente pues de mayor entidad que el Sistema Central, que aparece a este respecto como un territorio más discontinuo y menos rotundo. Si en la Cordillera Cantábrica sobresalen especialmente los Picos de Europa, en el Sistema Central el sector más conspicuo es el conjunto Sierra de Gredos-Béjar.

El Sistema Ibérico es el último conjunto de cierta entidad, pero sobresale especialmente el sector más septentrional (Demanda, Urbión, Cebollera), ya que el Maestrazgo, Albarracín y Javalambre aparecen más desdibujados, en especial en los resultados procedentes de SPOT-VGT y METOP, que claramente subestiman la recurrencia del manto nivoso en estas áreas.

En la figura 1 presentamos la frecuencia de nieve en tantos por 1 según la información que hemos elaborados a partir de MODIS. La impresión general concuerda con la intuición geográfica: un gradiente global norte-sur y en cada sector una relación bastante estrecha entre la altitud y la permanencia de nieve sobre el terreno[3].

[2] En efecto, las características espectrales de los dos sensores son muy parecidas; el procedimiento para establecer las imágenes de síntesis cada 10 días es el mismo, y presentan la misma resolución espacial y temporal. No puede extrañar así que sus resultados sean notablemente parecidos: el coeficiente de determinación para los datos de superficie de nieve en los 261 periodos de diez días en los que han coincidido los dos satélites es de r^2= 0.922.

[3] Para los datos de Modis el coeficiente de determinación que relaciona altitud y frecuencia de innivación en la España peninsular es r^2= 0.6997, con un p valor <0.0001.

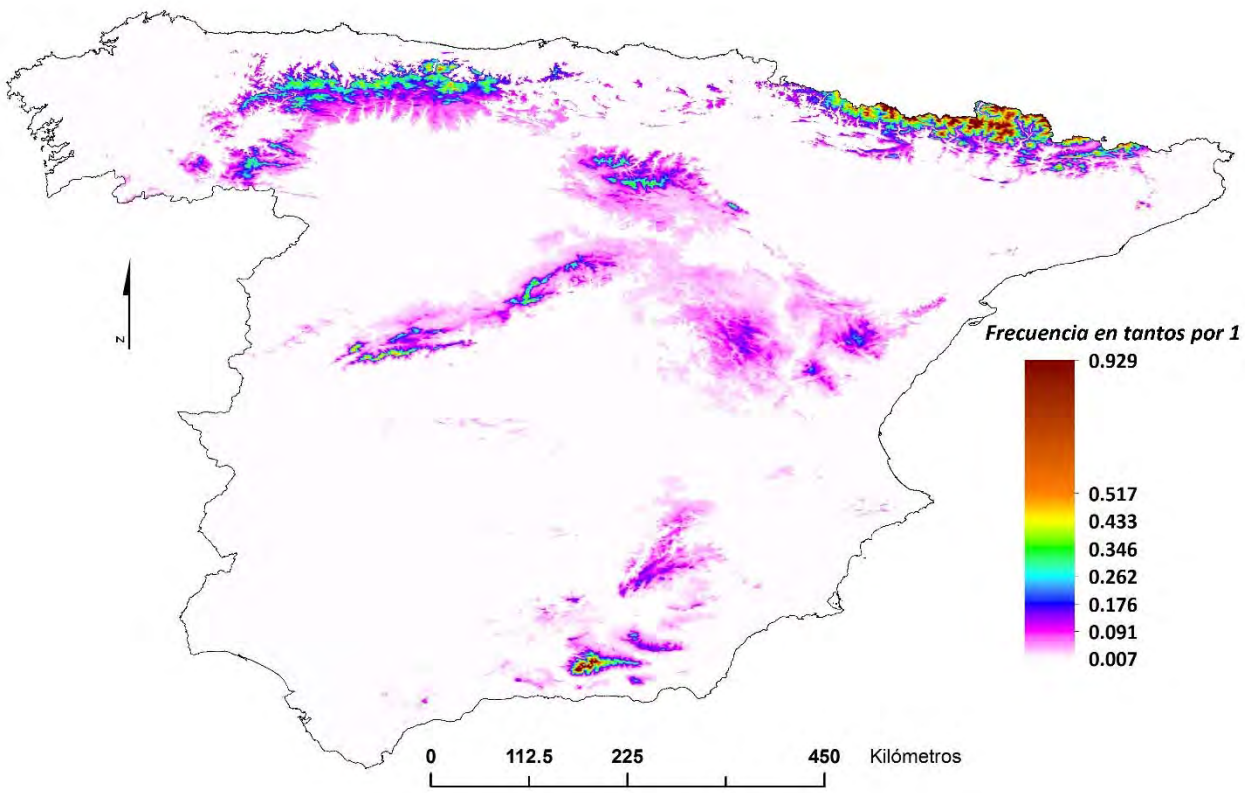


Figura 1. Frecuencia global de la innivación, 2000-2017.

Cabría preguntarse si estas pautas de distribución de la frecuencia de la innivación se han mantenido a lo largo del tiempo. Resolver esa cuestión no resulta fácil por razones metodológicas, por las lagunas que presenta la serie del NOAA y por las dificultades para construir un conjunto comparable y coherente con los diferentes conjuntos de datos que hemos utilizado. Con todo, hemos calculado la frecuencia media de los primeros siete años de la serie MODIS (2000-2007) y los siete años finales (2010-2017) para avanzar algo en esta cuestión. Según esto, el 64% de las celdas consideradas han tenido con mayor frecuencia nieve en el primer periodo que en el segundo; en este último se ha incrementado especialmente la frecuencia de innivación en el sector occidental de la Cordillara Cantábrica y en los Montes de León, en las Subbéticas, en los Pirineos occidentales y en mitad oriental del Sistema Central.

Si consideramos la altitud, aunque hay pequeñas diferencias entre los valores medios de frecuencia de nieve entre los dos periodos señalados en el párrafo anterior, se aprecia que las frecuencias eran más altas en el primer periodo a altitudes medias y bajas (siempre por encima de 1000 metros), mientras que a altitudes más elevadas el segundo periodo es el que muestra cantidades superiores, como se puede ver de manera pormenorizada a continuación (tabla 1).

Tabla 1. Frecuencia media (en %) de cubierta de nieve por tramo de altitud y periodo

Tramo de altitud	*2000-2007*	*2010-2017*
1000-1200	3.96	3.54
1200-1400	6.75	6.46
1400-1600	11.60	11.20
1600-1800	18.94	18.37

1800-2000	27.61	27.13
2000-2300	40.43	39.99
2300-2600	52.50	52.50
2600-3000	60.92	61.20
>3000	67.42	69.10

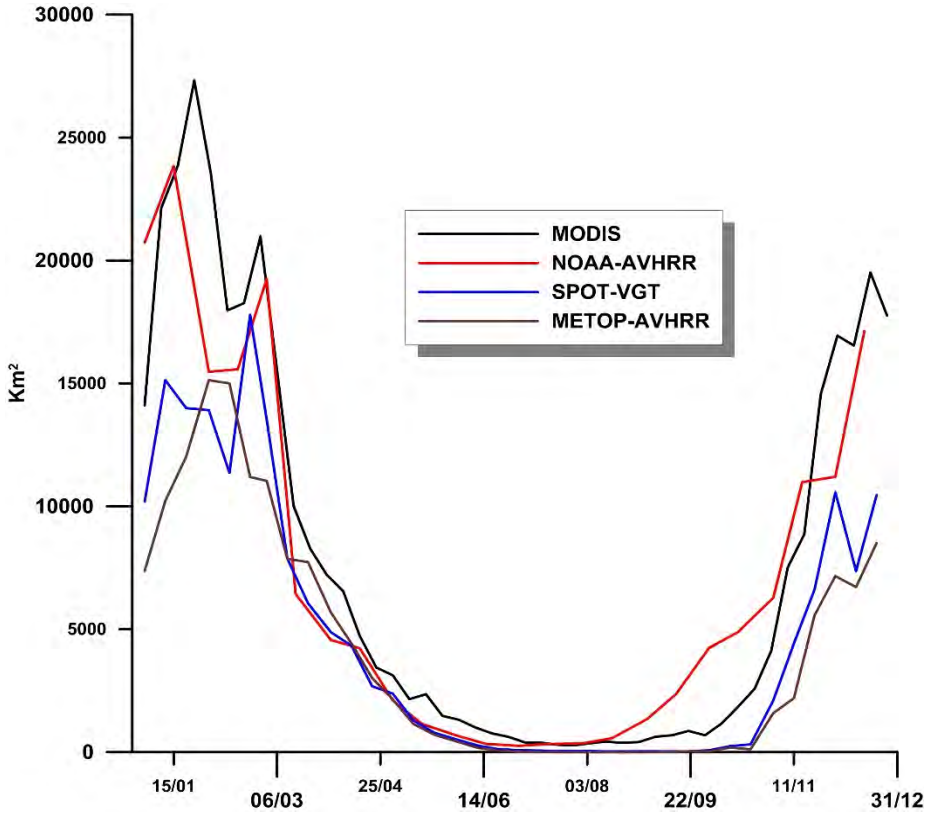


Figura 2. Evolución media de la superficie con nieve a lo largo del año

3.3. El comportamiento estacional

Si como hemos dicho, la nieve en España es básicamente un atributo serrano, también podemos afirmar que su presencia sobre el suelo es fundamentalmente invernal. Como puede verse en la figura 2, el patrón estacional no difiere demasiado entre las distintas fuentes, aunque una vez más se observan semejanzas emparejadas entre NOAA y MODIS por un lado, y SPOT-VGT y METOP por el otro, mientras que entre los dos conjuntos mencionados aparece una brecha, especialmente en las fases de mayor presencia de nieve.

Por lo demás se aprecia un ciclo muy simple, bastante trivial, con un bache muy marcado en el verano y un máximo invernal generalmente con dos picos seguido por un descenso muy rápido en la primavera. Es en este periodo y en verano en los que se aminoran las diferencias en los datos proporcionados por las diferentes fuentes, mientras que sorprende que durante el comienzo del otoño sean los datos provenientes de NOAA los más elevados.

Para tratar de analizar los cambios en el ritmo estacional hemos utilizado los valores medios de dos periodos de 10 años de la serie más larga, la del NOAA. La primera etapa estaría compuesta por el lapso 1983-1992 y la segunda por el intervalo 2000-2009. Los resultados se pueden apreciar en la figura 3: el periodo más reciente presenta un ritmo más irregular y algo más extremo, y así aparece durante el invierno una superficie cubierta de nieve más amplia que en el primer periodo, que gana al segundo en la práctica totalidad del resto del año.

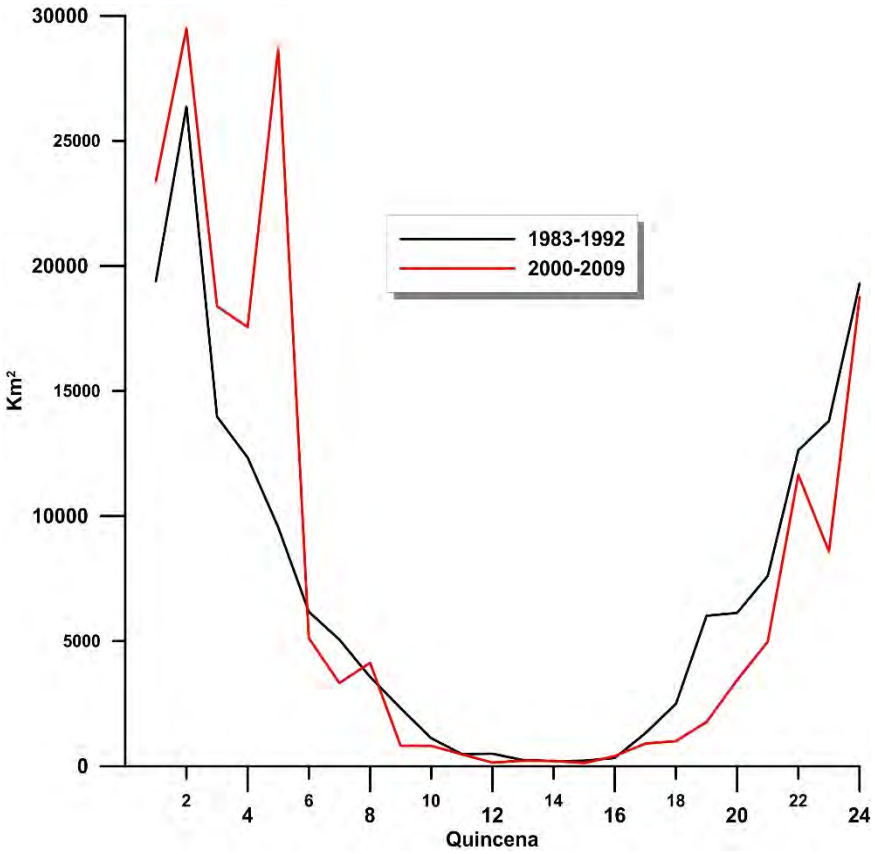


Figura 3. Comparación de la evolución de la cubierta de nieve en dos periodos

Este comportamiento, que no sabemos si es realmente tendencial, no se repite exactamente si procedemos a un estudio más pormenorizado en diferentes áreas de montaña. Por ejemplo, en Sierra Nevada hemos detectado que los dos periodos presentan muchas semejanzas, mientras que en el Sistema Central -en el sector Sierra de Gredos-Béjar- se aprecian mayores contrastes entre los dos periodos y un comportamiento en ese sentido que se aproxima algo más al que hemos descrito para el conjunto de la España peninsular.

3.4. Evolución y tendencia de la superficie innivada

Las cuatro series de datos que hemos manejado muestran una tendencia general ligeramente creciente, medida mediante un ajuste lineal (figura 4); la intensidad de la tendencia cambia probablemente en función del periodo considerado y, en menor medida, de la procedencia de los datos. Estos resultados se ven confirmados con la utilización del test Mann-Kendall, que proporciona en los cuatro casos valores positivos (entre 0.248 y 0.729), pero sin significación estadística. Podemos decir en consecuencia que la evolución de la superficie cubierta de nieve en la España peninsular entre 1982 y 2017 presenta globalmente un aumento que varía según las fuentes entre 41.4 Km^2 anuales (MODIS) y 55.7 Km^2 (NOAA-AVHRR), es decir, entre un 0.53% y un 0.79% de la superficie media cubierta por nieve.

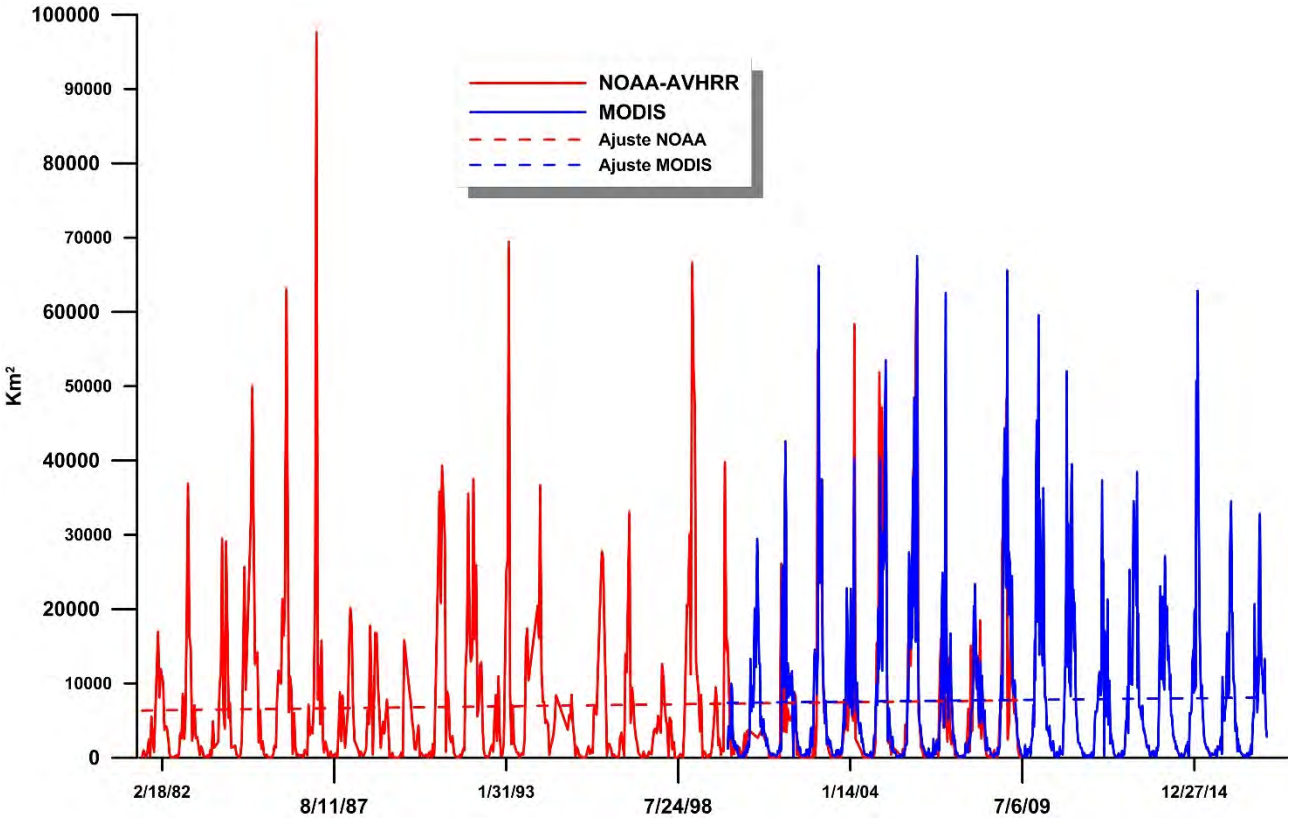


Figura 4. Evolución y líneas de tendencia de la superficie cubierta de nieve para NOAA y MODIS

El sentido y la intensidad de los cambios no presentan el mismo patrón en todas partes, de manera que a nivel local sí nos podemos encontrar con tendencias estadísticamente significativas. Así, por ejemplo, el incremento de la superficie con nieve ha sido mayor entre 1982 y 2010 en Sierra Nevada que en las Sierras de Gredos y Béjar. Pero las áreas que presentan un comportamiento con más ampliación de la superficie nevada son los Pirineos occidentales y, sobre todo, el sector más occidental de la Cordillera Cantábrica y los Montes de León, donde aparecen algunos sectores en los que esta tendencia es significativa desde el punto de vista estadístico con los datos de MODIS.

4. CONCLUSIONES

No se obtienen los mismos resultados de detección de nieve a partir de los cuatro instrumentos utilizados. MODIS Y NOAA proporcionan los valores más altos de extensión innivada y SPOT-VGT y METOP los más bajos. Las cuatro series muestran una ligera tendencia creciente en la superficie cubierta de nieve, que no es significativa estadísticamente. Como cabía esperar, los distintos macizos montañosos no tienen el mismo comportamiento ni estacional ni global.

AGRADECIMIENTOS

Esta comunicación se ha hecho dentro del marco del Proyecto de Investigación titulado "Estudio del manto de nieve en la montaña española, y su respuesta a la variabilidad y cambio climático". IBERNIEVE. Plan Nacional. CGL2014-52599-P, del que es investigador principal J.I. López Moreno.

BIBLIOGRAFÍA

Azorin-Molina, C., Baena-Calatrava, R., Echave-Calvo, I., Connell, B.H., Vicente-Serrano, S.M., López-Moreno, J.I. (2013) 'A daytime over land algorithm for computing AVHRR convective cloud climatologies for the Iberian Peninsula and the Balearic Islands', *Int. J. Climatol.*, 33, 2113–2128.

Capel Molina, J.J, (2000) 'La nieve y su distribución espacial en la Península Ibérica', *Nimbus: Revista de climatología, meteorología y paisaje*, 5-6, 7-12.

Dankers R. and De Jong S.M. (2004): "Monitoring snow cover dynamics in Northern Fennoscandia with SPOT VEGETATION images", *International Journal of Remote Sensing*, nº 25, pp. 2933-2949.

Font Tullot, I., (1983): Climatología de España y Portugal. Madrid, Instituto Nacional de Meteorología, 296 pp.

Hall, D. K., Frei, A. and Déry, S. J. (2015): "Remote sensing of snow extent", en M. Tedesco (Ed.): Remote Sensing of the Cryosphere, Chichester, John Wiley & Sons, Ltd, UK, 31-47.

Herrero, J., Polo, M.J., Moñino, A. y Losada, M.A. (2009) 'An energy balance snowmelt model in a Mediterranean site', *Journal of Hydrology*, 371, 98-107.

Herrero, J.; M.J. Polo, M.A. Losada (2011) 'Snow evolution in Sierra Nevada (Spain) from an energy balance model validated with Landsat TM data', *Remote Sensing for Agriculture, Ecosystems, and Hydrology* XIII. Vol. 8174,. 03-1-03-8.

López-Moreno, J.I., Goyette, S., Beniston, M., Alvera, B. (2008) 'Sensitivity of the snow energy balance to climatic changes: implications for the evolution of snowpack in the Pyrenees in the 21st century', *Climate Research*, 36, 206-217.

Lopez-Moreno, J.I., Goyette, S., Beniston, M. (2009) 'Impact of climate change on snowpack in the Pyrenees: Horizontal spatial variability and vertical gradients'. *Journal of Hydrology*, 374 (3-4), 384-396.

Morán-Tejeda E., Herrera S., López-Moreno J.I., Revuelto, J., Lehmann, A., Beniston, M. (2013) 'Evolution and frequency (1970-2007) of combined temperature-precipitation modes in the Spanish mountains and sensitivity of snow cover', *Regional Environmental Change* 13: 873-885.

Riggs, G.A. y Hall, D. K. (2015) MODIS Snow Products Collection 6 User Guide. 66 pp. https://nsidc.org/sites/nsidc.org/files/files/MODIS-snow-user-guide-C6.pdf, 08/05/2017

Xiao, X., Z. Shen & X. Qin (2001) 'Assessing the potential of VEGETATION sensor data for mapping snow and ice cover: a Normalized Difference Snow and Ice Index', *International Journal of Remote Sensing*, 22, 2479-2487.

TURISMO DE NIEVE EN CATALUÑA. SOSTENIBILIDAD Y PERSPECTIVAS DE FUTURO

Joan C. Llurdés-Coit [1], David Saurí-Pujol [2]

[1] Universidad Autónoma de Barcelona, Departamento de Geografía, Edificio B, Campus UAB, 08193 Barcelona, España. Joancarles.llurdes@uab.cat

[2] Universidad Autónoma de Barcelona, Departamento de Geografía, Edificio B, Campus UAB, 08193 Barcelona, España. David.sauri@uab.cat

RESUMEN

Investigaciones de ámbito nacional e internacional sobre turismo y cambio climático demuestran el interés creciente que esta relación suscita. En el Pirineo catalán, donde el turismo relacionado con la nieve es, aun más si cabe, un sector estratégico, resulta absolutamente necesario conocer cómo afectarán los escenarios climáticos de futuro puesto que es especialmente vulnerable a los efectos del cambio climático, dada la situación latitudinal de casi todas las estaciones en unas cotas límite para su viabilidad futura.

Esta comunicación, basada en el Tercer informe del Cambio Climático elaborado por la Generalitat de Catalunya (2016), analiza los efectos del cambio climático en varios escenarios, la viabilidad natural y técnica de las actuales estaciones de esquí catalanas, así como estrategias y medidas de adaptación y mitigación. Mediante el análisis de datos estadísticos, la consulta de algunos de los informes y artículos más recientes y el estudio de la oferta de actividades de las estaciones de esquí, se observa en los últimos años una mayor tendencia a aumentar la capacidad de fabricación de nieve artificial, lo que incrementa el número de pistas innivadas y la superficie de áreas esquiables, aunque se descarta también la unión de estaciones y sus dominios esquiables. También se observa una tendencia a potenciar la desestacionalización de la oferta invernal y la transición de estaciones de esquí a estaciones de montaña, con una oferta de actividades que no requieren de la nieve para su práctica, si bien parecería que no con la rapidez que sería deseable.

Palabras clave: esquí, escenarios climáticos, adaptación, Pirineos, Cataluña.

ABSTRACT

National and international research on tourism and climate change increasingly shows the close relationship between the two subjects relationship. In the Catalan Pyrenees, where snow-related tourism represents a strategic sector for the economic wellbeing of the area, it is absolutely necessary to know how climate scenarios will affect the future conditions of snow, especially given that the latitudinal situation of most stations adds strong uncertainties about future viabilities.

This paper, based on the Third Report on Climate Change prepared by the Generalitat de Catalunya (2016), analyses the effects of climate change on various scenarios of snow availability, both under natural and artificial conditions, in the current Catalan ski resorts, as well as strategies and measures of adaptation and mitigation regarding snow cover. Most commonly, ski resorts have introduced profusely snow making technology as a means to limit uncertainty but even this adaptation strategy will not be enough to guarantee the sustainability of most resorts if temperatures rise by more than four degrees Celsius. The transformation of ski resorts into mountain resorts with activities all year round would lessen the dependence on snow but it is progressing at a very slow pace.

Keywords: ski, climatic scenarios, adaptation, Pyrenees, Catalonia

1. INTRODUCCIÓN: BREVE ESTADO DE LA CUESTIÓN Y EL ESQUÍ EN CATALUÑA

Las relaciones entre turismo y cambio climático han sido objeto de investigación académica durante las dos últimas décadas (p. ej. ver la revisión de Zeppel, 2011) y son ampliamente conocidas también por la industria turística. En este sentido son de particular interés aquellas contribuciones que exploran los impactos (énfasis en los negativos) del cambio climático en diferentes modalidades turísticas, especialmente el sol y playa y las

basadas en las actividades invernales, así como el abanico de posibles medidas de adaptación para cada una de las modalidades (Simpson et al., 2008). Prueba de esto es que por un lado tenemos la celebración regular de conferencias desde 2003 (Djerba, Davos, Copenhague, Cancún, Durban, Doha, Kenia), y de congresos mundiales que se han centrado en aspectos concretos de esta relación (p. ej. turismo de montaña y nieve; turismo y transporte aéreo). A esto podríamos añadir los diversos planes elaborados por gobiernos de países desarrollados y las medidas puestas en marcha desde el ámbito privado del propio sector turístico. Por lo tanto, no resulta extraño que la preocupación por el fenómeno se acabe reflejando en la publicación de artículos que sobre esta temática ya son bastante habituales en revistas de diversos ámbitos científicos (turismo, geografía, geociencias) y de un elevado impacto como p. ej. *Annals of Tourism Research*, *Tourism Management* o *Journal of Sustainable Tourism* (si nos centramos sólo en algunas del ámbito claramente turístico). Así mismo, regularmente se publican estados de la cuestión (p. ej. Beken, 2013; Kajan y Saarinen, 2013) y se siguen desarrollando metodologías de estimación de impactos del cambio climático y variables climáticas en general y sobre el turismo en particular (Becken y Wilson 2013; Rosselló-Nadal, 2014). En este contexto de una innegable expansión de estudios sobre turismo y cambio climático a nivel internacional y de una actividad científica bastante prolífica, se observa también un cambio bastante significativo: se pasa de una descripción física del fenómeno y de los efectos estimados por la modelización climática al estudio del impacto de las proyecciones de clima futuro sobre la economía (en diferentes ámbitos), la elaboración de propuestas de adaptación, el análisis de los efectos sobre recursos esenciales para la actividad turística y, asimismo, la valoración sobre la percepción del cambio climático en espacios turísticos (March et al., 2014, Olcina y Vera-Rebollo, 2016a). Es decir, además de la componente física del fenómeno (p. ej. véase los informes del IPCC) cada vez ganan más peso las componentes social y económica del cambio climático en relación al turismo.

A pesar de este contexto general favorable al estudio y difusión del fenómeno, hay que reconocer también que a escala nacional aun nos encontramos en una fase bastante incipiente, si nos comparamos con otros países. Por un lado existe la sensación de que desde las administraciones (nacional y autonómicas) no se está abordando el fenómeno con la celeridad que requeriría, y que más bien predomina una actitud pasiva (sin embargo, parece que a nivel local sí existiría una mayor preocupación, tal y como constatan Olcina y Vera-Rebollo, 2016b); aceptando que uno de los factores clave para el futuro del turismo (y por lo tanto, para la economía del país) debería ser la adaptación y mitigación de los efectos futuros del cambio climático, las referencias en planes y programas diversos son escasas y muy poco visibles, cuando no inexistentes, lo que demostraría también una escasa sensibilidad y preocupación[1]. Y por otro lado, esta misma escasa presencia se observa si se analiza con detalle la presencia de artículos publicados en revistas científicas españolas de los ámbitos turístico y geográfico, en tanto que esta plataforma podría considerarse un buen reflejo de la actividad investigadora que hoy día se está llevando a cabo, y además son los dos ámbitos potencialmente más interesados en este tema de estudio. Así, Llurdés y Romagosa (2014), en un análisis de 32 revistas nacionales, constataron la publicación de un número muy reducido de artículos sobre el tema en cuestión, lo que contrastaría con la existencia de suficientes pruebas que avalarían el interés que tendría cualquier publicación en una revista con unos mínimos criterios de rigurosidad. Y si bien este análisis abarcó el período 2000-2011, su actualización de los últimos 5 años, hasta el 2016, no ha constatado un aumento considerable de artículos que relacionen directamente el turismo con los efectos del cambio climático[2].

Esta comunicación, basada en el Tercer informe del Cambio Climático de la Generalitat de Catalunya (Martín-Vide, 2016), analiza los efectos del cambio climático en varios escenarios, la viabilidad natural y técnica de las estaciones de esquí catalanas, y algunas estrategias y medidas de adaptación y mitigación, y se centra en las estaciones donde se practica la modalidad de esquí alpino, no las de esquí nórdico puesto que éstas mueven un volumen de practicantes bastante reducido y su impacto en el territorio es mucho menor (en los últimos años la mejor temporada sólo ha supuesto aproximadamente el 3% del número total de esquiadores). Si bien el capítulo de turismo incluido en dicho Informe hace también un estudio similar centrado en el turismo de sol y playa, aquí nos centramos exclusivamente en el turismo invernal porqué a menudo se considera el "canario

[1] En este sentido quizás una de las pocas excepciones sean los informes sobre el cambio climático publicados por la Generalitat de Catalunya (2005, 2010 y 2016), que siempre han incluido un capítulo sobre el turismo (Saurí y Llurdés, 2005 y 2010; Fraguell et al., 2016).

[2] En el análisis de Llurdés y Romagosa (2014) de 582 artículos revisados sólo 9 analizan el cambio climático y su relación con el turismo, mientras que en esta misma revisión para el período 2012-2016 sólo se han encontrado 8 artículos más.

de la mina de carbón" en lo que concierne a los efectos del cambio climático en el turismo (Dawson y Scott 2013), en tanto que será uno de los sectores que previsiblemente experimentará los impactos del calentamiento global de forma más inmediata y más visible (Hamilton y Keimb 2009; Mozumder et al. 2011).

1.1. Algunas cifras sobre el turismo de esquí en Cataluña

La presencia del esquí en Cataluña se manifiesta en 16 estaciones repartidas entre las comarcas del Valle de Aran (1), Alta Ribagorça (1), Pallars Sobirà (4), Alt Urgell (2), Solsonès (1), Cerdaña (5) y Ripollès (2) (Figura 1). Se calcula que generan un impacto de unos 350 millones € anuales y unos 11.500 puestos de trabajo entre indirectos (9.000) y directos (2.500), con lo que la derrama económica proveniente de este turismo en las comarcas de montaña es tan importante que ha pasado a ser su verdadero motor económico. En términos más globales, el esquí en Cataluña supone alrededor del 1% del volumen de negocio en Europa y un 40% de España (Hosteltur, 2014). La práctica del esquí es capaz de atraer un número importante de practicantes y en los dos última décadas y media se distingue una cierta tendencia a la alza, aunque también es cierto que con destacados altibajos: el año 1990 fue un punto de inflexión al alcanzarse por primera vez a los 2 millones de esquiadores, mientras que en la temporada 2005-2006 se logró el récord de 2,2 millones de forfaits/año para pasar después a una evolución un tanto errática, estabilizándose la cifra de forfaits vendidos alrededor de los 1,9 millones en las últimas temporadas (Tabla 1).

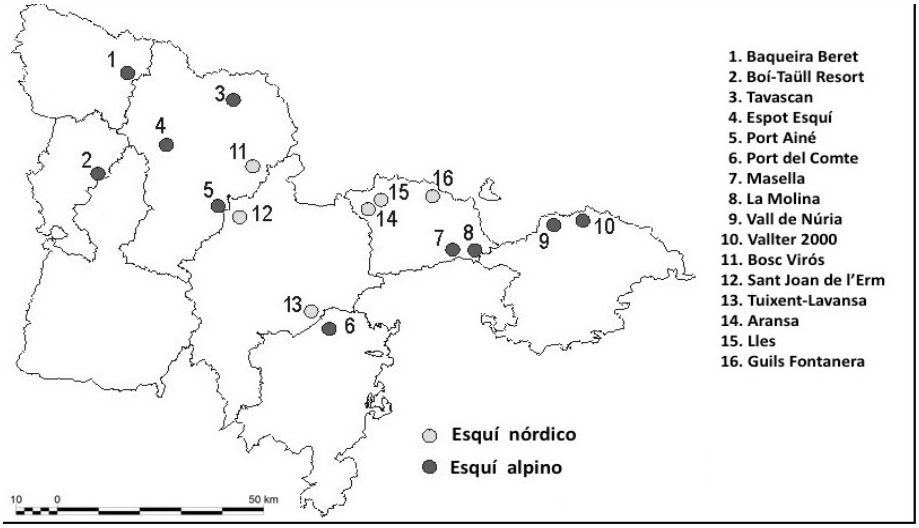


Figura 1. Localización de las estaciones de esquí (alpino y nórdico) en Cataluña.

Esta evolución un tanto irregular es bastante lógica ya que por su situación latitudinal el esquí en Cataluña es más vulnerable a la variabilidad de las condiciones climatológicas que otras zonas europeas. De entrada, casi todas las estacionas catalanas tienen unas cotas mínimas de nieve por debajo de los 1.900-2.000m, cuando las previsiones de los impactos del cambio climático en áreas de montaña apuntan a una falta de viabilidad futura por debajo de este cota. Esta irregularidad también se debe a la variabilidad en el número de días de esquí y en general, las cifras de esquiadores varían en función, sobre todo, de tres factores: disponibilidad de nieve, buenas condicionas meteorológicas para esquiar y calendario (p. ej. las vacaciones de Semana Santa).

Son varias las fuentes que apuntan a un estancamiento del mercado del esquí, a escala nacional y europea (Vanat, 2014). Lo cierto es que desde hace poco más de una década el esquí se mantiene estable en Europa, a pesar del incremento del número de pistas y de la capacidad de movilizar esquiadores y de medidas como la introducción de mejoras en servicios y formas de comercialización o la difusión de nuevas modalidades de deporte. Se prevé que los mercados de Europa occidental y Estados Unidos -los más grandes del mundo hoy en día- seguirán estancados y que el crecimiento mundial vendrá sobre todo de Europa del Este y Asia. Por lo tanto, si bien para territorios como Cataluña sería de capital importancia captar esquiadores foráneos esto choca con el inconveniente de que el mercado de las estaciones es, básicamente local, y el volumen de esquiadores que viajan fuera de su país para esquiar es bastante reducido. Por lo tanto, el mercado de esquí catalán se caracteriza por ser reducido, su estancamiento y estar en proceso de envejecimiento (de aquí que el sector mire cada vez más hacia el nicho escolar puesto que es visto como una inversión de futuro).

Tabla 1. Estaciones de esquí alpino de Cataluña. Evolución de forfaits vendidos (2011-2016).

Estación	*2011-2012*	*2012-2013*	*2013-2014*	*2014-2015*	*2015-2016*	*Media*
Baqueira-Beret	765.191	784.339	772.555	795.000	888.773	797.022
Boí-Taüll	110.000	82.000	105.000	117.000	119.500	113.168
Espot Esquí	51.125	55.000	62.000	63.211	68.069	59.881
La Molina	226.000	285.000	316.926	265.798	238.131	272.088
Masella	336.045	380.000	400.000	380.000	393.000	382.005
Port-Ainé	73.751	85.000	85.000	105.296	110.384	91.886[2]
Port del Comte	60.000	104.000	115.000	52.000	49.000	77.000
Tavascan	15.000	5.000	5.800	2.500	7.000	10.050
Vall de Núria	32.000	30.000	38.859	45.944	29.642	36.099
Vallter 2000	59.782	38.000	60.000	60.294	28.526	54.433
Total	1.728.894	1.856.339	1.961.140	1.887.093	1.932.025	1.895.678

Fuente: Fraguell et al. (2016) y www.nevasport.com.

2. IMPACTOS DE LOS ESCENARIOS CLIMÁTICOS DE FUTURO EN EL TURISMO DE NIEVE EN CATALUÑA

2.1. Evidencias recientes en el turismo de nieve

En los últimos años se ha continuado constatando la alta vulnerabilidad de las áreas a los efectos del cambio climático, y en este sentido la presencia o ausencia de nieve, el grueso del manto nival y su duración son indicadores claves para poder valorar la viabilidad y sostenibilidad del turismo de invierno. Así, Martín-Vide et al. (2016) constatan para el período 1950-2014 un incremento de la temperatura media anual de +0,23°C por década, lo que se traduce también en un aumento significativo de los días que pueden ser considerados térmicamente como de verano, de las noches y días cálidos. También se observa una disminución de los días y las noches frías y los días de nieve (en cambio la precipitación media anual parecería no mostrar ninguna variación estadística significativa para el conjunto del país). En este contexto, la evaluación de los efectos del cambio climático, tanto en la cobertura natural como en lo que se refiere a la capacidad de producción de nieve, es básica para valorar los impactos socioeconómicos en las áreas de montaña, donde en muchos casos el esquí ha pasado a ser el principal motor de las economías locales. En Cataluña, y a raíz de los trabajos de Pons (2014) y Pons et al. (2014), disponemos por primera vez de modelos sistemáticos para valorar la viabilidad natural y técnica de las estaciones de esquí del Pirineo a partir de cuatro factores principales:

1. La consideración de tres escenarios: uno actual, representado por la temporada mediana presente y dos más de incremento de la temperatura (+2°C y +4°C, respectivamente).
2. La viabilidad natural, a partir del criterio generalmente aceptado de que una estación es viable si dispone de una cobertura mínima de 30 cm de nieve durante un mínimo de 100 días por temporada.
3. La viabilidad técnica, o la capacidad de fabricar nieve en los tres escenarios citados.
4. Finalmente, una clasificación de las estaciones de esquí en tres niveles según sea su vulnerabilidad (alta, baja y resiliente).

Centrándonos en la viabilidad natural y técnica de las estaciones de esquí catalanas, hay que decir que con relación a la primera, tres estaciones no serían viables en ninguno de los escenarios analizados (Espot, Port-Ainé y Port del Comte), mientras que en el escenario de un incremento más alto de temperaturas, todas dejarían de serlo salvo Baqueira-Beret. En general, y para el área del Pirineo, todo apunta que las estaciones más vulnerables serán las de menor altitud y con predominio de pistas con una orientación sur. Con relación a la viabilidad técnica, y teniendo en cuenta que el cambio climático no sólo afectará el número de días con nieve natural sino también el número de días con las condiciones mínimas necesarias para fabricar nieve, los resultados no muestran unas variaciones muy destacadas: todas las estaciones serían viables en el primer

escenario mientras que en el segundo dejarían de serlo las mismas que no lo eran antes y en el tercero, de nuevo Baqueira-Beret sería la única que se "salvaría" (Tabla 2).

En el segundo escenario la fabricación de nieve aparece como la estrategia que contribuiría a mejorar notablemente la duración de la temporada de esquí en muchas estaciones catalanas. Por el contrario, en un escenario de +4°C la viabilidad de esta estrategia quedaría reducida significativamente por la limitación que supondría este aumento de temperatura en una producción eficiente de nieve y por lo tanto, el efecto de esta estrategia sería muy residual.

Tabla 2. Viabilidad natural y técnica de las estaciones de esquí (alpino) catalanas

ESTACIÓN DE ESQUÍ	Viabilidad natural			Viabilidad técnica		
	1	2	3	1	2	3
Baqueira-Beret						
Boí-Taüll			--			--
Espot Esquí	--	--	--		--	--
La Molina			--			--
Masella			--			--
Port-Ainé	--	--	--		--	--
Port del Comte	--	--	--		--	--
Tavascan			--			--
Vall de Núria			--			--
Vallter 2000			--			--

1. Temporada media presente / 2. Escenario +2°C / 3. Escenario +4°C

Fuente: Pons (2014).

Podemos complementar estos datos con los obtenidos de otras fuentes en lo que se refiere al análisis de escenarios de futuro; así por ejemplo, en un informe de Barreda-Escoda y Cunillera (2011) se contemplaron tres escenarios, uno severo (A2), otro más moderado (B1) y un tercero intermedio (A1B) y en los tres, los Pirineos aparece como la zona de Cataluña que sufriría los cambios más importantes. En segundo lugar, los resultados obtenidos en cuanto a la disminución general de las precipitaciones no son tan claros como sí lo sería el aumento proyectado de las temperaturas. Así, habría un aumento de la temperatura mediana anual en Cataluña en el periodo 2001-2050 que sigue un gradiente latitudinal y altitudinal, de tal forma que el incremento más grande se da en el Pirineo Occidental (+2,0°C) y el mínimo en el litoral sur (+1,0°C), mientras que a nivel estacional, el aumento más marcado se da en verano en algunas zonas de los Pirineo (superior a +2,5°C). En Cataluña, en general, la variación máxima de temperatura se lograría en verano y la mínima en invierno, mientras que el otoño y primavera aparecen como estaciones intermedias. Más recientemente, Calbó et al. (2016) constatan un aumento de las temperaturas generalizado en Cataluña para las próximas décadas, que se manifiesta en todos los horizontes temporales contemplados, en todas las estaciones del año y en sus zonas geográficas/climáticas. Así, y con respecto a la media del período 1971-2000, se indica un aumento de temperatura de +0.8°C para la presente década y de +1,4°C a mediados de siglo, y nuevamente los incrementos más destacados se darían en verano y en el Pirineo.

En resumen, y a pesar de las incertidumbres inherentes al fenómeno de estudio, todo apunta a que en todos los escenarios posibles los Pirineos es la zona de Cataluña que experimentará los cambios más significativos (Oficina Catalana del Canvi Climàtic, 2012).

3. EVOLUCIÓN EN LA APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN

3.1. Incremento en la capacidad de fabricación de nieve y ampliación de los dominios esquiables

Una de las estrategias más recurrentes para compensar la variabilidad natural de nieve ha sido, desde hace un tiempo, el aumento de la capacidad de fabricación de nieve, la cual se ha ido intensificando en los últimos años; el número de cañones de nieve ha pasado de 2.208 (2009) a 2.672 (2016), es decir, un aumento del 21% lo que ha permitido aumentar el número de pistas en funcionamiento, pasándose de 347 (2009) a 394 (2016), un +13,5%, así como también el área esquiable en un 16,4% (Saurí y Llurdés, 2010; Fraguell et al., 2016). A título individual, hay que hacer mención especial de Baqueira-Beret al haber incrementado su área esquiable (44,4%) y el número de pistas (43,7%) lo que la convierte en la estación de esquí más grande del país y de hecho, la única que según diferentes escenarios sería viable en Cataluña (Tabla 3). También se observan aumentos significativos en otras estaciones en lo que concierne a la variable de cañones de nieve, si bien esto no se acaba traduciendo en aumentos de la misma magnitud en el número total de pistas ni en el de km. esquiables. De hecho, salvo el caso de Baqueira-Beret, en este período el resto de estaciones se mantiene en cifras bastante parecidas en estas otras dos variables.

Tabla 3. Estaciones de esquí alpino de Cataluña. Principales datos técnicos (2009-2016)

Estación	*Km. área esquiable*		*Total pistas*		*Cañones nieve*		*Km. pistas innivadas*		*% Km. pistas innivadas*	
	2009	*2016*	*2009*	*2016*	*2009*	*2016*	*2009*	*2016*	*2009*	*2016*
Baqueira-Beret	108	156	69	104	549	629	39	43	36,1	30
Boí-Taüll	45,3	47	52	47	205	285	20,2	20,2	44,6	43,8
Espot Esquí	23'6	25	22	22	104	163	10,6	15	44,9	66,6
La Molina	60	68	52	63	440	480	27	37	45	54
Masella	68	74,5	74	65	418	558	33	49	48,5	66
Port-Ainé	32,5	26,7	22	25	90	126	12	11,5	36,9	35,9
Port del Comte	40,7	50	36	37	240	256	20	20	49,1	40
Tavascan	5	5	5	7	0	1	nd	nd	0	0
Vall de Núria	7,6	7,6	11	11	85	88	6,6	6,6	86,8	90
Vallter 2000	19,9	18,7	14	13	77	86	9	9	45,2	69,2
Total	411	478,5	347	394	2.208	2.672	177,4	211,3	48,6	49,5

Fuente: Fraguell et al. (2016) y Asociación Turística de Estaciones de Esquí y de Montaña (ATUDEM) (2016).

En cualquier caso, la opción de ampliar los dominios esquiables a cotas de más altitud con mayores garantías futuras de nieve no es plausible, considerando las limitaciones orográficas que hacen que no hayan muchas más zonas óptimas para practicar el esquí de las ya existentes actualmente. Y tampoco ha habido procesos de unión entre estaciones que hubieran supuesto la ampliación de los dominios esquiables: p. ej. Baqueira Beret ha renunciado a la ampliación hacia el Pallars Sobirà, a través del Valle de Àrreu; tampoco se ha materializado la conexión de Boí-Taüll con la paralizada estación de la Vall Fosca; y también permanece paralizada la conexión con telesilla de La Molina con la pequeña estación de Coll de Pal.

3.2. Desestacionalización y diversificación de la oferta: la transición de las estaciones de esquí a estaciones de montaña

Esta transición es la estrategia que más se ajustaría a la idea de desestacionalización turística, en cuanto que se trata de potenciar actividades no invernales y dejar de lado ampliar la oferta de actividades susceptibles de tenerse que practicar con nieve (además del esquí). Así, la Tabla 4 muestra el abanico de las actividades no invernales que suelen ofertar las estaciones de esquí, a pesar de que aquí encontramos dos dificultades: una, a veces es difícil discernir entre las actividades que se hacen en el mismo complejo y cercanías de las que se

llevan a cabo en el resto del territorio comarcal y que también se promocionan desde la estación; y la segunda dificultad se refiere al hecho de que de la revisión de las webs de las estaciones analizadas, y una vez contrastada la información oficial con la de otras webs, en algún caso se observan ciertas incoherencias.

Tabla 4. Estaciones de esquí alpino de Cataluña. Oferta de actividades no invernales (2015)

Estación	*Actividades*																			*Total*
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*	*18*	*19*	
Baqueira-Beret				■				■	■	■	■	■	■							7
Boí-Taüll				■			■					■								3
Espot Esquí																		■		1
La Molina	■	■	■	■	■	■	■		■				■	■		■	■			12
Masella				■	■									■						3
Port-Ainé			■											■			■	■		4
Port del Comte			■	■		■			■		■			■						6
Tavascan									■	■		■								3
Vall de Núria	■	■	■	■		■						■		■	■				■	9
Vallter2000	■			■		■			■				■							5
Total	3	2	4	7	2	4	2	1	5	2	2	4	3	5	1	1	2	2	1	53

1. Rutas a caballo - Ponis / 2. Barcas / 3. Tiro con arco / 4. Senderismo y excursionismo / 5. *Segway* / 6. *Tubbys* / 7. *Spa* / 8. Deportes tradicionales / 9. BTT, *Mountain skyver* / 10. Deportes acuáticos, pesca / 11. Deportes aéreos y de montaña / 12. Cultura / 13. / Telesilla / 14. Circuito de aventuras – parque lúdico / 15. Orientación / 16. *Nordic walking* / 17. *Quads* / 18. *Frisbee golf* / 19. Carrera virtual.

Fuente: Fraguell et al. (2016).

Comparando esta misma tabla con la elaborada para el *Segon Informe sobre el canvi climàtic a Catalunya* (Saurí y Llurdés, 2010) se observa un ligero aumento de las actividades no invernales, pasándose de 42 a 53. Y de igual manera, las estaciones de La Molina y Vall de Núria siguen siendo las estaciones con una oferta más amplia, destacando también el caso de Baqueira-Beret (con sólo 2 actividades detectadas en el anterior informe), que además de ser la estación de esquí más viable parece estar haciendo una apuesta bastante decidida por esta transición. En cuanto al tipo de actividades, el senderismo y el BTT son las más difundidas, probablemente porque necesitan de poca infraestructura o de equipamientos específicos, ambas pueden ser compatibles y utilizar caminos ya existentes, independientemente de las estaciones de esquí. Aún así, no parece que en los últimos años la estrategia de la desestacionalización se haya extendido mucho, y en este sentido se podrían citar un par de posibles causas: a) un mayor esfuerzo de las estaciones por reforzar las actividades de nieve en cuanto que son la clave de su negocio (más pistas, remontadores, políticas agresivas de precios, circuitos inclusivos, forfaits conjuntos, potenciación de las TIC, productos más diferenciados por nichos, esquí nocturno, mejora de accesos); y b) por una cuestión de costes, para algunas estaciones sólo es rentable permanecer abiertas en invierno por cuanto que en un fin de semana de una temporada buena de esquí pueden atraer el mismo número de visitas que en todo un verano.

4. CONCLUSIONES Y REFLEXIONES A MODO DE RECOMENDACIONES

El turismo de nieve en Cataluña continúa mostrando una vulnerabilidad importante al cambio climático. Además, es un sector afectado por la crisis inmobiliaria que venimos arrastrando de los últimos años y que ha provocado la paralización de inversiones, muy expuesto también a la incertidumbre climática interanual, que

en gran parte sobrevive gracias a las ayudas de la Administración pública[3] y en que el proceso de reconversión de las estaciones de esquí a estaciones de montaña parece que se haya estancado. Además, se prevé una gran variabilidad geográfica en el grado de vulnerabilidad de las estaciones catalanas que, recordémoslo, se encuentran bastante cercanas unas de otras. De acuerdo con Pons (2014), las estaciones podrían clasificarse en tres grupos en función del grado de afectación previsto: aquellas que en cualquier escenario de aumento de temperaturas no serían viables, ni siquiera con un incremento de la capacidad de fabricación de nieve (lo que llevaría a reconsiderar el turismo de nieve como principal actividad económica); un segundo grupo con aquellas otras en las que esta estrategia sería viable en un escenario moderado (pero con la necesidad de introducir medidas de adaptación tanto técnicas cómo de planificación futura y de cariz estructural); y finalmente, el grupo de las estaciones resilientes, con un mayor número de días de apertura que sus competidores y una oferta turística más grande y diversa. Es decir, no se espera que la principal consecuencia del cambio climático sea una disminución importante del turismo de nieve sino más bien su redistribución y concentración territorial en unas pocas estaciones concretas, sobre todo en Baqueira-Beret.

En este contexto, la cuestión clave del sector del turismo invernal es conseguir su sostenibilidad, que podría pasar por considerar cuestiones como las siguientes:

1. Plantear la posibilidad del cierre de algunas estaciones (sobre todo si se encuentran en una misma comarca), no permitir la apertura de nuevas estaciones (o la reapertura de algunas ya cerradas como las de la Tuca o Llessuí) y mejorar el rendimiento de los dominios esquiables ya existentes (antes de plantear nuevas ampliaciones). Aquí conviene recordar la previsible disminución de la actividad en algunas estaciones y el aumento de la concentración de esquiadores en aquellas menos afectadas por el cambio climático.
2. Incrementar la investigación sobre la relación de los impactos físicos del cambio climático en las estaciones de esquí con el comportamiento de los esquiadores, así como con la afectación en algunos indicadores socioeconómicos de las zonas implicadas (p. ej. Gossling et al., 2012). También más investigación sobre la percepción del fenómeno por parte de los agentes implicados; varios estudios (p. ej. Morrison y Pickering, 2013) apuntan que todavía no se percibe como una amenaza sino como un fenómeno de naturaleza global y no tanto regional, mientras que las estrategias de adaptación acostumbran a ser individuales y reactivas.
3. Avanzar en la transformación de estaciones de esquí en estaciones de montaña y también en unos verdaderos espacios de ocio, con actividades adicionales de una amplia gama para poder captar más esquiadores y, sobre todo, retenerlos.
4. Y por último, abrir un debate social y territorial en las comarcas del Pirineo con la discusión de propuestas y alternativas para un futuro que no se centre exclusivamente en el esquí, reconociendo el gran peso actual de este sector en la estructura económica y territorial de las zonas implicadas.

BIBLIOGRAFÍA

Asociación Turística de Estaciones de Esquí y de Montaña (ATUDEM) (2016). *Guía oficial de estaciones de esquí 2017*, http://www.atudem.es/Products/00000001/MediaStatic/file/GUIA_ATUDEM_2017_online.pdf, 16/03/2017

Becken, S. (2013): "A review of tourism and climate change as an evolving knowledge domain", *Tourism Management Perspectives*, 6, 53-62.

Becken S. y Wilson J. (2013): "The impacts of weather on tourist travel", *Tourism Geographies*, 15(4), 620-639.

Barreda-Escoda, A. y Cunillera, J. (2011): *Primer informe sobre la generació d'escenaris climàtics regionalitzats per a Catalunya durant el segle XXI*, http://static-m.meteo.cat/wordpressweb/wp-

[3] De las 10 estaciones de esquí alpino en Cataluña, 6 permanecen bajo el paraguas de la Generalitat después de ser integradas a la empresa de Ferrocarrils de la Generalitat (FGC): La Molina (1985), Vall de Núria, (1986) Espot (2006), Port Ainé (2007) y Vallter 2000 (2012), mientras que a finales del 2014 el gobierno catalán salió al rescate de Boí Taüll con la concesión de un crédito de 600.000€. Por su parte, la estación de Tavascán es de titularidad municipal.

content/uploads/2014/11/19092102/informe_escenaris_SMC-JUN2011.pdf, 16/03/2017, Barcelona, Servei Meteorològic de Catalunya.

Calbó J. et al. (2016): "Projeccions climàtiques i escenaris de futur". En Martín-Vide, J. (Coord.): Tercer Informe sobre el canvi climàtic a Catalunya, Barcelona, Generalitat de Catalunya y Institut d'Estudis Catalans, 113-133.

Dawson J. y Scott, D. (2013): "Managing for climate change in the alpine ski sector", *Tourism Management*, 35, 244–254.

Fraguell, R. M. et al. (2016): "El turisme". En Martín-Vide, J. (Coord.): Tercer Informe sobre el canvi climàtic a Catalunya, Barcelona, Generalitat de Catalunya y Institut d'Estudis Catalans, 383-407.

Gossling, S. et al. (2012): "Consumer behaviour and demand response of tourists to climate change", *Annals of Tourism Research*, 39(1), 36-58.

Hamilton, L. C y Keimb, B. D. (2009): "Regional variation in perceptions about climate change", *International Journal of Climatology*, 29, 2.348–2.352.

Kajan, E. y Saarinen, J. (2013): "Tourism, climate change and adaptation: A review", *Current Issues Tourism*, 16, 167–195.

Llurdés, J. C. y Romagosa, F. (2014): "Turismo y cambio climático en las revistas científicas españolas de geografía y turismo"". En López, F y Cànoves, G. (Eds.): Turismo y territorio. Innovación, renovación y desafios, València, Tirant Humanidades, 673-683.

Hosteltur (2014): Las estaciones de esquí de Cataluña generan 350M € anuales (20 noviembre), *https://www.hosteltur.com/185130_estaciones-esqui-cataluna-generan-350-m-anuales.html*, 16/03/2017.

March, H. et al. (2014): "Perception of the effects of climate change in winter and summer tourist areas: the Pyrenees and the Catalan and Balearic coasts, Spain", *Regional Environmental Change*, 14(3), 1.180-1.201.

Martín-Vide, J. (Coord.) (2016): Tercer Informe sobre el canvi climàtic a Catalunya. Barcelona, Generalitat de Catalunya y Institut d'Estudis Catalans.

Martin-Vide, J. et al. (2016): "Evolució recent de la temperatura, la precipitació i altres variables climàtiques a Catalunya". En Martín-Vide, J. (Coord.): Tercer Informe sobre el canvi climàtic a Catalunya, Barcelona, Generalitat de Catalunya y Institut d'Estudis Catalans, 93-112.

Morrison, C. y Pickering, C. M. (2013): "Perceptions of climate change impacts, adaptation and limits to adaption in the Australian Alps: the ski-tourism industry and key stakeholders", *Journal of Sustainable Tourism*, 21(2), 173-191.

Mozumder, P. et al. (2011): "Adaptation behavior in the face of global climate change: survey responses from experts and decision makers serving the Florida Keys", *Ocean Coastal Management*, 54, 37–44.

Oficina Catalana del Canvi Climàtic (2012): Estratègia catalana d'adaptació al canvi climàtic. Horitzont 2013-2020 (ESCACC). Barcelona, Secretaria de Medi Ambient i Sostenibilitat, Generalitat de Catalunya.

Olcina, J. y Vera-Rebollo, J. F. (2016a): "Cambio climático y política turística en España: diagnóstico del litoral mediterráneo español", *Cuadernos de Turismo*, 38, 323-359.

Olcina, J. y Vera-Rebollo, J. F. (2016b): "Adaptación del sector turístico al cambio climático en España. La importancia de las acciones a escala local y en empresas turísticas", *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 36(2), 321-349.

Pons, M. (2014): Climate change impact on winter tourism in the Pyrenees and adaptation strategies (tesis doctoral codirigida por Martí Rosas y Èric Jover). Barcelona, Universitat Politècnica de Catalunya.

Pons, M. et al. (2014): "Influencia del cambio climático en el turismo de nieve del Pirineo. Experiencia del proyecto de investigación NIVOPYR", *Pirineos. Revista de Ecología de Montaña*, 169.

Rosselló-Nadal, J. (2014): "How to evaluate the effects of climate change on tourism", *Tourism Management*, 42, 334-340.

Saurí, D. y Llurdés, J. C. (2005): "Impactes, vulnerabilitat, mitigació i adaptació. Turisme". En Llebot, J. E. (Ed.): Informe El canvi climàtic a Catalunya, Barcelona, Generalitat de Catalunya y Institut d'Estudis Catalans, 451-483.

Saurí, D. y Llurdés, J. C. (2010): "El Turisme". En Llebot, J. E. (Ed.): Segon Informe sobre el canvi climàtic a Catalunya, Barcelona, Generalitat de Catalunya y Institut d'Estudis Catalans, 835-871.

Simpson, M. C. et al. (2008): Climate change adaptation and mitigation in the tourism sector: frameworks, tools and practices. París, UNEP, University of Oxford, UNWTO, WMO.

Vanat, L. (2014): *2014 International Report on Snow & Mountain Tourism. Overview of the key industry figures for ski resorts*, http://www.isiaski.org/download/20140517_ISIA_Vuokatti_1b_presentation_vanat.pdf, 16/03/2017.

Zeppel, H. (2011): Climate change and global tourism. A research compendium. ACSBD Working Paper No 3. University of Southern Queensland, Australian Centre for Sustainable Business and Development, Springfield Central.

LA SOSTENIBILIDAD DE LA MINERÍA E IMPLICACIONES AMBIENTALES, TERRITORIALES Y PAISAJÍSTICAS

Joan C. Llurdés-Coit [1]

[1] Universidad Autónoma de Barcelona, Departamento de Geografía, Edificio B, Campus UAB, 08193 Barcelona, España. Joancarles.llurdes@uab.cat

RESUMEN

La minería de potasa en la comarca del Bages (Cataluña central, província de Barcelona) tiene una larga tradición histórica y ha supuesto una gran transformación demográfica, territorial, económica, comunitaria y por supuesto, también paisajística. En este sentido, las externalidades que ha generado (y que aún sigue generando), y que se refieren básicamente a la salinización de aguas fluviales y la presencia de escombreras, son foco de una creciente contestación social entre ciertos colectivos, a la vez que también de procesos judiciales.

Después de unos años en los que el peso de la minería ha ido disminuyendo progresivamente (por el cierre de algunas explotaciones, cambios de propietarios, ajustes de plantillas), así como de incertidumbre sobre el futuro a corto plazo del sector, se ha puesto sobre la mesa el llamado plan "Phoenix"; considerado como estratégico, el plan contempla la reconversión de la cuenca minera de la comarca con una gran repercusión en las infraestructuras, capacidad logística, planeamiento urbanístico, así como en una mayor capacidad de producción de sal y potasa, y todo ello con una elevada inversión económica. Desde una perspectiva ambiental, el plan también prevé la restauración de algunos espacios que ocupa actualmente la minería y la eliminación de las escombreras, si bien sobre esto ultimo existen ciertas dudas, tanto en lo que se refiere a la viabilidad técnica, el horizonte temporal, así como también sobre la oportunidad de encontrar usos alternativos.

Palabras clave: Minería de potasa, sostenibilidad, escombreras, Cataluña central, plan Phoenix.

ABSTRACT

Potash mining in the region of Bages (Central Catalonia, Barcelona) has a long historical tradition and has led to a great demographic, territorial, economic, community and, of course, landscape transformation. In this sense, the externalities that it has generated (and continues to generate), and which refer basically to the salinization of river waters and the presence of dumps, are the focus of a growing social response among certain groups, while also of judicial trials.

After a few years in which the weight of mining has gradually declined (due to the closure of some mines, changes of owners, labour adjustments), as well as uncertainty about the short-term future of the sector, it has been put on the table the so-called project "Phoenix"; considered as strategic, the project contemplates the conversion of the mining basin of the region with a great repercussion in the infrastructures, logistic capacity, urban planning, as well as in a greater production capacity of salt and potash, and all this with a high investment. From an environmental perspective, the project also provides for the restoration of some of the areas currently occupied by mining and the removal of waste mountains, although there are doubts about the latter, both in terms of technical feasibility as well as the opportunity to find alternative uses.

Keywords: Potash mining, sustainability, waste mountains, Central Catalonia, project Phoenix

1. INTRODUCCIÓN: ¿ES POSIBLE HABLAR DE SOSTENIBILIDAD EN EL SECTOR MINERO?

Los cambios que se producen en un territorio que tienen que ver con procesos de reestructuración de sus principales actividades productivas siempre ha sido siempre una de las temáticas de estudio más importante en la geografía económica. En este sentido, se destacan las consecuencias de estos procesos en espacios caracterizados históricamente por el fuerte peso de un único sector generador de riqueza (en singular) y las

respuestas que se intentan implementar desde la escala local (Rodríguez, 2013). Así mismo, en cualquier proceso de cambio espacial y socioeconómico también ha de tenerse muy en cuenta la variable ambiental desde el momento en que el deterioro del entorno puede ser un serio inconveniente para la implementación de estrategias de revitalización que se pueden basar en un cambio radical de las actividades productivas (p. ej. el tránsito de una economía industrial a otra de servicios). Así, la dimensión ambiental se afianzaría también como clave en la localización de nuevas actividades en territorios en crisis, algunas de las cuales estarían relacionadas con formas de ocio y turismo todavía poco exploradas en nuestro país.

Además de esta primera consideración inicial, habría que hacer otra relacionada directamente con el tema de la presente comunicación: ¿es posible la sostenibilidad en la minería? Desde hace años que conceptos como "sostenibilidad" y "desarrollo sostenible" se han popularizado y son utilizados en muchos ámbitos, desde el estrictamente productivo a otros como los de educación, energía, consumo, movilidad, urbanismo, turismo o estilo de vida, entre otros. Podría decirse que de ser conceptos "apropiados" por determinados colectivos de una cierta especialización académica e investigadora (economistas, conservacionistas, política) (Redclift, 1992), han pasado a ser de dominio público. Incluso, parecería que ya han dejado de ser de interés las aportaciones que en su momento aparecieron sobre el verdadero significado que había que atribuirse a estas expresiones, de cómo medir la sostenibilidad y otros aspectos de naturaleza más práctica (p. ej. Pierce, 1992). En vez de ello, y habiendo sido ya incorporado en el discurso el carácter inicialmente atractivo y sugerente" de estos conceptos, hoy en día ya no sería concebible una actividad productiva o de otro tipo que no tenga en cuenta la premisa de la sostenibilidad; de hecho ha sido incorporada a la agenda gubernamental de muchas regiones, estados y organizaciones supranacionales y como botón de muestra, unos ejemplos: para el caso catalán, citar la "Estratègia per al desenvolupament sostenible de Catalunya", para España la "Estrategia española para el desarrollo sostenible", mientras que en Europea tendríamos la "EUROPA 2020. Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador" y a escala mundial los "Objetivos del Desarrollo Sostenible" de la ONU.

Genéricamente, la sostenibilidad se puede concebir como un modelo económico y de sociedad solidario (internacional, intra e intergeneracional), caracterizado por un nivel de interacciones óptimo, duradero, deseable y viable entre los sistemas social, económico y ecológico (Altvater, 1994). Sin embargo, predomina aún una concepción del concepto (y también de lo que debe ser un desarrollo sostenible) que no cuestiona el modelo en si mismo ni tampoco induce a introducir cambios de gran calado (Toro, 2007). Sea como sea, las definiciones introducen un aspecto clave como es el de las futuras generaciones y en este caso concreto, en unos territorios cuyas economías se han basado (y algunas siguen haciéndolo) en la minería. Y aquí habría un motivo de aparente contradicción puesto que si entendemos la solidaridad intergeneracional como el hecho de que las generaciones futuras puedan disponer de la misma base de recursos que las precedentes, entonces ¿cómo es posible un modelo de desarrollo sostenible basado en un recurso finito, no renovable, desde el momento que la misma actividad implica una progresiva reducción del recurso principal hasta, en principio, su total extracción? Como resulta imposible un uso indefinido por su carácter no renovable, es lógico que surjan dudas sobre la idoneidad de una economía basada en la minería y ante este dilema, encontraríamos diversas posturas que, sintetizándolas, una sería de tipo economicista y la segunda mucho más conservacionista. Para la primera, la extracción de recursos no supondría peligro alguno porqué el mercado y los avances tecnológicos desarrollarán nuevos materiales sustitutivos, pondrán en explotación otros yacimientos antes de que los actuales se agoten, se mejorará la eficacia de las tareas productivas, etc. con lo que lo más óptimo sería consumir ahora los recursos que permitan después generar un crecimiento futuro más próspero. En cambio, desde una óptica conservacionista podría responderse, simplemente, que esta sustitución y prosperidad futuras no están en absoluto, garantizadas. En definitiva, se trataría de saber si es mejor conservar ahora los recursos (o reducir su consumo) para un uso futuro (que no está asegurado), o utilizarlos y obtener ahora los beneficios.

Durante tiempo el aprovechamiento de recursos naturales ha consistido en la explotación de una territorio hasta agotarlo y abandonarlo, para luego explotar otro y así sucesivamente, motivo por el que los niveles de transformación (¿de agresión?) en el entorno han sido de un gran calado y lo más significativo, desdeñables desde el punto de vista empresarial y porqué no decirlo, también por las comunidades locales que veían la actividad como un potente generador de riqueza económica, a pesar de los innegables impactos ambientales (Törey, 2004). Sin embargo, la preocupación por estos impactos ha ido en aumento en las últimas décadas, y las causas que han impulsado este cambio han sido diversas: mayor concienciación de la sociedad en general

de que no todo se ha de permitir en aras del crecimiento económico, creciente exposición del sector minero a la opinión pública y de todo lo que implican sus diversas operaciones productivas, mayores demandas tanto de consumidores como de accionistas, por alcanzar prácticas mineras más responsables, una creciente presión gubernamental e internacional con regulaciones más estrictas. Esto se ha traducido en un contexto novedoso para las empresas del sector que ha supuesto la inclusión de una cierta concienciación ambiental y social dentro del sector minero (Cowell et al., 1999), o si se prefiere, de prácticas de Responsabilidad Social Corporativa (RSC); puesto que ésta hace referencia a un modelo integral de gestión empresarial que incluiría aspectos económicos, sociales y medioambientales (Murguia, 2013), no dejaría de ser ésta una idea bastante cercana a lo que se entiende por "desarrollo sostenible".

En esta comunicación se pretende analizar la actividad del sector minero en un territorio concreto en clave de sostenibilidad futura, teniendo en cuenta ciertos aspectos cruciales como son los impactos ambientales y paisajísticos, así como también la relevancia del sector en términos urbanísticos y demográficos. A partir de este punto, el resto de la comunicación se divide en: primero, un repaso de la presencia de la minería en la comarca del Bages (provincia de Barcelona) con especial énfasis en los últimos años y en lo que se prevé que pueda suceder en los próximos, a partir de la implementación en su totalidad del llamado proyecto Phoenix. En una segunda parte se analiza la cuestión medioambiental de la minería, los conflictos que está generando (p. ej. a nivel judicial), mientras que en las conclusiones se pondrá también un interés especial en algunas propuestas de recuperación y reutilización, tanto paisajística como patrimonial, de este legado minero, que como se verá, tiene una característica muy poco común: su espectacularidad.

2. LA PRESENCIA DE LA MINERÍA EN LA COMARCA DEL BAGES (BARCELONA).

La historia de la minería de potasa en la comarca comienza a principios del siglo XX con el descubrimiento en la cuenca del río Cardener de sus yacimientos potásicos, que pocos años después dieron lugar a las primeras explotaciones de mineral de la carnalita con un carácter ya plenamente industrial (municipios de Súria en 1925 y de Cardona en 1931). Poco tiempo tuvo que transcurrir para que se pusiese en funcionamiento la explotación del municipio de Sallent (1932), en el valle del río Llobregat, mientras que la de Balsareny no lo hizo hasta 1948, con lo que en poco más de dos décadas quedó configurado el mapa minero de la comarca con cuatro centros de explotación y que, de una manera u otra, ha perdurado hasta la actualidad (Figura 1). En todos los casos el inicio y posterior desarrollo de la minería supuso un cambio radical a diferentes niveles, tanto económico como urbanístico, paisajístico y por supuesto, también demográfico. A continuación se describen algunos de estos cambios

Figura 1. Detalle de la zona de estudio y localización en Cataluña

2.1. El impacto demográfico de la minería.

Desde el punto de vista demográfico la evolución de los cuatro municipios ha sido bastante paralela, siendo el principal rasgo la clara distinción de las fases de crecimiento y posterior estancamiento y declive: primero un aumento bastante espectacular de la población a consecuencia de una enorme ola inmigratoria, sobre todo procedente del sureste español (básicamente de las provincias de Murcia y Almería) (Llurdés, 1998). Segundo, además de este crecimiento cuantitativo, en tanto que implicó contingentes de población joven, contribuyó a rellenar los niveles intermedios de las pirámides de edad de los cuatro municipios (la población autóctona tenía unas pautas reproductivas muy diferentes de las de la población inmigrada), con lo que en ellos se reforzó la natalidad. Esto se tradujo en tres décadas de un crecimiento poblacional espectacular para dar inicio luego a un período ininterrumpido de declive a partir de mediados años 1960s y que perdura hasta la actualidad, con algún caso especialmente significativo (p. ej. desde que se cerró la mina en 1990, Cardona ha perdido aproximadamente un 1% anual de su población) (Figura 2)[1].

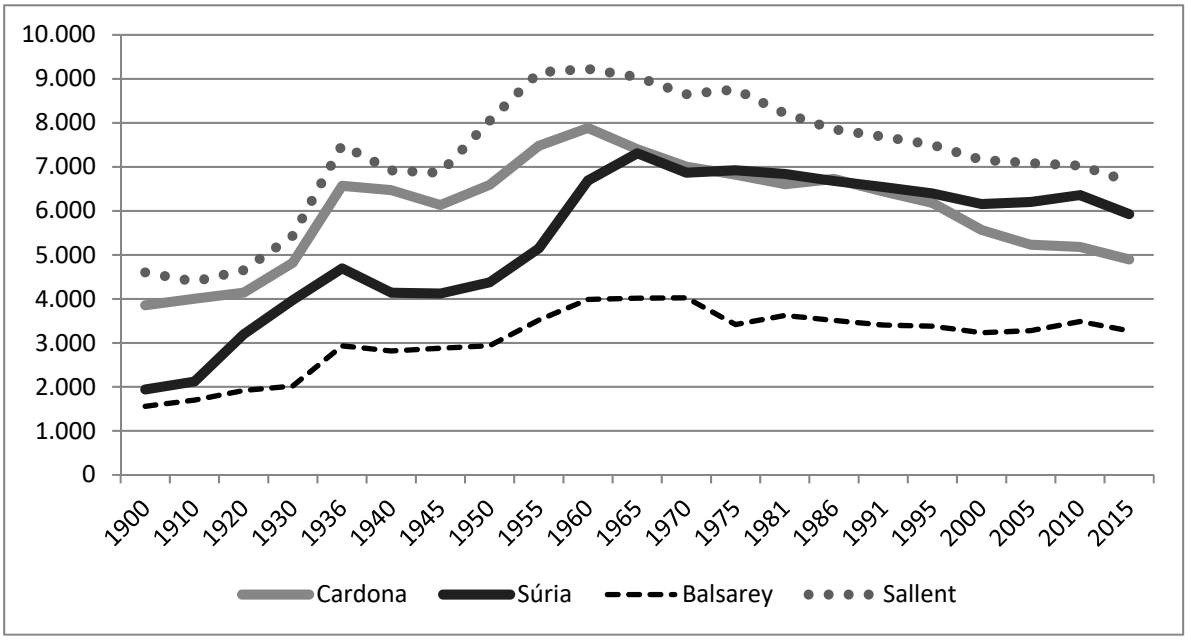


Figura 2. Municipios mineros del Bages. Evolución demográfica (1900-2015)

2.2. Transformaciones urbanísticas: las colonias mineras.

El desarrollo de la minería también implico una significativa transformación urbanística con la construcción de las colonias mineras, con las que las compañías resolvieron el grave problema de vivienda que sufría la población minera no autóctona. Sin embargo, esto no era algo nuevo en la comarca puesto que en ambas cuencas fluviales (Cardener y Llobregat) hacía tiempo que el fenómeno de las colonias industriales (sector textil) estaba ampliamente extendido (Fàbrega, 2005); de hecho, viendo el funcionamiento de unas y otras no se observan grandes diferencias en lo que se refiere a cuestiones como la segregación de viviendas según las categorías laborales, provisión de servicios públicos a cargo de la empresa, "fidelización" de la mano de obra, creación de una "cantera" de futuros mineros (el oficio pasaba de padres a hijos) o más recientemente, el proceso de deterioro, cuando no de abandono, que están experimentando a consecuencia de, entre otros motivos, el cierre de la explotación minera y la marcha de parte de sus vecinos a las cabeceras municipales. En total, fueron 7 las colonias mineras que se construyeron: Vilafrunys (Balsareny), la Butjosa (Sallent), Santa Maria (Súria) y Aramburu, Manuela, Els Escorials y Arquers (las 4 en Cardona) (González, 2010).

[1] Sallent alcanzó su máximo histórico de población en 1960 (9.277 hab.), Cardona en 1964 (8.342), Súria en 1965 (7.310) y Balsareny en 1970 (4.023).

2.3. Cambios de propiedad de las empresas mineras.

Desde el punto de vista empresarial, a lo largo de este casi siglo de presencia en la comarca, la minería ha pasado por diversas manos, privadas y públicas. Hasta bien entrado el siglo XX los cuatro centros mineros estuvieron bajo control de empresas de capital privado (belga, español, francés y alemán) y no es hasta los años 80s y 90s que la situación comienza a cambiar significativamente: se produce el cierre de la mina de Cardona (1990) y después, y por primera vez en la historia, el control de la cuenca potásica comarcal pasa a mano de capital público (1991), formándose el "Grupo Potasas". Son años de una profunda reestructuración de la minería comarcal en el que además de estos cambios de propietarios, tanto el contexto nacional como el internacional tampoco ayudaron a que la situación fuera la más óptima posible: pérdidas económicas, reducciones de plantillas, planes de reindustrialización que no funcionaron. Sin embargo, el hecho de mayor impacto fue la venda del "Grupo Potasas" (1998) a la compañía "Dead Sea Works", filial de la multinacional "Israel Chemicals Limited" (ICL), creándose "Iberpotash", con lo que la minería de potasa de la comarca pasó de nuevo a depender de capital privado (posteriormente, en 2014 Iberpotash cambia de denominación por la de "ICL Iberia Súria & Sallent").

2.4. Impactos ambientales y paisajísticos

La minería en esta comarca ha supuesto también una importante afectación en el entorno paisajístico (más directamente en los municipios afectados) y el medio ambiente (más allá de los límites comarcales). En lo que concierne al primero, la minería ha transformado radicalmente el paisaje en tanto que ha supuesto el "añadido" de unas escombreras, algunas de las cuales de un tamaño considerable, y que son el resultado de la acumulación constante y durante décadas de los residuos mineros. Hasta hace poco se podían localizar 7 si bien una ya casi ha desaparecido y otra ha sido "camuflada" (Figura 1)[2]. Hay que reconocer que estas escombreras han formado parte del paisaje comarcal durante mucho tiempo y recientemente empiezan a aparecer opiniones favorables al estudio de la posible viabilidad de la reutilización de algunas (sobre todo las más voluminosas y visibles[3]) (Figura 3), con otras finalidades relacionadas con el interés que despierta el patrimonio industrial y minero (p. ej. Cardona se ha convertido en uno de los centros turístico-mineros más importantes del Estado) (Llurdés et al., 2016).

Por otra parte, además del impacto visual, las escombreras han comportado, y todavía siguen haciéndolo, importantes impactos ambientales, siendo probablemente el más significativo la salinización de los recursos hídricos. Si bien algunas de las medidas puestas en práctica han servido para paliar en parte estos impactos (p. ej. la entrada en servicio de un colector de salmuera en 1989 -Badia, 2001), no han sido suficientes para eliminar el problema (Associació Ecoconcern, 2011). Además, el impacto en el recurso hídrico se extiende por toda la cuenca del río Llobregat ya que su salinización llega hasta la Área Metropolitana de Barcelona y todavía sigue siendo, probablemente, el principal problema en lo que se refiere al abastecimiento de agua potable. Y lo que quizás llame más la atención, el conflicto ecológico y social por la salinización de los ríos no es algo reciente sino que se remonta a los primeros años de funcionamiento de la minería (Gorostiza, 2014; Gorostiza et al., 2015), mientras que últimamente las causas judiciales contra Iberpotash (y también algunas administraciones públicas) han aumentado (entre 2011-2016 se contabilizan 5 de cerradas con sentencia final y 4 más que siguen abiertas (Badia, 2017) (Tabla 1).

[2] En Cardona hay 2 escombreras (la "nueva" y la "vieja" aunque de la primera ya casi no quedan vestigios porqué de ella se ha ido obteniendo sal), en Súria hay 2 más (el Fusteret -en actividad- y Cabanasses), en Sallent otras 2 (el Cogulló -en actividad- y la Botjosa) y una séptima en Balsareny (la de Vilafruns, que ha sido restaurada y que ya no es visible).

[3] Se ha calculado que la escombrera del Cogulló es visible desde el 24% de la superficie de la comarca.

Figura 3. Escombreras de Sallent (El Cogulló y la Botjosa)

Tabla 1. Causas populares abiertas contra Iberpotash y administraciones

Causa	*Actores*	*En proceso*
Comisión Europea, Dirección General Medio Ambiente	Sebastià Estradé	Investigación abierta a la DG de Medio Ambiente de la Comisión Europea por infracciones de la Directiva Marco del Agua y de la Directiva de gestión de residuos mineros.
Comisión Europea, Dirección General de la Competencia	Grup Salins	Investigación abierta a la DG de la Competencia de la Comisión Europea por ayudas ilegales a Iberpotash en la restauración de la escombrera de Vilafruns y en la fijación de la fianza de restauración de la escombrera de Sallent.
Responsabilidad Ambiental Iberpotash	Depana, CEPA, FEEC, L'Alzina-Montsalat	El Departament de Territori i Sostenibilitat (Generalitat de Catalunya) negó la responsabilidad ambiental de la compañía Iberpotash, aduciendo que es una situación heredada y que la salinización no ha aumentado en los últimos años. Grupos ecologistas llevan el caso al TSJC.
Querella penal contra Iberpotash i la Generalitat de Catalunya	CUP	El Juzgado de Instrucción núm. 5 de Manresa admite a trámite (02.06.2015) la querella de la CUP por presunto delito ecológico por la gestión de residuos de Iberpotash, la salinización y la tolerancia de la Generalitat.

Fuente: Badia (2017)

3. EL PLAN PHOENIX Y LAS ESCOMBRERAS MINERAS

En 2011 Iberpotash pone sobre la mesa el plan "Phoenix" cuyo objetivo es la reestructuración de la actividad minera de la comarca y que ha de suponer un aumento de la capacidad productiva de potasa, así como de la elaboración de sal vacuum de una gran pureza, a partir del aprovechamiento de la sal obtenida en el proceso de extracción de la potasa, y que será destinada a la industria química. Está previsto que este proyecto, tal y como ha sido concebido, tenga una gran repercusión tanto a nivel económico (por el volumen de inversión previsto de unos 800 millones € hasta el 2020) como en lo que se refiere a modificaciones en la planificación urbanística, con la construcción y adaptación de las infraestructuras logísticas y de transporte necesarias (Departament de Territori i Sostenibilitat, 2016). De todas formas, el primer impacto del proyecto ha de ser el cierre de la explotación de Sallent-Balsareny y la centralización de la producción y traslado de la plantilla a Súria, mientras que otra de las repercusiones de gran calado es la previsión de restauración de los espacios a abandonar en Sallent, así como la eliminación de las escombreras.

La cuestión que ha surgido en los últimos meses es qué hacer con las escombreras, sobre todo teniendo en cuenta que una sentencia judicial firme ha decretado la imposibilidad de continuar depositando residuos en la de Sallent a partir del 30 de junio del 2017. El dilema, pues, parece bastante claro: ¿cómo dejar de hacerlo sin que esto suponga la paralización de la producción de potasa en Sallent antes de su cierre definitivo? Y es que el traslado de la producción y plantilla a la mina de Súria va con retraso y no se prevé que sea efectivo hasta el 2019-2020; por un lado, Iberpotash no puede todavía aumentar la capacidad en Súria con lo que no tendría sentido dicho traslado y por el otro, argumenta que es inviable mantener la actividad en Sallent si no se puede dar salida a los residuos que se generan (por lo tanto, que la escombrera siga creciendo). En esta línea, diversas acciones podrían contribuir a su paralización, cuando no la supresión total, y la mitigación de sus impactos: las plantas de sal vacuum (una en pruebas y una segunda ya prevista) y un nuevo colector de salmuera contribuirían a que el volumen de residuo salino fuera prácticamente cero. Además, la progresiva eliminación y restauración de la escombrera del Cogulló (Sallent) se calcula que puede prolongarse por un período de 50 años, con lo que durante este tiempo será necesaria su impermeabilización para que no se produzcan filtraciones (igual a como se hizo con la de Vilafruns, si bien ésta era mucho más pequeña).

4. CONCLUSIONES Y ALGUNAS REFLEXIONES A MODO DE ALTERNATIVAS A LA MINERÍA

Sin duda la presencia de la minería en la comarca del Bages ha contribuido decididamente a lo largo de gran parte del siglo XX y de lo que llevamos del actual, a configurar una base productiva y económica bastante potente, a la vez que tampoco se entendería la evolución demográfica de este territorio sin el aporte de los contingentes inmigratorios que propició. Básicamente, la idiosincrasia de las dos cuencas fluviales (Cardener y Llobregat) a su paso por este territorio ha sido modelada por esta actividad que durante bastante tiempo ha ejercido de monopolio, con lo que ello supone, en un sentido u otro. En las últimas décadas, los cambios habidos en el sector han sido de suficiente calado como para que existan dudas sobre su viabilidad, y más si se tiene en cuenta el contexto actual de declive (como mínimo demográfico) que experimenta el municipio de Cardona desde que se clausuró su mina (1990), que puede servir de precedente de lo que podría pasar en los otros tres municipios mineros en caso de que desaparezca completamente la actividad. Por eso, y como se cuestionaba al inicio de esta comunicación, hablar de sostenibilidad aplicada al sector minero puede ser, cuando menos, un ejercicio arriesgado y no exento de ciertas contradicciones. En este sentido, el Plan Phoenix aparece como una estrategia empresarial para garantizar la continuidad de la minería en el territorio, aunque implique el cierre de otra explotación (Sallent), con lo que de ello se pueda derivar en términos demográficos y económicos a una escala local. En otras palabras, una nueva modificación del mapa minero comarcal que verá como de los anteriores 4 centros de explotación en breve se pasará sólo a uno.

En este contexto, de una actividad minera que parece ir a menos, empiezan a aparecer opiniones favorables al estudio de la posible viabilidad del aprovechamiento de los espacios mineros desde un punto de vista radicalmente diferente, que además encajaría mejor con la premisa de la sostenibilidad y de un desarrollo más sostenible para las comunidades locales. El interés que despierta todo lo relacionado con el patrimonio industrial y minero es ya una realidad en nuestro país, si bien en este campo habría que movernos en unas cifras bastante modestas (en cuanto a número de visitantes, ingresos generados u otros indicadores de este tipo) (Pardo, 2010). En este caso concreto no se trataría tanto de reacondicionar una antigua mina (p. ej. Sallent) para finalidades turísticas, de la misma manera que ya se ha hecho en Cardona (desde 1997) con el

llamado "Parque Cultural de la Montaña de Sal"; más bien se trataría de concebir un antiguo espacio minero en su globalidad, con sus externalidades paisajísticas incluidas: es decir, habida cuenta de cómo se ha ido ampliando la concepción de lo que es el patrimonio y también el paisaje, además de los cambios importantes que experimenta el sector turístico de un tiempo a esta parte, entonces ¿por qué no plantear la posibilidad de reutilizar las escombreras basándonos en la idea de que lo que antes no era de interés turístico ahora sí puede serlo? Dado que uno de los factores que motiva al desplazamiento de la gente hacia un lugar es la curiosidad hacia aquello desconocido, lo poco habitual, entonces, ¿por qué no dar a conocer entre el público las escombreras, especialmente si hablamos de algunas que por sus dimensiones físicas garantizarían su espectacularidad visual? (Llurdés, 2014). Así, la escombrera del Cogulló (Sallent) se ha convertido en el punto más elevado de la zona del Pla de Bages (superando los 500 m. sobre el nivel del mar), siendo la acumulación de residuos más grande de Cataluña con un volumen calculado de 50 millones de toneladas.

Sin embargo, en las diversas iniciativas planteadas a nivel comarcal para conseguir una mayor implantación del turismo, apenas se menciona esta posibilidad. Incluso hay que reconocer también que esta opción pasa desapercibida desde la óptica del llamado "geoturismo" que últimamente se está impulsando en la comarca, es decir, un turismo basado en lugares y sitios geológicos que en función de su rareza, representatividad, importancia científica y condiciones de observación pueden considerarse patrimonio geológico (p. ej. véase Buckley, 2003). En esta línea, el Geoparque de la Cataluña Central, uno de los 11 existentes en España, no incluye las escombreras en su lista de recursos –geológicos y de otro tipo. Sea como sea, de no poderse materializar esta posibilidad quizás se estuviese empezando a perder la oportunidad de conseguir una verdadera "custodia del patrimonio minero" de la comarca (Puche et al., 2013).

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento a Jordi Badia, miembro de la Plataforma Montsalat, por su colaboración desinteresada en el suministro de información que ha hecho posible la elaboración de esta comunicación (en su punto 2.4).

BIBLIOGRAFÍA

Altvaver, E. (1994): El precio del bienestar. Expolio del medio ambiente y nuevo (des)orden mundial. València, Edicions Alfons el Magnànim.

Associació Ecoconcern (2011): "Salinització: El riu Llobregat i la mineria de la potassa al Bages: una activitat econòmica i alhora, una irresponsabilitat ambiental", *Papers de Sostenibilitat*, 29 (diciembre).

Badia, J. (2001): "La salinització de la conca del Cardoner-Llobregat al Bages", *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*", 69, 127-138.

Badia, J. (2017): "Patrimoni miner i paisatge industrial al Bages"(conferencia impartida el 21 de enero en el marco de las "V Jornades. Patrimoni miner al Bages", organizadas por el Centre d'Estudis del Bages).

Buckley, R. (2003): "Environmental inputs and outputs in ecotourism: geotourism with a positive triple bottom line?", *Journal of Ecotourism*, 2(1), 76-82.

Cowell, S. J. et al. (1999): "Sustainability and the primary extraction industries: theories and practice", *Resources Policy*, 25(4), 277-286.

Departament de Territori i Sostenibilitat (2016): Pla Director Urbanístic de l'activitat minera al Bages, http://www.ccbages.cat/wp-content/uploads/2016/11/PDU-MINERIA-BAGES-2016-10-27-AI.pdf, 7/04/2017, Barcelona, Generalitat de Catalunya.

Fàbrega, A. (2005): "Les colònies tèxtils i mineres al Cardener mitjà", *L'Erol. Revista Cultural del Berguedà*, 86-87, 93-96.

González, M. (2010): "Històries de vida. Recuperació del passat de les colònies mineres de Cardona", *Revista d'Etnologia de Catalunya*, 37, 145-148.

Gorostiza, S. (2014): "Potash extraction and historical environmental conflict in the Bages Region (Spain)", *Investigaciones Geográficas*, 61, 5-16.

Gorostiza, S. et al. (2015): Rius de sal. Una visió histórica de la salinització dels rius Llobregat i Cardener durant el segle XX. Sant Feliu de Llobregat, Edicions del Llobregat y Centre d'Estudis Comarcals del Baix Llobregat.

Llurdés, J. C. (1998): Entre turisme i residus. Alternatives de desenvolupamrnt per a territoris en crisi i processos de reestructuració econòmica. El cas de Cardona (tesis doctoral codirigida por David Saurí y Gerda K. Priestley). Cerdanyola del Vallès, Universitat Autònoma de Barcelona.

Llurdés, J. C. (2014): "Patrimonio minero paisajístico, ¿recurso o estorbo? El caso de las escombreras salinas de la comarca del Bages (Barcelona)". En: VII Congreso Internacional de Ordenación del Territorio (Patrimonio y planificación territorial como instrumentos para otro desarrollo), Madrid, Fundicot, 27-29 de noviembre, 570-585.

Llurdés, J. C. et al. (2016): "Patrimonio minero, paisaje y turismo de proximidad: explorando sinergias. El caso de Cardona (Barcelona)", *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 62(1), 55-77.

Murguía, D. (2013): "¿Minería sostenible? Análisis del conflicto social en Bajo de la Alumbrera desde sus informes de sostenibilidad y actores locales críticos", *Estudios Socioterritoriales*, 13, 69-100.

Pardo, C. J. (2010): "El patrimonio industrial en España: análisis turístico y significado territorial de algunos proyectos de recuperación", *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 53, 239-266.

Pierce, J. (1992): "Progress and the biosphere: the dialectics of sustainable development", *The Canadien Geographer*, 36(4), 306-320.

Puche, O. et al. (2013): "Custodia del territorio minero español", *De Re Metallica*, 21, 37-43.

Redclift, M. (1992): "The meaning of sustainable development", *Geoforum*, 23(3), 395-403.

Rodríguez, F. (2013): "Desarrollo local y recursos endógenos". En: Rodríguez, M. F. (Coord.): Desarrollo local en tiempos de crisis, ¿el retorno a los recursos endógenos? Granada, Ed. Universidad de Granada, 10-13 (colección Tierra del Sur, 35).

Törey, S. (2004): "La empresa minera: desde el blanco de las críticas hacia la acción pionera", *Ambiente y Desarrollo*, 20, 78-81

Toro, F J. (2007): "El desarrollo sostenible: un concepto de interés para la Geografía", *Cuadernos Geográficos*, 40, 149-181.

ANÁLISIS Y PROPUESTA DE PUESTA EN VALOR DE UN SINGULAR ESPACIO PATRIMONIAL: SANTA MARÍA DE TRASSIERRA (CÓRDOBA, ESPAÑA)

Daniel Luque-Ogalla[1], María Luisa Ramírez-López[2], Rafael Garzón-García[3]

[1] Universidad de Granada, Escuela Internacional de Postgrado, Calle la Paz, 18, 18071, Granada, España. luogd@correo.ugr.es

[2] Universidad de Córdoba, Departamento de Geografía y Ciencias del Territorio, Plaza del Cardenal Salazar, 3, 14071 Córdoba, España. mluisa.ramirez@uco.es

[3] Universidad de Córdoba, Departamento de Geografía y Ciencias del Territorio, Plaza del Cardenal Salazar, 3, 14071 Córdoba, España. rafael.garzon@uco.es

RESUMEN

El entorno del núcleo poblacional de Santa María de Trassierra, en el municipio de Córdoba, está inserto en un espacio natural único dentro de Sierra Morena central. Todas las dinámicas que se han sucedido en este espacio geográfico se han traducido a lo largo de los años en la presencia de un amplio y valioso patrimonio natural e histórico-cultural. Estos componentes singulares conforman el *Patrimonio Territorial* de Trassierra, el cual se analizará para evaluar el grado de conservación que presenta.

La elección de este ámbito se explica precisamente por sus elevados valores ecológicos, culturales y paisajísticos, que no obstante han sido objeto de un notable desconocimiento, acompañado en ocasiones de un evidente estado de abandono e impactos derivados en gran medida de su proximidad a la capital cordobesa. La conjunción de estos factores, así como la capacidad de proponer nuevas estrategias de ordenación y gestión constituyen el elemento justificativo clave de esta aportación.

A este respecto, durante los últimos años se han formulado diversos instrumentos de ordenación (urbanística y sectorial) con incidencia en este territorio. Apoyándonos en uno de ellos, el *Plan Especial de la Sierra de Córdoba*, se extrae información sustancial sobre el mismo, apuntando asimismo a sus determinaciones y propuestas, como punto de partida para la propuesta de delimitación y revalorización patrimonial y paisajística que se ofrece.

Palabras clave: patrimonio territorial; paisaje; ordenación; Sierra Morena.

ABSTRACT

The environment of the population center of Santa María de Trassierra (municipality of Cordoba) is located in a unique natural space within central Sierra Morena. All the dynamics that have happened in this space have been translated over the years into a wide and valuable natural and historical-cultural heritage. These components make up the Territorial Heritage of Trassierra, which will be analyzed to assess its conservation degree.

The choice of this area can be explained by its high ecological, cultural and landscape values. Nevertheless it has been certainly unknown, sometimes accompanied by a state of abandonment and impacts largely due to its proximity to the city of Cordoba. The combination of these factors, as well as the ability to propose new management strategies are the justification for this contribution. In this respect, during the last years, several planning instruments (urban and sectoral) have been formulated in this territory. One of them, the Special Plan of the Sierra de Córdoba, is considered as a starting point for the land delimitation and the heritage and landscape management proposal that is offered in this paper.

Keywords: land heritage; landscape; planning; Sierra Morena.

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El trabajo que en este punto se presenta plantea el análisis de uno de los espacios patrimoniales más relevantes, y al mismo tiempo desconocidos, del municipio de Córdoba: el de Santa María de Trassierra y su entorno. Este territorio presenta unas singularidades únicas, que permiten explicar su especial significación patrimonial, tanto en lo relativo al medio físico-natural como humano. Destacan al respecto su carácter de único núcleo histórico –habitado hasta la actualidad- de la Sierra de Córdoba, los importantes vestigios de época romana o califal aún conservados, además de su excepcional patrimonio natural ligado, sobre todo, a la abundancia de agua –al encontrarnos en una zona de importante predominio kárstico- y a los bosques de galería en los Arroyos del Molino y Bejarano, capaces de albergar una extraordinaria diversidad faunística. Es por ello que este ámbito presenta grandes valores ecológicos, culturales y paisajísticos.

Pero, al mismo tiempo, y pese a ello, parece configurarse y percibirse como un prototipo de *territorio intermedio*, en gran medida olvidado y postergado entre espacios próximos que son considerados más relevantes y dinámicos (Mata, 2006), en este caso particular entre la ciudad de Córdoba y los grandes espacios naturales localizados al norte y oeste del ámbito, el Parque Natural Sierra de Hornachuelos y, más recientemente, la ZEC (Zona de Especial Conservación) Guadiato-Bembézar. El ámbito conformado por el núcleo de Santa María de Trassierra y su entorno, al igual que otros muchos que responden a la casuística apuntada, se conforma así como receptor de dinámicas externas –muchas de ellas concretadas en procesos territoriales impactantes-, emanadas en este caso desde la capital provincial. Y ello parece acentuarse aún más si se considera la carencia hasta la fecha de una verdadera ordenación territorial, que responda a los retos e impactos específicos de este espacio y permita una verdadera revalorización patrimonial , donde el concepto de *paisaje* y el consiguiente objetivo de una *calidad paisajística* –según los principios de la *Convención Europea del Paisaje* de Florencia (año 2000)- han de constituirse como una herramienta básica para la acción (Zoido, 2002).

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización de este trabajo se ha utilizado una metodología muy diversa. Se comenzó llevando a cabo una revisión bibliográfica y cartográfica en profundidad del territorio objeto de estudio. Esta revisión, se completó después con la realización de toda una serie de salidas de campo para recoger y contrastar sobre el terreno la información recaudada en la fase previa.

La consulta de bibliografía ha resultado pues fundamental para conocer con mayor rigor Trassierra y su entorno. Algunas de las fuentes que en mayor medida han fundamentado este trabajo han sido:

- El *Plan Especial de Ordenación y Protección de la Sierra de Córdoba* (2010).
- Torres Márquez, M. (2011): *Santa María de Trassierra (Córdoba) en 1752. Según las Respuestas Generales del Catastro del Marqués de la Ensenada*. Córdoba, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba.
- López Fernández, A. (2007): "Los travertinos de Sta Mª de Trassierra". *BRACO*, 152, 81-94 .

No obstante, los recursos empleados han sido muy diferentes. En este sentido, la Red de Información Ambiental de la Junta de Andalucía (REDIAM) y el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, han resultado ser herramientas muy útiles para comprender mejor la situación del territorio. También, la propia normativa urbanística y sectorial del ámbito han servido para contextualizar este espacio y su clasificación del suelo. Respecto al patrimonio histórico, se ha consultado la base de datos del Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico (IAPH) para encontrar la información acerca de los Bienes de Interés Cultural (BIC).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Rasgos generales de medio físico y humano del ámbito objeto de estudio

El enclave de Santa María de Trassierra se localiza al noroeste de la ciudad de Córdoba, dentro de su término municipal. Tras sobrepasar la primera línea de elevación originada por Sierra Morena, este pequeño núcleo poblacional de apenas 300 habitantes se asienta en un espacio topográfico de laderas y suaves pendientes, rodeado por monte típicamente mediterráneo.

La situación de Trassierra en Sierra Morena se explica dada su posición en el borde meridional perteneciente a la zona de Ossa-Morena del macizo Hespérico respecto a la Cuenca del Guadalquivir, cuya evolución en el Cuaternario generó un importante escalón.

Los rasgos paleozoicos también son evidentes, aunque con importante presencia de rocas sedimentarias marinas fruto del contacto con el ya desaparecido mar de Tethys.

Toda esta zona se encuentra a su vez drenada por una compleja red hidráulica de ríos, arroyos y otros pequeños cursos fluviales que dotan a este espacio de agua abundante. En gran medida, se debe a los materiales kársticos que conforman la geomorfología de este territorio, pues a lo largo de su historia dichos cursos fluviales han podido modelar el terreno originando así este singular espacio que hoy conocemos.

Abundan en este territorio kárstico los procesos de disolución de la caliza, dando así lugar a poljes, ponors, cuevas o formas travertínicas únicas. Los saltos de agua que se suceden en los arroyos del Molino y el Bejarano originan unos paisajes travertínicos que le otorgan ese valor añadido a este territorio. Además, Santa María de Trassierra se encuentra ubicada dentro de la cuenca fluvial del río Guadiato (afluente a su vez del Guadalquivir), por lo que todos estos cursos de agua van a parar a este importante recurso hídrico, de ahí la importancia de preservar adecuadamente este espacio. En las riberas de estos cursos existen bosques de galería compuestos por olmos, alisos, fresnos o chopos, generando así un microclima característico capaz de albergar a una importante cantidad de especies faunísticas. Destacan además, importantes masas de alcornocal y castaños, así como elementos singulares como pueden ser el avellano o el Arce de Montpellier (*Acer monspessulanum),* todo ello propuesto como *zona de interés botánico* por el propio *Plan Especial de Ordenación y Protección de la Sierra de Córdoba* (Gerencia Municipal de Urbanismo de Córdoba: 2010, 93).

Es por ello, además, que todas estas características físicas han servido para configurar un territorio apto para la población desde siglos atrás. Así pues, tras el periodo de la reconquista, surge la primitiva villa de Santa María de Trassierra hacia el año 1272. Según algunos datos de archivo, ya existía una delimitación parroquial previa en este lugar hacia dicho año, aunque es evidente que tal delimitación se tuvo que realizar sobre un asentamiento anterior (Torres, 2011). A tal respecto, no es de extrañar que las diferentes civilizaciones que ocuparon este territorio tiempo atrás, usaran tal espacio para establecerse.

En este sentido, la cercanía a la ciudad de Corduba (Córdoba) ya hizo mostrar a la civilización romana la capacidad de este territorio para albergar a la población, puesto que adicionalmente sirve como importante refugio al encontrarse protegido por el escarpado relieve de Sierra Morena. Las captaciones de agua hasta la ciudad principal eran muy comunes, fomentando incluso la construcción de infraestructuras de importante magnitud, tales como acueductos para así poder abastecer a la capital Bética. De igual modo, si los romanos aprovecharon Trassierra como zona en la cual poder proveerse de recursos, durante la época del Califato se siguió en la misma línea. No obstante, se empezó a tomar este territorio como un lugar armonioso, místico y de gran belleza paisajística. Por esta razón, los aprovechamientos que se dieron lugar comenzaron a tener un componente más estético, dándole importancia a la comodidad y a las estancias de recreo y ocio. La construcción de fuentes y almunias para el disfrute de la población se tornaron en habituales durante esta época.

Hoy en día, el actual núcleo poblacional presenta unas características muy diferentes a las de la villa original. Al encontrarse tan próxima la ciudad de Córdoba, esa presión ha motivado que este enclave haya sufrido diferentes procesos urbanísticos a lo largo de su historia. No obstante, aún conserva las características casas andaluzas de fachadas blancas, además de contar con un bien de interés cultural (BIC), como es la iglesia de este paraje. Asimismo, las excelentes comunicaciones con la capital cordobesa hacen que sirva especialmente como lugar de segunda residencia a muchos de sus habitantes. En gran medida, la afluencia de gente aumenta notoriamente en los meses de verano, pues las variaciones climáticas registradas hacen que el intenso calor de esta zona de Andalucía pueda ser menos sufrido. Algunos de los usos que tradicionalmente se han dado lugar en Trassierra han sido los aprovechamientos mineros e hidráulicos. Al encontrarse en la cuenca minera del Guadiato, era muy frecuente la extracción de materiales y su posterior tratamiento en molinos cercanos. La propia gestión forestal, el tratamiento del monte y la recogida de frutos también fueron un uso que hoy en día apenas consiguen sobrevivir. La misma situación sucede con el sector agroganadero, siendo la explotación de ganado bovino la más común actualmente. El turismo recreativo parece abrirse paso de manera importante, situándose como el uso más destacado de este territorio en el presente.

3.2. Elementos patrimoniales de especial relevancia

Ante las determinantes condiciones ambientales que se suceden en Trassierra y su entorno, y los históricos asentamientos que aquí se han establecido, se puede afirmar que existe un verdadero *Patrimonio Territorial* en toda esta zona geográfica, puesto que encontramos importantes vestigios culturales y elementos naturales que así lo manifiestan.

3.2.1. Patrimonio natural

En este sentido, se puede hacer referencia a los ya comentados bosques de galería que tienen lugar en los arroyos del Molino y el Bejarano. Aparte de crear pequeños microclimas con dinámicas diferentes al resto del territorio, su importancia reside en el componente paisajístico. Tan relevante es su papel, que el *Plan Especial de Protección del Medio Físico de Córdoba* los cataloga como *"complejos ribereños de interés ambiental"* (Consejería de Obras Públicas y Transportes: 2007, 43; 154-155). Tanto es así, que incluso hubo una iniciativa ciudadana para proponer al arroyo Bejarano como Monumento Natural. Destaca sobre todo el entorno de su nacimiento, siendo sin duda una catalogación más que merecedora, pese a que finalmente no llegó a producirse. Ante esta falta de protección, debemos lamentar hechos tales como una importante tala de esa vegetación de ribera llevada a cabo hace unos años, o una significativa plaga de grafiosis que rompe con la estabilidad del ecosistema y del propio microclima que se origina, lo que la convierte en una zona especialmente vulnerable.

Otro de los componentes a tener en cuenta es la zona denominada como “Baños de Popea”. Se trata de una pequeña poza con más de tres metros de profundidad a la que llega el agua procedente del arroyo del Molino a través de una plataforma travertínica, lo que forma una pequeña cascada de unos dos metros para después dar lugar a un pequeño espacio abierto de aguas tranquilas. En época de lluvias, la espectacularidad de sus aguas junto a la vegetación que parece hacer ademán de cerrarse, hace que sea un enclave único que, sin embargo, requiere de medidas urgentes ante la cada vez mayor afluencia de visitantes que poco a poco lo van deteriorando.

Junto al núcleo poblacional, se sitúa el Cerro del Pozo de la Nieve. Debe su nombre a la existencia de un antiguo pozo que se usaba para comerciar con el hielo que se producía. Actualmente, sirve como parque o zona de esparcimiento y ocio para la población, habiendo diferentes senderos que lo recorren. Destaca sobre todo la gran masa de pinar de repoblación que existe de forma mayoritaria, aunque también pueden observarse especies típicas mediterráneas del género *Quercus*. Esta extensa masa forestal presenta el problema de encontrarse sin una adecuada gestión, incrementando notablemente el riesgo de incendio que podría originarse.

3.2.2. Patrimonio histórico-cultural

Como ya se ha comentado, la presencia de importantes vestigios y restos arquitectónicos de otras épocas aportan una singularidad única al territorio de Trassierra y sirven para complementar al patrimonio natural existente. De esta forma puede observarse cómo prácticamente por todo este ámbito se reparten elementos de gran valor histórico tales como molinos, fuentes, alcubillas, acueductos, puentes, cortijos o edificios religiosos.

En primer lugar, destaca la iglesia de Santa María de Trassierra (BIC). Se trata de una pequeña iglesia que data de fines del siglo XII o principios del XIII, siendo el vestigio más antiguo del actual núcleo. En 1975, se llevó a cabo una restauración por completo de la cual a día de hoy reluce vistosamente. La tipología de BIC que tiene asociada es la de *Monumento*.

Cuenta también este territorio con importantes recursos geológicos que fueron explotados por el hombre, como son unas antiguas minas romanas o la cueva del Fato. Sobre la última, podría deber su nombre al mal olor que allí se desprendía. Esta formación travertínica se localiza en una de las laderas que va a parar al río Guadiato. Cuenta con tres entradas, de las cuales dos de ellas tienen acceso a través del propio río. Este elemento fue explotado por el hombre con el fin de poder extraer el agua. Consta de importantes elementos, como pueden ser coladas, gours, formaciones en bandera o estalactitas de gran vistosidad. Cuando el caudal del Guadiato es elevado, es común encontrar una pequeña lámina de agua discurriendo por estas galerías.

Además, alberga a una destacable comunidad faunística, que va desde invertebrados hasta murciélagos o el propio cangrejo americano. En cuanto a las minas, hoy día ya abandonadas, fueron explotadas con la finalidad de extraer el cobre que se encontraba en esta zona. Tradicionalmente, la cuenca del Guadiato ha sido aprovechada por la minería. Este era el caso de las minas de Trassierra, que ya eran trabajadas desde la época romana, volviendo a recalcar la disponibilidad que ha tenido siempre este enclave para albergar a la población. Con una adecuada gestión, tanto las minas como la cueva podrían tener un nuevo uso, como puede ser el turismo espeleológico.

A estos elementos se suman otros de gran valor. La extensa red hidrográfica modeladora de este territorio, hacía necesaria la construcción de molinos que pudieran aprovechar la energía del agua para sus diferentes usos. En este sentido, junto a las minas antes comentadas, se ubica el molino del Martinete, que servía para batir el cobre extraído. Actualmente, de las dos plantas que contenía solo conserva los muros de la parte trasera y una alberca donde se almacenaba el agua antes de ser llevada a la noria del Molino. Asimismo, muy próximo a los Baños de Popea se sitúa el molino del Molinillo. En este caso, se trataba de un molino harinero. Sorprendentemente ha conseguido permanecer bien conservado con el paso de los años, formando un conjunto arqueológico que consta de una pequeña presa en el arroyo del Molino, una alberca y una canalización que forma un puente sobre el camino de entrada para llevar el agua hasta el molino. Destacar que en algunas dataciones realizadas se ha atribuido esta construcción a los siglos I-IV (López y Recio, 2005), por lo que se vuelve a poner de manifiesto la utilidad que tuvo la zona de Trassierra para el uso humano desde la antigüedad. La correcta puesta en valor de estos aprovechamientos hidráulicos, que pasa en primer lugar por una adecuada conservación, puede servir como seña de identidad de este territorio, siendo recomendable fomentar su difusión y su histórica trascendencia como elementos de abastecimiento para la sociedad.

El siguiente componente que merece ser mencionado es la famosa Fuente del Elefante. Se trata de una almunia musulmana que tenía asociados huertos y jardines, así como zonas de agua como estanques, destinadas principalmente a la actividad lúdica. El agua era vertida a través de los colmillos del elefante y la fuente era alimentada por la propia surgencia que en este lugar existía, además de contar con una canalización externa que desviaba el agua del acueducto de Valdepuentes. Lo que en su día debió ser una alcubilla, hoy día se encuentra colmatada de sedimentos y alrededor están aflorando diversas especies vegetales. Actualmente, el agua emerge con un pequeño caudal a través del lateral de la construcción. Con las aguas estancadas, proliferan aquí ejemplares de anfibios y *Melanopsis dufouri*. Este molusco, que data del mioceno, habita en aguas lentas o estancadas, y en Trassierra se ve reducido a espacios como la Fuente del Elefante o la cueva del Fato, por lo que se encuentra fuertemente amenazado al no estar protegido por la legislación actual. Sería de gran utilidad proteger estos pequeños micro hábitats con el fin de preservar esta antigua especie y su medio.

Finalmente, uno de los elementos más importantes que destaca en este territorio es el acueducto de Valdepuentes, que a su vez está en un estado de deterioro muy preocupante. Se trata de una gran obra de ingeniería hidráulica que abasteció a la ciudad de Córdoba durante años, remontándose su origen a la época romana (7 a.C.-14 d.C.) El agua era captada en el arroyo Bejarano y llegaba hasta la ciudad de forma subterránea casi en su totalidad, recorriendo unos 18 kilómetros. En el siglo X, se hizo una desviación hacia la ciudad de Medinat Al-Zahra, llegando el agua primero a esta y después a la ciudad de Córdoba. Precisamente, uno de los tramos que circula por el entorno de Medinat Al-Zahra se encuentra protegido bajo la catalogación de Bien de Interés Cultural. Pese a ello, el estado de deterioro que presenta es muy considerable. Además, poco a poco la maleza lo va cubriendo, por lo que se hace necesaria una intervención que asegure realmente su protección, dado el gran valor que presenta.

Algunos elementos que complementan este Patrimonio Territorial pueden ser, por ejemplo, los restos de la calzada romana que existen en las inmediaciones del arroyo Bejarano o las diferentes torres de vigilancia que aun persisten repartidas por todo el territorio. Toda esta enumeración de elementos patrimoniales tanto naturales como histórico-culturales se encuentran presentes en gran parte de la Sierra Morena cordobesa, teniendo su culmen en Santa María de Trassierra, donde todos los factores posibles parecen haberse dado cita para conformar un territorio tremendamente valioso y, a su vez, desprotegido.

3.3. Dificultades y conflictos. Propuesta de delimitación y puesta en valor del territorio

Sobre la base del análisis territorial expuesto, se sistematizan a continuación los principales aspectos de conflictividad que se han podido detectar en el ámbito analizado.

A este respecto, la dinámica clave la constituye el urbanismo irregular, concretado en las denominadas parcelaciones ilegales, de especial incidencia en el entorno más próximo de Santa María de Trassierra. Para contrarrestarlo, el propio PGOU de Córdoba establece tres sectores de expansión claramente definidos (más de 61.000 m^2), con el fin de consolidar el núcleo urbano ya existente. No obstante, y pese a esta expansión propuesta, siguen proliferando edificaciones diseminadas a lo largo de todo este ámbito. Asimismo, cabe destacar diversas problemáticas ambientales y/o paisajísticas derivadas de dicha dinámica clave. En este sentido, existe una importante incidencia paisajística negativa derivada de las tipologías constructivas de nueva edificación, que en muchos casos no responden a tipologías traidicionales de este entorno serrano. De igual modo, se constatan importantes impactos sobre las aguas en forma de contaminación y extracciones ilegales sobre las mismas. A este respecto, es digno de mención comentar que históricamente se han realizado vertidos de aguas residuales al arroyo del Molino, lo que conllevaba en ciertas ocasiones que los Baños de Popea se encontrasen totalmente anóxicos, con aguas malolientes y estancadas, afectando así a la biodiversidad existente. Junto a los impactos referidos, se ha detectado asimismo la formación de diferentes vertederos ilegales. A este respecto, deben destacarse especialmente aquellos localizados junto a los propios elementos patrimoniales (al ser aquellos que el visitante frecuenta) y que contribuyen aún más al evidente estado de abandono y pérdida de valor de los mismos. Algunos ejemplos pueden ser los localizados en las minas romanas o en las inmediaciones del río Guadiato.

Además de los ya comentados, se registran otros aspectos problemáticos que deben destacarse. Estos aluden a la deficiente y/o inexistente conservación y revalorización del patrimonio de este entorno, que se presenta en forma de falta de cuidado y abandono de hitos patrimoniales, falta de una adecuada gestión forestal, acumulación de residuos sólidos, o la recurrente ausencia de una correcta señalización de caminos y referentes geográficos.

A partir de la recopilación de los elementos de conflictividad y tomando asimismo en consideración los instrumentos normativos y de planificación con incidencia en el ámbito, se aporta una propuesta de ordenación territorial del mismo, centrada tanto en la necesidad de su delimitación precisa como en su imprescidible conservación y revalorización patrimonial. La propuesta de delimitación geográfica se plantea con el objetivo primordial de la identificación del ámbito, es decir, de su efectivo reconocimiento como referente espacial (Figura 1). Para la delimitación se ha considerado, en primer lugar, aglutinar todos los elementos patrimoniales reconocibles en este entorno y que son merecedores de protección (ya analizados en el apartado anterior). A raiz de tal supuesto, se ha aplicado un espacio de servidumbre de 100 metros a los cursos fluviales. Además, se han tomado límites geográficos bien definidos en el territorio para completar la delimitación (senderos, edificaciones, carreteras o la propia orografía del terreno).

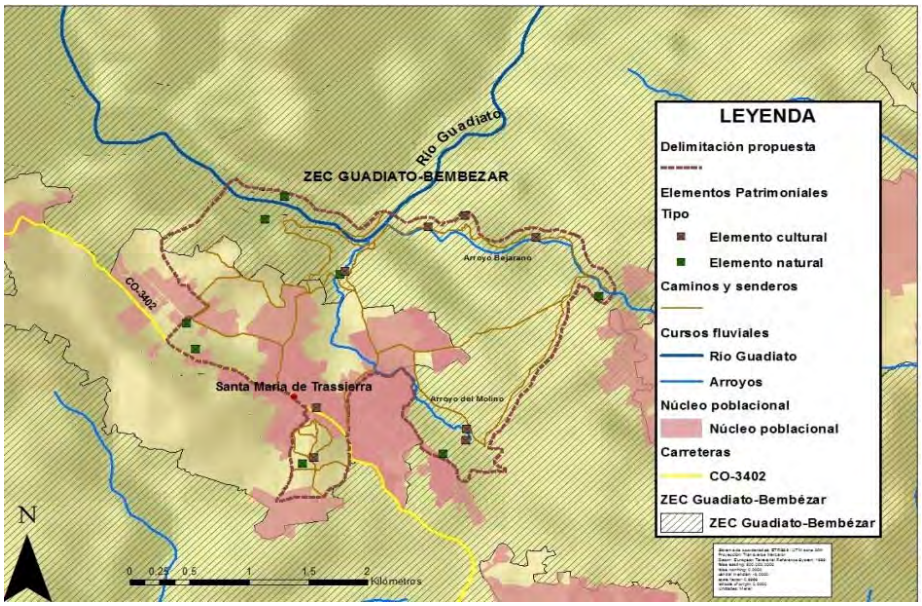


Figura 1: Propuesta de delimitación para Trassierra y su entorno. Fuente: Elaboración propia.

Una vez delimitado el ámbito, se ofrece la propuesta de ordenación del mismo. Para ello, deben tomarse en consideración los instrumentos ya aprobados y/o previstos que repercuten en él. La ausencia de una planificación territorial subregional para Córdoba y su entorno se contrapone a la aplicación de una planificación ambiental y urbanística de incidencia directa en el espacio analizado y delimitado[1]. En el caso de la planificación ambiental, nos referimos al *Plan de Gestión de la ZEC Guadiato-Bembézar*, aprobado en 2015, y que afecta a la totalidad del espacio con la salvedad del suelo clasificado como *urbano* perteneciente al núcleo de Santa María de Trassierra, donde "no *son* de aplicación las medidas y directrices propuestas" en el Plan (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, 2015: 16). Tales medidas adolecen de un carácter esencialmente positivo y propositivo, orientadas a la preservación de los hábitats y especies de interés comunitario localizados en este gran ámbito sujeto a protección. Sin embargo, el aspecto clave a nuestro juicio estriba en el hecho de que la consideración legal de la ZEC como *espacio natural protegido* –en función de lo contemplado en la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad*- implica la clasificación de la totalidad del ámbito de la ZEC como *Suelo No Urbanizable de Especial Protección* (SNUEP).

Esta determinación afecta directamente a la planificación urbanística de aplicación al territorio considerado. Dicha planificación se concreta en lo esencial en el *Plan General de Ordenación Urbanística de Córdob*a actualmente vigente (año 2001). Este instrumento clasificaba el ámbito delimitado en cinco situaciones básicas: Suelo Urbano (SU), coincidente en lo esencial con el núcleo histórico de Santa María de Trassierra; Suelo Urbanizable Programado (SUP), comprendiendo una estrecha franja al noroeste del anterior; SNUEP-SGEL (Suelo No urbanizable de Especial Protección-Sistema General de Espacios Libres), que afectaba a los enclaves del Cerro del Pozo de la Nieve y Baños de Popea; SNUEP-PC (Espacios Forestales de la Sierra con Protección Compatible), aplicable al terreno rústico contiguo a los anteriores sectores; y SNUEP-PI (Espacios Forestales y Riberas de la Sierra con Protección Integral), de aplicación a los terrenos más próximos al valle del río Guadiato (Figura 2).

Figura 2: Clasificación de suelo según el PGOU de Córdoba. Fuente: Gerencia Municipal de Urbanismo.

Sobre esta clasificación, la declaración de la ZEC y la aprobación de su Plan de Gestión han conllevado la inclusión dentro de sus límites –y, por tanto, la ratificación de su consideración como SNUEP- de los ámbitos previamente clasificados por el PGOU como SNUEP-PI y PC. Sin embargo, la exclusión de los dos enclaves patrimoniales antes referidos –Cerro del Pozo de la Nieve y Baños de Popea-, su clasificación por el PGOU como SNUEP-SGEL (orientada a fomentar su uso recreativo) y su carácter contiguo al núcleo urbano de Santa María de Trassierra conforman en su conjunto indudables factores de presión sobre ellos. De hecho, así se constata al observar el uso recreativo intensivo e impactante en el caso de los Baños de Popea y la creciente presión de la edificación irregular en el caso de los alrededores del Cerro del Pozo de la Nieve.

El proceso de expansión y consolidación urbana del núcleo de Santa María de Trassierra debe operarse, pues, hacia el noroeste, en la franja de terreno clasificada como SUP por el PGOU y ratificada por su exclusión de la ZEC.

[1] El *Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Córdoba* fue formulado en el año 2011, sin que se haya producido su aprobación definitiva hasta la fecha. Córdoba se conforma, de hecho, como el único Centro Regional (de entre los reconocidos en el *Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía*) que no cuenta aún con una planificación territorial subregional aprobada.

En todo caso, ello debe acompañarse por un mayor control de los procesos de construcción irregular (*parcelaciones*) que siguen haciéndose patentes en el entorno del Suelo Urbano y Urbanizable del núcleo de Trassierra.

A este respecto, una herramienta muy útil resultaría la aprobación definitiva y aplicación del *Plan Especial de Ordenación y Protección de la Sierra de Córdoba* (PES), concebido como instrumento de desarrollo del PGOU para responder a las problemáticas y amenazas específicas del sector serrano del término municipal. Entre las determinaciones del Plan, varias de las cuales se sintetizan en la Tabla 1, destacan precisamente aquellas orientadas al necesario control de los procesos de parcelación y edificación en SNU.

Tabla 1: Determinaciones del PES con incidencia directa en el ámbito de Trassierra y su entorno.

Normas (sentido regulador)	
URBANISMO IRREGULAR	-En terrenos con régimen del Suelo No Urbanizable quedan prohibidas, siendo nulas de pleno derecho, las parcelaciones urbanísticas. -Las construcciones deberán presentar características tipológicas y estéticas adecuadas a su ubicación e integrarse en el entorno.
VEGETACIÓN	-Se deberán respetar los pies de los ejemplares singulares existentes.
AGUA	-Se prohíben los pozos negros, debiendo establecerse para cada uso el sistema de depuración o tratamiento de aguas residuales más adecuado.
Actuaciones/medidas (sentido proactivo)	
Recuperación de la red de senderos tradicionales municipales.	Creación de microrreservas faunísticas para la conservación de anfibios en las fuentes de El Elefante y Bejarano.
Elaboración de un catálogo de bienes y espacios protegidos en la sierra de Córdoba.	Medidas encaminadas a la restauración de áreas degradadas y al freno de los agentes causantes.

Junto a las determinaciones normativas, la propuesta del *PES* incluía asimismo varias determinaciones de carácter positivo o proactivo orientadas esencialmente a la protección, revalorización y difusión de diversos bienes del patrimonio natural y cultural (Tabla 1).

En relación con este último aspecto, nuestra propuesta, junto a la necesaria actualización, aprobación e instrumentación del PES, apunta asimismo a una revalorización patrimonial específica y propia del territorio analizado. A este respecto, consideramos como muy recomendable la declaración de Santa María de Trassierra y su entorno como *Zona Patrimonial*, novedosa figura protectora reconocida en la *Ley 14/2007, de 26 de Noviembre, de Patrimonio Histórico de Andalucía*. Dicha norma establece en su artículo 26.8 que "*son Zonas Patrimoniales aquellos territorios o espacios que constituyen un conjunto patrimonial, diverso y complementario, integrado por bienes diacrónicos representativos de la evolución humana, que poseen un valor de uso y disfrute para la colectividad y, en su caso, valores paisajísticos y ambientales*".

Entendemos pues que todo el ámbito analizado en esta aportación y propuesto para tal declaración cumple con los requisitos que se establecen en la Ley, puesto que resulta innegable el valor de los diversos bienes patrimoniales existentes en este territorio y su conformación como un conjunto territorial bien reconocible. Asimismo, en su artículo 86 indica la Ley que es posible la creación –en las Zonas Patrimoniales- de los denominados *Parques Culturales*, que llevan aparejados la constitución de un órgano de gestión propio para todo el ámbito de aplicación, lo que sin duda repercutiría en un mejor manejo, mayor control y una necesaria puesta en valor y difusión de este singular ámbito territorial.

4. CONCLUSIONES

La ausencia de una planificación territorial (de escala subregional) se perfila como una realidad especialmente problemática en el caso de ámbitos de especial dinamismo funcional y sujetos a procesos territoriales y ambientales de carácter potencialmente impactante. Tal es el caso, muy particularmente, de ámbitos territoriales –de dispar extensión- configurados como áreas de influencia de grandes centros urbanos y/o metropolitanos y que, por ello, se conforman como receptores de impactos generados desde ellos. Más aún cuando tales ámbitos resultan especialmente valiosos y sensibles en lo relativo a su patrimonio territorial, pese a lo cual muestran un elevado grado de desconocimiento e incluso se hallan carentes de una protección legal específica e, incluso, de una ordenación propia que ofrezca respuesta a su especificidad.

A dicho patrón responde con exactitud la Sierra de Córdoba y, más particularmente, el núcleo de Santa María de Trassierra y su entorno con respecto a la capital provincial. En este sentido, el análisis territorial y patrimonial del ámbito y la detección de sus principales conflictos y amenazas justifican la doble propuesta básica planteada en este trabajo. Por una parte, una delimitación geográfica precisa, que contribuya a una efectiva identificación territorial de ámbitos como el analizado. Y, por otra, una propuesta realista de ordenación y gestión, que permita hacer frente a los desafíos detectados, al mismo tiempo que revalorizar los componentes del patrimonio territorial. Para ello, junto a la culminación e instrumentación de la planificación urbanística y ambiental y a la necesaria coordinación entre instrumentos, se propone la aplicación de la novedosa figura de *Zona Patrimonial* en función de su carácter integrador y dimensión paisajística, muy aplicable a nuestro juicio para ámbitos como el considerado a lo largo de estas páginas.

BIBLIOGRAFÍA

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (2015): *Plan de Gestión de las ZEC Suroeste de la Sierra de Cardeña y Montoro, Guadalmellato y Guadiato-Bembézar*. Disponible en: www.juntadeandalucia.es/medioambiente

Consejería de Obras Públicas y Transportes (2007): *Plan Especial de Protección y Catálogo del Medio Físico de la Provincia de Córdoba.* Disponible en: http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/ot_urbanismo/urbanismo/planeamiento/planes_iniciativa_consejeria/cordoba.pdf

Gerencia Municipal de Urbanismo de Córdoba (2001): *Plan General de Ordenacion Urbanística de Córdoba*. Disponible en: http://www.gmucordoba.es/introduccion

Gerencia Municipal de Urbanismo de Córdoba (2010): *Plan Especial de la Sierra de Córdoba*. Disponible en: http://www.gmucordoba.es/introduccion-pes

Grupo Espeleológico G40 (2011): *Informe de Cavidad Cueva del Fato (G40-SM-16)*.

López Fernández, A. y Recio Espejo, J.M. (2005): "Caño de Escarabita y Fuente del Elefante (Santa María de Trassierra, Córdoba, España): Reconstrucción paleológica y cronología". *BRACO*, 148, 235-253.

López Fernández, A. (2007): "Los travertinos de Sta Mª de Trassierra". *BRACO*, 152, 81-94.

Mata Olmo, R. (2006): "Un concepto de paisaje para la gestión sostenible del territorio". En Mata, R. y Tarroja, A. (coords.): *El paisaje y la gestión del territorio. Criterios paisajísticos en la ordenación del territorio y el urbanismo*. Barcelona, Diputación de Barcelona, 17-40.

Recio Espejo, J.M.; López Vallejos, J. (2007): "Usos y recursos naturales en Al-Andalus: Modificaciones antrópicas sobre el medio natural en la sierra de Córdoba. Consideraciones sobre el acueducto de Valdepuentes". *BRACO, Al~Mulk. Anuario de estudios Arabistas*, 7, 159-171.

Torres Márquez, M. (2011): *Santa María de Trassierra (Córdoba) en 1752. Según las Respuestas Generales del Catastro del Marqués de la Ensenada*. Córdoba, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba.

Ventura Villanueva, A.; Pizarro Berengena, G. (2010): "El *Aqua Augusta* (Acueducto de Valdepuentes) y el abastecimiento de agua a la *Colonia Patricia Corduba*: Investigaciones recientes (2000-2010)". *V Congreso de Obras Públicas Romanas*, 177-203. Disponible en: http://www.traianvs.net/pdfs/2010_07_ventura.pdf

Zoido Naranjo, F. (2002): "El paisaje y su utilidad para la ordenación del territorio". En VV.AA.: *Paisaje y Ordenación del Territorio*. Sevilla, Consejería de Obras Públicas y transportes-Fundación Duques de Soria, 21-32.

LA ENSEÑANZA DEL TIEMPO ATMOSFÉRICO Y DEL CLIMA EN EDUCACIÓN PRIMARIA: CURRÍCULO ESCOLAR Y PROPUESTAS DIDÁCTICAS

Luis C. Martínez-Fernández [1], Jorge Olcina-Cantos [2]

[1] Universidad de Valladolid, Departamento de Geografía, Plaza del Campus s/n, 47011 Valladolid, España. luiscar@fyl.uva.es

[2] Universidad de Alicante, Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física, Instituto Interuniversitario de Geografía, Ap. de correos, 99, 03080 Alicante, España. jorge.olcina@ua.es

RESUMEN

El clima debe entenderse como el conjunto de mecanismos y procesos atmosféricos percibidos y vividos por el ser humano –el ambiente permanente que se da en un lugar concreto, como también podría enunciarse- más la explicación de sus causas –la sucesión más o menos regular de tipos de tiempo, prosiguiendo con esa otra definición-. Su enseñanza en los niveles educativos iniciales no deja de esconder cierta complejidad, debiéndose apostar por una selección adecuada de contenidos y actividades prácticas para no convertir lo que, sin duda, es un tema atractivo y de actualidad en un estudio memorístico basado en aprendizajes no significativos.

La comunicación pretende realizar un análisis y una valoración de los contenidos que sobre tiempo y clima aparecen en el currículo de la Educación Primaria de nuestro país (etapa educativa de 6 a 12 años), dentro de la asignatura de Ciencias Sociales, que es en la que se integran los primeros conocimientos de Geografía en la escuela.

Al mismo tiempo, la comunicación servirá para repasar los recursos y tipos de actividades que pueden ser utilizados en el aula y plantear algunas otras propuestas didácticas, para cuyo diseño y adaptación pedagógica se ha contado con el obligatorio, por necesario, concurso de maestros de enseñanza primaria, con las que mejorar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los aspectos vinculados con el tiempo atmosférico y el clima dentro de esta Geografía escolar.

Palabras clave: Geografía escolar, tiempo atmosférico, clima, Educación Primaria, LOMCE, didáctica.

ABSTRACT

The climate must be understood as the group of mechanisms and atmospheric processes perceived and lived by human beings –the permanent environment that is produced in a specific place, as it can also be called- plus the explanation of its causes –the string, more or less regular, of the types of weather, following with that other definition-. Its teaching in the initial educative levels doesn't hide certain complexity, as we should bet on an adequate selection of contents and practical activities so as not to turn what is, without a doubt, an interesting and contemporary topic into a memory study based on meaningless teachings.

The communication hopes to carry out an analysis and an assessment of the contents of the weather and the climate that appear in the curriculum of the Primary Education of our country (educational period from age 6 to 12 years old), found inside the subject of Social Sciences, in which the first concepts of Geography in school are integrated.

At the same time, the communication can be used to review the resources and types of activities that can be used in the classroom as well as lay out some other didactics proposals, for which its design and pedagogic adaptation has counted with the mandatory, if needed, exam by teachers of basic education, with which the learning process can be improved of the aspects linked to the atmospheric weather and the climate within this school Geography.

Keywords: school Geography, weather, climate, Primary Education, LOMCE, didactics.

1. INTRODUCCIÓN: SOBRE LA GEOGRAFÍA EN EDUCACIÓN PRIMARIA

La primera aproximación al aprendizaje de la Geografía se presenta en el sistema educativo español durante los años iniciales de formación académica en la etapa de Educación Primaria. Es a través de la materia de Ciencias Sociales, tal y como se reformula en la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE), como se construye un ámbito de conocimiento escolar sobre el entorno y la sociedad, que son las dos dimensiones inherentes al objeto de estudio de la Geografía académica, esto es, el espacio geográfico.

Sin embargo, una de las carencias más significativas de nuestro sistema educativo es, precisamente, la de la enseñanza renovada –acorde con los que son los fundamentos epistemológicos de la disciplina- de la Geografía (Souto, 2017). Atrás debe quedar esa concepción primaria, acientífica y errada que la considera una materia meramente memorística, que tiene que ver, en exclusiva, con la identificación y localización de objetos y hechos geográficos y el "aprendizaje de mapas". La Geografía no es la "ciencia" de las localizaciones –por más que desde esta consideración sí que puede ser identificada con un cierto saber o cultura geográfica-, es la ciencia de las relaciones espaciales, la que trata de explicar y de hacer comprensibles las claves de la organización de los entornos sociales, a escalas globales, regionales y locales.

En septiembre de 2013, en el congreso europeo de geógrafos celebrado en Roma, se firmaba la declaración –que lleva el nombre de esa capital- que pide a los gobiernos de los distintos estados europeos que intensifiquen los programas de Geografía en sus sistemas de enseñanza, al tiempo que incidía, expresamente, en la mejora de la preparación geográfica de los docentes, y entre ellos, muy particularmente, de los maestros de Educación Primaria[1].

De la mano de maestros en ejercicio que quieren innovar en los estilos de enseñanza de la Geografía y en sus metodologías docentes, esta investigación educativa parte del análisis y la valoración de los contenidos que marca el currículo básico de la Educación Primaria en España y de su desarrollo y estructuración –programaciones de aula- para dar cuenta, finalmente, de algunas propuestas didácticas con las que llevar a cabo un proceso de formación significativo, motivador y participativo. La enseñanza-aprendizaje de la Geografía escolar, y más específicamente de los aspectos que tienen que ver con el tiempo atmosférico y el clima, debe apostar por una selección adecuada de contenidos, de recursos y actividades y de estrategias pedagógicas, que sean acordes, además, al desarrollo cognitivo del alumnado.

2. GEOGRAFÍA, TIEMPO ATMOSFÉRICO Y CLIMA DENTRO DEL CURRÍCULO DE LA EDUCACIÓN PRIMARIA

Para entender la importancia, el peso y lugar que la Geografía tiene dentro de las enseñanzas obligatorias que se imparten en Educación Primaria, así como para precisar con algo más de detalle el variado conjunto de aspectos y de temas que tienen que ver con la Geografía escolar, en especial por lo que aquí más interesa con los de tiempo y clima, se hace necesario efectuar un análisis y una valoración del currículo que organiza los contenidos de esta etapa educativa.

El currículo oficial de la Educación Primaria vigente desde el curso 2014-2015 aparece recogido en el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, en adecuación a los cambios derivados de la aprobación y entrada en vigor de la LOMCE. En base a todo este corpus jurídico, los contenidos de carácter geográfico se enmarcan dentro del área o asignatura troncal de Ciencias Sociales (De Miguel, 2014); que viene a sustituir a la de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural, una asignatura mucho más heterogénea en la que la Geografía perdía significación, unidad y "precisión", dificultándose con ello también el tránsito a la Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO), donde los alumnos se encontraban con materias diferentes para lo que antes era un contenido común (Buzo, 2013; Rodríguez, 2015).

Dentro de esta asignatura de Ciencias Sociales, de primero a sexto curso de Educación Primaria, los contenidos geográficos están muy bien desarrollados (mejorando la ubicación y el enunciado anterior) como conocimientos propios en los bloques segundo y tercero (de los cuatro en los que se articula el área; uno de

[1] "Rome Declaration on Geographical Education in Europe". *IV EUGEO Congress 2013*. En la misma línea de preocupación por la enseñanza de la Geografía se sitúa la *Declaración Internacional sobre Educación Geográfica*, elaborada por la Comisión Internacional de Educación Geográfica, que fue ratificada por la Asamblea General de la Unión Geográfica Internacional durante su Congreso celebrado en Pekín en agosto de 2016.

ellos de contenidos comunes y el otro orientado a cuestiones históricas): *el mundo en que vivimos* y *vivir en sociedad*.

El listado de contenidos que aparece en el documento curricular representa un guión de los conocimientos geográficos (también de las habilidades, destrezas y actitudes) que se han de adecuar a la etapa formativa inicial de la Educación Primaria. Son aspectos de "geografía del medio físico o natural", que entroncan con el conocimiento de los componentes del entorno geográfico, de los paisajes, desde los más propios a los más alejados, y de la situación y los problemas del medio ambiente; y de una "geografía humana o de la sociedad", que trata cuestiones relativas a la organización territorial de los ámbitos de referencia (municipio, provincia, comunidad autónoma, estado y Unión Europea), la población, los recursos y las actividades económicas. Sin olvidar, en lo que venimos a llamar como una suerte de "cultura o saber geográfico" elemental, los elementos propios de la representación, la orientación y la localización espacial.

Tabla 1. Contenidos sobre tiempo y clima dentro del área de Ciencias Sociales

BLOQUES DE CONTENIDOS	*Contenidos*
Bloque 2. El mundo en que vivimos	La atmósfera. Fenómenos atmosféricos. El tiempo atmosférico. Medición y predicción. Mapas del tiempo. Símbolos convencionales. El clima y factores climáticos. Las grandes zonas climáticas del planeta. Los tipos de climas de España y sus zonas de influencia.
	La diversidad de los paisajes geográficos de España: relieve, climas e hidrografía.
	El cambio climático: causas y consecuencias.

Fuente: Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. Elaboración propia.

El clima, como elemento y factor geográfico, entendido como el ambiente (atmosférico) permanente que vive y percibe el ser humano sobre un espacio geográfico concreto más la explicación de sus causas –la sucesión más o menos regular de tipos de tiempo- tiene, por lo que *a priori* se ve, un destacado tratamiento dentro del currículo de la Educación Primaria, al menos como parte sustancial de ese bloque de contenidos que las Ciencias Sociales reserva para la que podemos convenir en identificar con la "geografía física" (Tabla 1). Un repaso a los criterios de evaluación y a los novedosos (LOMCE) estándares de aprendizaje evaluables –que definen los resultados de aprendizaje y son referentes en la planificación de la concreción curricular y en el diseño de las programaciones docentes- sirve para dar cuenta de lo que los niños y niñas debieran saber, comprender y "saber hacer" (conocimientos y competencias) sobre el tiempo atmosférico y el clima, siendo la referencia más concreta y objetiva del qué enseñar (Tabla 2).

Tabla 2. Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje para los contenidos de tiempo y clima

Criterios de evaluación	*Estándares de aprendizaje evaluables*
1. Identificar la atmósfera como escenario de los fenómenos meteorológicos, explicando la importancia de su cuidado.	1.1. Identifica y nombra fenómenos atmosféricos y describe las causas que producen la formación de las nubles y las precipitaciones. 1.2. Explica la importancia de cuidar la atmósfera y las consecuencias de no hacerlo.
2. Explicar la diferencia entre clima y tiempo atmosférico e interpretar mapas del tiempo.	2.1. Explica cuál es la diferencia entre tiempo atmosférico y clima. 2.2. Identifica los distintos aparatos de medida que se utilizan para la recogida de datos atmosféricos, clasificándolos según la información que proporcionan.

	2.3. Describe una estación meteorológica, explica su función y confecciona e interpreta gráficos sencillos de temperaturas y precipitaciones. 2.4. Interpreta sencillos mapas meteorológicos distinguiendo sus elementos principales.
3. Identificar los elementos que influyen en el clima, explicando como actúan en él y adquiriendo una idea básica del clima y de los factores que lo determinan.	3.1. Define clima, nombra sus elementos e identifica los factores que lo determinan.
4. Reconocer las zonas climáticas mundiales y los tipos de climas de España identificando algunas de sus características básicas.	4.1. Explica que es una zona climática, nombrando las tres zonas climáticas del planeta y describiendo sus características principales. 4.2. Describe y señala en un mapa los tipos de climas de España y las zonas a las que afecta cada uno, interpretando y analizando climogramas de distintos territorios de España relacionándolos con el clima al que pertenecen.
5. Explicar que es un paisaje e identificar los principales componentes (climáticos).	5.1. Define paisaje, identifica sus elementos (climáticos) y explica las características de los principales paisajes de España y Europa, valorando su diversidad (climática).
6. Explicar las consecuencias que tienen nuestras acciones sobre el clima y el cambio climático.	6.1. Explica las causas y consecuencias del cambio climático y las actuaciones responsables para frenarlo.

Fuente: Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. Elaboración propia.

Con todo, existen algunos aspectos del currículo básico de la Educación Primaria pendientes de precisar. Corresponde a las comunidades autónomas, en el ejercicio de las competencias que en materia educativa tienen atribuidas, determinar la distribución por cursos, a lo largo de los seis años que dura esta etapa formativa, de los diferentes bloques de contenidos que articulan las distintas materias, en este caso la de Ciencias Sociales; fijar el horario semanal para la misma (que varía entre 1,5 horas y 2,5, siendo el primero de estos valores próximo a la media para los dos o tres primeros cursos y el segundo de ellos para los dos o tres últimos); así como señalar si el proceso de enseñanza-aprendizaje ha de realizarse de forma "cíclica", es decir, profundizando cada vez más en los contenidos o si se ha de estudiar cada bloque una sola vez (en un curso) y, por tanto, adaptado a la edad que tenga el alumno en ese momento concreto[2].

Teniendo en cuenta la evolución del desarrollo cognitivo del alumnado de entre 6 y 12 años, las comunidades autónomas abogan por un sistema de aprendizaje más o menos "cíclico", que en el caso de los bloques de contenidos de Geografía han de adecuar la amplitud y complejidad de los contenidos curriculares con el cambio operado en la capacidad de razonamiento (paso del pensamiento concreto al pensamiento abstracto), tan necesario para la comprensión de los hechos geográficos (Sandoya, 2003). Así, por ejemplo, la Comunidad de Madrid, y para los aspectos que sobre tiempo y clima más incumbe reseñar, orienta estos conocimientos de la siguiente manera[3]:

- En primer curso se trabaja la atmósfera, tratando de identificar los principales fenómenos atmosféricos y explicando la importancia de su cuidado y las consecuencias de no hacerlo.
- En segundo curso la atención se centra en el tiempo atmosférico, identificando las causas de algunos fenómenos meteorológicos, conociendo el uso de distintos aparatos de medida para la recogida de datos e interpretando sencillos mapas del tiempo con la distinción de sus elementos principales.

[2] Una relación completa de las diferentes Órdenes y Decretos autonómicos que trasponen el currículo oficial de la Educación Primaria a la normativa educativa de cada comunidad puede verse en De Miguel (2014: 354-355).
[3] La traslación del currículo básico de la Educación Primaria en la Comunidad de Madrid se contiene en el Decreto 89/2014, de 24 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el Currículo de la Educación Primaria.

- En cuarto curso se retoma el tratamiento de la atmósfera, identificando los principales elementos del tiempo atmosférico que caracterizan el clima: temperatura, humedad, viento y precipitaciones. Se describen las causas que producen la formación de las nubes y las precipitaciones. Se confeccionan e interpretan gráficos sencillos de temperaturas y precipitaciones, así como elementales mapas meteorológicos. En cuanto al clima se procede a la diferenciación entre tiempo atmosférico y clima, identificando y describiendo las características de las tres zonas climáticas del planeta, al tiempo que se avanza en la distinción de los tipos de climas de España. Finalmente, se procede a una explicación del cambio climático.
- Por último, los climas de Europa y de España centran el conocimiento climático en sexto curso.

La valoración de este elenco de contenidos establecido desde el currículo es positiva. La Geografía "del medio físico o natural" aparece contemplada en la mayor parte de las normativas autonómicas en, por lo menos, cuatro o cinco de los seis cursos de la Educación Primaria y los aspectos y temas relacionados con el tiempo y el clima cobran carta de entidad, como es el caso de Madrid, en cuatro de ellos. Aun así, la clave de la enseñanza del tiempo atmosférico y del clima en la Educación Primaria se encuentra en una selección adecuada de los contenidos a desarrollar en las programaciones de aula, posibilitando que los alumnos adquieran las habilidades (estándares) para el conocimiento de esta Climatología escolar; y para lo que ha de ser desterrado, en último término, cualquier intento por fomentar un ejercicio memorístico de aprendizaje de conceptos y de procesos complejos que, por el contrario, requerirán de adecuadas metodologías y estrategias didácticas para su comprensión.

3. DESARROLLO Y ESTRUCTURACIÓN DE LOS CONTENIDOS CURRICULARES: EL TIEMPO Y EL CLIMA EN LAS PROGRAMACIONES DE AULA

Una vez conocidos los contenidos curriculares a partir de los que "guiar" el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Climatología escolar (aspectos sobre el tiempo atmosférico y el clima) en la etapa educativa inicial de la enseñanza primaria, corresponde a las programaciones de aula la organización docente de los conocimientos a adquirir, estableciendo el orden y la jerarquía de los mismos en los diferentes cursos y las distintas unidades didácticas en que se articula el área de Ciencias Sociales.

3.1. La organización de los contenidos en las programaciones de aula

Como se ha señalado, en el currículo de la Educación Primaria de la Comunidad de Madrid (tomado como ejemplo a seguir) se fijan contenidos sobre tiempo y clima en cuatro cursos de los seis que componen este nivel educativo. A continuación, se presenta un posible desarrollo y estructuración de los mismos para su impartición en el aula[4]:

- En primero, las Ciencias Sociales tienen una dedicación docente de 1,5 horas a la semana. De los tres bloques de contenidos y seis unidades didácticas que contemplan para este curso la mayoría de programaciones al uso, la que titulamos *Respiramos el aire y miramos al cielo* está destinada, a lo largo de las dos semanas y media por término medio que la práctica docente real emplea para el trabajo de cada unidad en la enseñanza primaria (añadiendo las horas equivalentes de Ciencias de la Naturaleza, asignatura con la que se suelen alternar quincenalmente los temas), a la aproximación inicial al conocimiento de (1) *El aire* (¿qué es el aire y el viento?, ¿por qué se necesita el aire para poder vivir?, ¿a qué huele, sabe o de qué color y forma es el aire?, ¿qué acciones contaminan el aire); y (2) *El cielo* (observación del cielo: las nubes, la lluvia, la nieve, la niebla, el granizo, el viento y las tormentas –rayos y truenos-; la percepción del calor, la humedad, el frío y la sequedad).
- En segundo, las Ciencias Sociales pueden resolver el trabajo sobre el tiempo atmosférico con el interrogante en forma de unidad didáctica: *¿Qué tiempo hace hoy?*. Entre 6 y 8 horas de clase, el alumno vuelve a entablar contacto con el conocimiento de (1) *El aire y la atmósfera* (¿qué es la atmósfera?, ¿por qué es necesario el oxígeno para la vida de las personas, los animales y las plantas?, ¿dónde se producen los fenómenos atmosféricos (ampliando lo visto en primer curso)?); (2) *Las estaciones del año* (los fenómenos atmosféricos del invierno, la primavera, el verano y el otoño); y (3) *El mapa del tiempo* (mapa de España con sencillos símbolos de sol, lluvia, nubes, tormenta, nieve y niebla).

[4] Programación de aula en cuyo diseño hemos participado junto a maestros de Educación Primaria que tienen a su cargo las asignaturas troncales en centros no bilingües de la Comunidad de Madrid.

- En cuarto, curso a partir del que la dedicación docente semanal es de 2 horas para la asignatura de Ciencias Sociales, una de las seis unidades didácticas programadas es la de *El tiempo y el clima* (unas diez horas lectivas reales). En su desarrollo aspectos como (1) *La atmósfera y el tiempo atmosférico* (capas de la atmósfera, el tiempo como el estado de la atmósfera en un lugar y un momento determinado, la presión atmosférica (bajas y altas presiones), los fenómenos atmosféricos –la temperatura del aire, la humedad y el viento-); (2) *¿Cómo se mide e interpreta el tiempo atmosférico?* (aparatos para la recogida de datos meteorológicos, las estaciones meteorológicas, los climogramas y los mapas del tiempo –mapas de símbolos, mapas de situaciones atmosféricas e imágenes de satélite-); (3) *Las estaciones del año y el movimiento de la Tierra* (cómo se producen los cambios estacionales en las temperaturas y las precipitaciones); (4) *El clima* (¿qué es el clima?, los factores del clima (latitud, continentalidad, altitud), las zonas climáticas de la Tierra, los tipos de climas de España); y (5) *El clima y el ser humano* (¿cómo influye el clima en la vida del ser humano?, ¿cómo influye el ser humano en el cambio climático (problema de emisión de gases con efectos climáticos)?).
- En sexto, de las ocho unidades didácticas que componen la asignatura de Ciencias Sociales, las cuestiones climáticas son tratadas como un aspecto en las dos primeras (*El medio físico de Europa* y *El medio físico de España*): haciéndose referencia a los tipos de climas y sus características para cada uno de los dos ámbitos espaciales (5 horas de clase en conjunto, aproximadamente).

En definitiva, se trata de un programa de contenidos muy completo; incluso en ocasiones pudiera parecer complejo o abultado para un alumno de entre 6 y 12 años. Ahora bien, como siempre se encargan de enfatizar los propios maestros sobre los que descansa en último término la labor de la enseñanza "a pie de obra", ha de ser una programación flexible, ya que no hay que olvidar que se trabaja con niños. Lo que no es óbice, sino más bien todo lo contrario, para traer a colación algunas consideraciones acerca de los contenidos que sobre tiempo y clima se han de abordar (por imperativo curricular) en las aulas de Educación Primaria.

3.2. Los contenidos sobre tiempo y clima: algunas consideraciones

El análisis de los contenidos que el currículo exige incluir en las programaciones de aula permite realizar algunas reflexiones generales sobre la enseñanza de los aspectos del tiempo atmosférico y del clima en los niveles iniciales del sistema escolar: si estos permiten la consecución de los estándares de aprendizaje evaluables y si se adecúan al desarrollo psicoevolutivo de los alumnos de Educación Primaria.

Como se apuntó en su momento, la inclusión curricular de los estándares de aprendizaje evaluables (qué enseñar) es una de las novedades que trae consigo la LOMCE. En este sentido, los contenidos fijados por el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad de Madrid y, adaptado a él, el desarrollo de los contenidos de Climatología escolar contemplados en la programación de aula diseñada dan respuesta global a los once estándares "climatológicos" entresacados de los establecidos para el conjunto de la asignatura de Ciencias Sociales (Tabla 2). Por cursos, esta necesaria imbricación de contenidos y estándares quedaría resuelta de la siguiente manera: primer curso: estándares 1.1. y 1.2.; segundo curso: estándares 1.1., 1.2. y 2.4.; cuarto curso: estándares 1.1., 2.1., 2.2., 2.3., 2.4., 3.1., 4.1., 4.2. y 6.1.; y sexto curso: estándar 5.1.

Desde el punto de vista psicodidáctico, los contenidos han de igual forma estar adaptados a las dificultades de aprendizaje derivadas del desarrollo cognitivo del alumnado (habiendo de ser tenidas en cuenta también la diversidad natural del aula y los casos de necesidades específicas), estableciendo una correcta secuenciación de los mismos en base a la sucesión de conceptos, procesos y mecanismos a enseñar.

La experiencia docente de los maestros aconseja acomodar la estructuración de las programaciones de aula desde un nivel inicial (6-8 años), en el que los alumnos han de comenzar a familiarizarse con los elementos básicos del medio físico, en este caso el aire, procediendo a la observación de algunos fenómenos atmosféricos y las primeras formas de representación de los mismos; pasando por un nivel intermedio (8-10 años), donde los niños y niñas se adentran en el estudio de la atmósfera y de las principales variables meteorológicas (temperatura, humedad, viento y precipitaciones), en el uso elemental de aparatos meteorológicos para el registro de datos de temperaturas y precipitaciones y en distintas representaciones gráficas del tiempo atmosférico; para terminar en un último nivel (10-12 años) con la diferenciación entre tiempo y clima, la lectura e interpretación más avanzada del tiempo en distintas representaciones y con el tratamiento escalar del hecho climático (zonas climáticas, climas de Europa y España).

Se sugiere, a partir de estas consideraciones, que parte de los contenidos que obligatoriamente han de programarse para cuarto curso (los que requieren de una mayor madurez y abstracción) puedan pasar a sexto curso (dado que en quinto curso el currículo no fija en modo alguno contenidos de "Geografía Física").

4. PROPUESTAS DIDÁCTICAS PARA UNA CLIMATOLOGÍA ESCOLAR

El análisis y valoración de los contenidos que sobre tiempo atmosférico y clima se incluyen en las programaciones de aula de Ciencias Sociales en la etapa formativa inicial de la enseñanza primaria, en virtud de lo fijado por los descriptores que figuran en el currículo básico de la Educación Primaria y en sus correspondientes trasposiciones a las normativas escolares de las comunidades autónomas, ha permitido dar cuenta de la primera de las dos dimensiones inherentes a la enseñanza de la Climatología escolar: el "qué enseñar". Corresponde ahora, en este último apartado, abordar la cuestión del "cómo enseñar", mediante el repaso y formulación de algunas propuestas didácticas con las que llevar a cabo un proceso de formación activo, vivencial y, en la medida de lo posible, innovador.

4.1. Recursos y actividades al alcance del maestro

Los libros de texto son el recurso educativo más frecuentemente utilizado, aún hoy, por los maestros de Educación Primaria para la enseñanza del tiempo atmosférico y del clima. Su interés radica en el desarrollo de los contenidos a impartir, en el uso de textos, tablas, gráficos, mapas, fotografías o esquemas ilustrativos y que sirven para la mejor comprensión de aquellos y, cómo no, por el tipo de actividades que emplean, muy útiles en todo proceso de enseñanza-aprendizaje.

Entre estas destacan las de memorización o trasposición de contenidos, del tipo "indica", "enumera", "copia", "distingue", "localiza", "señala", "trascribe", etc. Las de exploración, interpretación y resolución de problemas sobre la base de un modelo mostrado: "describe", "caracteriza", "identifica", "ejemplifica", "compara", "clasifica", "interpreta la tabla, el mapa, la imagen, el gráfico,…" Las de reformulación, como son la definición de conceptos o los resúmenes: "cuenta", "comenta", "explica", "amplia", "resume". Y las actividades experimentales, de proyectos y producción de conocimientos o de situaciones problemáticas: "debate", "evalúa", "participa en el proyecto", "investiga" (Martínez y López, 2016).

Como aspectos a ser tenidos en cuenta en la elección de los libros de texto: el correcto tratamiento de los contenidos (definición de los conceptos, interpretación de los mecanismos y explicación de los procesos a conocer, usando la terminología más adecuada y un lenguaje sencillo), la selección de imágenes e ilustraciones de significativo valor didáctico (cielo, nubes, fenómenos atmosféricos relevantes, aparatos de recogida y medida de datos meteorológicos, paisajes asociados a los tipos de climas, ,…) y la abundancia y correcta construcción de tablas y, fundamentalmente, de gráficos y mapas, que, no se olvide, son un contenido curricular más a trabajar según la normativa vigente.

Así, es de todo punto deseable la incorporación de mapas temáticos (con cuidado en el cumplimiento de las más elementales normas sobre semiología gráfica –leyenda, orientación, escala gráfica-), del tiempo atmosférico (con sencillos símbolos de sol, nueves, lluvia, nieve, granizo, vientos, temperaturas), de distribución de los climas (mundo, Europa, España) e, incluso, para los cursos más avanzados, de situaciones atmosféricas simples (indicación de presiones, distribución de frentes fríos y cálidos, borrascas y zonas de altas presiones) y, llegado el caso, también, de imágenes de satélite.

Por su parte, se hace del mismo modo obligada la inclusión de climogramas (en realidad, diagramas ombrotérmicos), para su interpretación y elaboración, y siempre puestos en relación con los "tipos de climas" (son un indicador más biogeográfico que climático) a los que ayudan a caracterizar y comprender (Tonda y Sebastiá, 2003). Sin embargo, convendría señalar, en este sentido, que resultaría mucho más adecuado (cuestión a ser valorada como cambio en el enunciado del contenido del currículo) el comentario y confección de diagramas de lluvias mensuales y de temperaturas, con igual escala, para percibir los ritmos anuales de estos dos elementos esenciales de la temperie de un lugar y, con ello, de sus atributos climáticos.

Siendo conscientes de que los libros de texto al uso limitan considerablemente el acceso al enorme caudal de información o de documentación gráfica y cartográfica con la que profundizar en la enseñanza activa de los contenidos sobre tiempo y clima y en la posibilidad de desarrollo de muchas de las actividades enumeradas que pueden ser llevadas a cabo, otro de los recursos que se impone cada vez más en las aulas de Educación

Primaria es el uso de las TIC y de los recursos "web". En un trabajo anterior, Martínez (2014), se planteó el diseño de un catálogo de recursos didácticos de Geografía escolar de interés para el maestro en su práctica docente cotidiana con nativos (niños y niñas) digitales.

En otro orden de cosas, la construcción de un pequeño "observatorio" meteorológico escolar en el patio del colegio, que no sería más que una garita de madera con un termómetro de alcohol, un pluviómetro a partir de una botella de plástico y una veleta de papel, y con ello la posibilidad de la recogida de datos del tiempo *in situ* por parte de los estudiantes, es un tipo de actividad muy adecuada para los alumnos desde cuarto curso (los más pequeños pueden colaborar con un "taller" de veletas en las clases de Plástica). De igual manera, la visita a algún centro meteorológico de la localidad o próximo al centro educativo es muy útil como complemento de los conocimientos adquiridos por los más mayores (sexto curso).

4.2. El aprendizaje basado en proyectos como metodología activa para una Climatología escolar

El aprendizaje basado en proyectos se ha convertido, hoy en día, en una de las metodologías más utilizadas en los actuales sistemas educativos por aquellos maestros que entienden que la enseñanza conlleva la construcción del conocimiento del alumno (el protagonista de todo el proceso) a través de la interacción con la realidad (Rekalde y García, 2015). El tiempo y el clima, como aspectos del ambiente atmosférico percibido y vivido por el ser humano, tienen una gran trascendencia en el día a día de los estudiantes, por lo que la adquisición de conocimientos, de habilidades y actitudes en la Educación Primaria se aviene, muy bien, con los principios que lo inspiran: el aprendizaje –activo y colaborativo- de los fenómenos y los acontecimientos que ocurren alrededor de los niños.

Se esboza, a continuación, el diseño de un proyecto interdisciplinar de Climatología escolar en el cual se implica a todos los niveles y a todas las áreas de conocimiento presentes en un centro de enseñanza primaria. La coordinación entre los maestros y la motivación del alumnado, teniendo en cuenta los diferentes desarrollos psicoevolutivos y el trabajo en grupos heterogéneos, dentro de la diversidad natural de las aulas, son aspectos claves a ser considerados. De primero a sexto curso, el estudio transversal del tiempo atmosférico y del clima se plantea en las ocho asignaturas que integran esta etapa educativa: Ciencias Sociales, Ciencias de la Naturaleza, Lengua Castellana y Literatura, Matemáticas, Inglés, que son las materias troncales, y Educación Física, Valores Sociales y Cívicos y Educación Artística, como materias específicas[5].

El proyecto *Conocemos el tiempo y el clima* basa el aprendizaje en la indagación, la experimentación y la "investigación", desde el pensamiento concreto y sintético al abstracto y analítico, así:

- En primer curso, los niños "sienten el tiempo" (frío, calor, lluvia, miran al cielo: nubes, sol,…) y pueden construir una tabla diaria y mensual de recogida de datos (sensaciones), mediante símbolos sencillos, reforzando con ello el contenido matemático de la consecución de días y meses. ¿Cuándo salen las flores?, ¿cuándo se caen las hojas?, son otro tipo de observaciones, desde las Ciencias de la Naturaleza, vinculadas a lo anterior (se puede elaborar en clase de Educación Artística un árbol e ir cambiando su "aspecto" en función del estado del tiempo; también se aprovechan las horas de plástica para la tabla y los símbolos). Explicar, reforzando la lectoescritura y la comprensión oral y escrita, el tiempo que hace, utilizando también la "técnica de tablas para escribir cuentos", son actividades a desarrollar desde la Lengua Castellana y Literatura. En Educación Física es el mejor momento para "captar" las sensaciones; en Inglés para enriquecer el vocabulario; y en Valores Sociales y Cívicos para reflexionar sobre la "suciedad" del cielo, del aire, los problemas para respirar por culpa de las chimeneas, los tubos de escape de los vehículos,…
- En segundo, las "sensaciones" pueden ir sustituyéndose por mediciones muy elementales (termómetro, recipientes y veleta de vientos). En Matemáticas la tabla del curso anterior se sustituye por otra "cuantitativa", procediéndose al ejercicio de sumas de valores. En Lengua se amplían las redacciones y las exposiciones orales sobre el tiempo de ese día. La observación de las plantas de hojas caducas en Ciencias de la Naturaleza introduce al conocimiento de las estaciones del año. Desde la Educación Física se pueden desarrollar salidas (una por estación) a un parque cercano, y observar los cambios atmosféricos de verano, otoño, invierno y primavera en relación con las plantas y árboles y con el uso y disfrute que en cada periodo hacen del parque las personas mayores y niños. En Educación Artística (musical) se pueden asociar las

[5] Religión y Segunda Lengua Extranjera son también asignaturas específicas, a elegir en lugar de Valores Sociales y Cívicos y Educación Artística.

estaciones a determinadas melodías (Vivaldi). Finalmente, en Inglés y en Valores Sociales y Cívicos se ahonda en lo trabajado para primer curso.

- En tercer curso, los contenidos sobre localizaciones en el mapa de España pueden relacionarse con el tiempo que hace en diferentes comunidades autónomas, provincias o ciudades. Para Matemáticas, se introduce la construcción de elementales gráficas de barras por meses, a partir de las tablas donde se siguen apuntando los datos diarios de temperaturas y precipitaciones. En Lengua, por su parte, se da un paso más en el desarrollo de la comprensión y expresión oral y escrita (dictados, ampliación de vocabulario "sobre fenómenos atmosféricos", juego con las formas verbales a través del tiempo atmosférico pasado, presente y futuro). ¿Cómo se encuentra el cuerpo en función de las condiciones atmosféricas? es la orientación que cabría dársele al tema desde la Educación Física. El trabajo y las necesidades del huerto escolar en cada estación y con los diferentes estados del tiempo en Ciencias de la Naturaleza, donde también podrían elaborarse fichas de clasificación de las plantas del entorno, señalando las características en cada época del año. En Educación Artística pueden elaborarse los mapas de España y los símbolos del tiempo y, en conjunción, con Valores Sociales y Cívicos confeccionar collages y composiciones (se introduce el uso de las témperas) sobre la contaminación y sus repercusiones para la vida del ser humano, de los animales y las plantas. Por último, las clases de Inglés prosiguen con la "inmersión" idiomática.
- En cuarto, con el desarrollo inicial del pensamiento abstracto y analítico, comienza el estudio del clima. En Matemáticas se pueden construir gráficos de barras con las temperaturas y precipitaciones mensuales de tres ciudades en las tres zonas climáticas del planeta y establecer comparaciones (tema de las magnitudes y medidas). En Ciencias de la Naturaleza se vinculan los aspectos del oxígeno, las plantas y la contaminación; que también pueden ser tratados, introduciendo el tema del cambio climático (problema de emisión de gases con efectos climáticos), en Valores Sociales y Cívicos. Para este curso y los dos siguientes se plantea, desde Lengua, un programa de radio escolar, que incorpora información meteorológica en sus "boletines informativos", y en el apartado literario, la lectura de poemas (por ejemplo de Gloria Fuertes, que tiene escritos sobre tiempo y clima); cuestiones que pueden ser trabajadas, igualmente, desde el Inglés. En Educación Física se pueden estudiar los juegos olímpicos de invierno y de verano, dónde han sido, y los deportes que se practican en unos y otros. La Educación Artística, por último, puede contribuir, en su dimensión plástica, con la pintura en acuarela de "paisajes" atmosféricos (nubes, tormentas, cielos,…) y, en su vertiente musical, con las danzas del mundo en relación con las zonas climáticas.
- En quinto curso, los contenidos del clima se pueden ligar (dado que para ese nivel el currículo educativo no los contempla como tal en Ciencias Sociales) a los de la actividad agraria. ¿Cómo condiciona el clima los aprovechamientos agrícolas y ganaderos? En Matemáticas se amplían los contenidos sobre medidas y magnitudes (l/m^2, mm, grados centígrados), se introduce la media estadística (se puede trabajar con medias diarias y mensuales de registros de temperaturas y precipitaciones). En Ciencias de la Naturaleza, se estudian los ecosistemas, en relación, evidentemente, a las condiciones climáticas, y se usan los dioramas (maquetas que los escenifican), que pueden ser elaborados en las clases de Educación Artística. En Lengua se procede a la elaboración de propias composiciones (poemas sobre aspectos del tiempo y clima) y al estudio del tiempo y del clima a través de los refranes. En Educación Física se puede estudiar el caso del mundial de fútbol de Qatar en 2022 y cómo pueden influir sus condiciones atmosféricas en el rendimiento de los jugadores. Desde Valores Sociales y Cívicos cabe establecer un debate, también como parte en Inglés, sobre en qué mundo prefieres vivir.
- Para terminar, en sexto, la recogida de datos se realiza con aparatos meteorológicos más complejos (barómetro, anemómetro, higrómetro, termómetro de máximas y mínimas, pluviómetro). En Matemáticas se refuerzan las superficies y los volúmenes; se trabajan las frecuencias absolutas y se pueden abstraer conjeturas y estimaciones sencillas. En Ciencias de la Naturaleza se ligan las condiciones climáticas al tema de las energías renovables y a los experimentos sobre el efecto invernadero, que puede ser debate en Valores Sociales y Cívicos. En Lengua y en Inglés se amplían y refuerzan los cursos anteriores, en particular el programa de radio y la lectura de obras literarias en ambas lenguas. Y el estudio de los hábitos de vida saludable en el entorno, la interpretación de obras pictóricas con representación de cielos, nubes, paisajes y el análisis de las estaciones de Vivaldi marcan el acercamiento propio de las educaciones Física y Artística.

5. CONCLUSIÓN

La enseñanza de la Climatología se desarrolla, en mayor o menor medida, a lo largo de todo el sistema escolar español (Olcina, 2017). En Educación Primaria, el estudio del tiempo atmosférico y del clima tiene un notable tratamiento como contenidos curriculares y, por ende, en el desarrollo y estructuración de las programaciones, constituyendo un saber muy útil y práctico con enorme importancia, además, en muchos aspectos de la vida cotidiana de los alumnos; de ahí la importancia otorgada al logro de su aprendizaje significativo. La labor de selección de los recursos y tipos de actividades a realizar en el aula, el compromiso por una pedagogía dinámica y experiencial, capaz de motivar a los niños y niñas y de hacer interesantes, atractivos y de más fácil comprensión los contenidos a impartir, dependen de cada enseñante. El aprendizaje basado en proyectos puede ser una metodología docente válida para aquellos que quieren seguir innovando.

AGRADECIMIENTOS

A Berta Fernández-Vega Peláez, maestra de Educación Primaria del CEIP Cardenal Herrera Oria (Madrid), por su inestimable ayuda para la trasposición didáctica de conocimientos climatológicos a la escuela.

BIBLIOGRAFÍA

Buzo Sánchez, I. (2013): “Posición de los contenidos geográficos en la reforma educativa”. En de Miguel González, R., de Lázaro y Torres, Mª.L. y Marrón Gaite, Mª.J. (Coords.): Innovación en la enseñanza de la Geografía ante los desafios sociales y territoriales, Zaragoza, Institución Fernando el Católico, 105-120.

De Miguel González, R. (2014): “Ciencias sociales y didáctica de la geografía en el currículo de Educación Primaria de la LOMCE”. En Martínez Medina, R. y Tonda Monllor, E.Mª. (Eds.): Nuevas perspectivas conceptuales y metodológicas para la educación geográfica. Vol I, Córdoba, Grupo de Didáctica de la Geografía de la Asociación de Geógrafos Españoles y Universidad de Córdoba, 345-363.

Martínez Fernández, L.C. (2014): “Diseño de un catálogo de recursos en la Red para la enseñanza activa de la Geografía escolar”. En Martínez Medina, R. y Tonda Monllor, E.Mª. (Eds.): Nuevas perspectivas conceptuales y metodológicas para la educación geográfica. Vol. II, Córdoba, Grupo de Didáctica de la Geografía de la Asociación de Geógrafos Españoles y Universidad de Córdoba, 395-414.

Martínez Medina, R. y López Fernández, J.A. (2016): “La enseñanza de la Climatología en los manuales escolares de Ciencias Sociales en Educación Primaria”. En Sebastiá Alcaraz, R. y Tonda Monllor, E.Mª. (Coords.): La investigación e innovación en la enseñanza de la Geografía, Alicante, Universidad de Alicante, 245-258.

Olcina Cantos, J. (2017): “La enseñanza del tiempo atmosférico y del clima en los niveles educativos no universitarios: propuestas didácticas”. En Sebastiá Alcaraz, R. y Tonda Monllor, E.Mª. (Dirs.): Enseñanza y aprendizaje de la Geografía para el siglo XXI, Alicante, Universidad de Alicante, pp. 119-148.

Rekalde Rodríguez, I. y García Vílchez, J. (2015): 'El aprendizaje basado en proyectos: un constante desafío', *Innovación Educativa*, 25, 219-234.

Rodríguez Domenech, Mª.A. (2015): 'La geografía en la LOMCE ¿una ocasión perdida?', *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 67, 403-433.

Sandoya Hernández, M.A. (2003): “Dificultades en la comprensión de conceptos geográficos. Una perspectiva psicodidáctica”. En Marrón Gaite, Mª.J., Moraleda Nieto, C. y Rodríguez de Gracia, H. (Eds.): La enseñanza de la geografía ante las nuevas demandas sociales, Toledo, Grupo de Didáctica de la Geografía de la Asociación de Geógrafos Españoles, 527-538.

Souto González, X.M. (2017): “Los métodos didácticos en la enseñanza del espacio geográfico”. En Sebastiá Alcaraz, R. y Tonda Monllor, E.Mª. (Dirs.): Enseñanza y aprendizaje de la Geografía para el siglo XXI, Alicante, Universidad de Alicante, 73-96.

Tonda Monllor, E.Mª. y Sebastiá Alcaraz, R. (2003): 'Las dificultades en el aprendizaje de los conceptos de tiempo atmosférico y clima: la elaboración e interpretación de climogramas', *Revista de Educación de la Universidad de Granada*, 16, 47-69.

EFECTOS GEOMORFOLÓGICOS DEL ABANDONO AGRÍCOLA EN LA REGIÓN DE MURCIA

Carlos Martínez-Hernández[1], Asunción Romero-Díaz[1]

[1] Universidad de Murcia, Departamento de Geografía, C/ Santo Cristo 1, Campus de La Merced, 30001, Murcia, España. carlosmh@um.es, arodi@um.es

RESUMEN

El abandono de campos de cultivo es un fenómeno espacial que afecta a diferentes ambientes, asociado en general a la crisis agrícola tradicional y, en medios semiáridos, también a la intensificación de la agricultura. Las consecuencias geomorfológicas son importantes, en unos casos positivas (recuperación vegetal y edáfica) y, en otros, negativas (incremento de procesos erosivos). El objetivo general de este trabajo ha sido evaluar diferentes evidencias geomorfológicas, consecuencia del abandono, en el conjunto de la Región de Murcia.

Para ello, se han cruzado los datos de riesgo de erosión del informe INES con una cartografía propia de la superficie abandonada en la Región de Murcia. Con posterioridad se ha trabajado a escala de parcela. Aquí se presentan los resultados de un muestreo de evidencias geomorfológicas de 85 parcelas en diferentes litologías. En sustrato margoso se observan los efectos geomorfológicos más severos (cárcavas, *pipes*, suelo desnudo, encostramientos…), mientras que en sustrato metamórfico (esquistos y filitas) los efectos se atenúan. Se concluye que la gestión del abandono debe tener en cuenta estas particularidades ambientales, por lo que no debe ser la misma para diferentes ambientes.

Palabras clave: erosión, *piping*, renaturalización, gestión territorial, Región de Murcia.

ABSTRACT

The spatial phenomenon of land abandonment affects diverse environments, generally related to traditional agriculture crisis and, in semiarid environments, to agriculture intensification as well. The geomorphological consequences are important, either in a positive way (edaphic and vegetal recuperation) or in a negative way (increase of erosive processes). The general aim in this paper is to evaluate different geomorphological evidences, as a result of land abandonment, in all Murcia Region.

Data of erosion risk from INES have been crossed with an own cartography of abandonment land in Murcia Region. After that, work has been moved to a plot scale. The results of a geomorphological evidences sample of 85 plots in different kinds of lithology are presented. The more severe geomorphological effects (gully erosion, pipes, unprotected soil, crust…) are observed in marls substratum, while in metamorphic substratum (schists and phyllites) the effects are mitigated. It is concluded that abandoned land management should take in consideration these environmental particularities, so it cannot be the same for every environment.

Keywords: erosion; piping; rewilding, land management, Region of Murcia.

1. INTRODUCCIÓN

El abandono de campos de cultivo es un fenómeno espacial que afecta sobre todo a áreas de montaña, asociado a la crisis agrícola tradicional (Lasanta, 1989), y a medios semiáridos, por la intensificación de la agricultura (Alonso-Sarría *et al.*, 2016).

En la Región de Murcia, el abandono agrícola ha adquirido una importante relevancia. La superficie ocupada por el cultivo ha sufrido desde 1991 a 2011 un retroceso de un 46%, frente a un crecimiento de un 33% de la tierra no cultivada, entre la cual se encuentra el abandono (Romero Díaz *et al.*, 2012). Según la cartografía de abandono agrícola realizada por Martínez Hernández (2014), la superficie abandonada alcanza 24.522 hectáreas, lo que representa el 2,2% de la superficie regional y el 4% de la superficie cultivada.

Según Rey Benayas *et al.* (2007), entre los principales problemas que lleva consigo el abandono de campos de cultivo se encuentra la erosión del suelo y la desertificación. No obstante, mientras unos autores mencionan cómo el abandono acrecienta los procesos de erosión (Pardini y Gispert, 2006; Dotterweich, 2008; Bellin *et al.*, 2009…), otros, por el contrario, indican que los reduce (García-Ruiz, 2010; Lasanta *et al.*, 2006; Govers *et al.*, 2006…). Aunque son muchos los factores que pueden influir en los efectos geomorfológicos del abandono, uno de los más importantes, que a su vez influye en otros, es la litología (Romero Díaz, 2003). El objetivo en este trabajo es evaluar dichos efectos en el conjunto de la Región de Murcia en función del sustrato litológico.

2. METODOLOGÍA

2.1. Datos regionales de erosión

Para aportar una visión regional de los posibles efectos geomorfológicos del abandono de campos de cultivo en la Región de Murcia se ha recurrido a los datos de riesgo de erosión del Inventario Nacional de Erosión de Suelos (INES, 2002-2012).

La erosión es uno de los procesos más importantes de degradación de los suelos y los sistemas naturales, que influye en los procesos de desertificación a cualquier escala. El Ministerio de Medio Ambiente, concienciado con este problema, inició en 2001 el Proyecto (Martín Fernández y Martínez Núñez, 2012), cuyos objetivos (con los que cumple suministrando una información estadística homogénea y adecuada, de forma continua y cíclica, con una pretendida periodicidad de 10 años y con una precisión equivalente a una escala 1:50.000) coinciden con la información que se precisa para relacionar con el abandono agrícola.

En concreto, se han considerado cuatro capas espaciales de información: (1) erosión laminar y en regueros, (2) erosión en cárcavas y barrancos, (3) movimientos en masa y (4) erosión eólica. Estas capas se han cruzado con la cartografía del abandono de la Región de Murcia de Martínez Hernández (2014).

2.2. Muestreo de parcelas abandonadas

Para cuantificar la intensidad de los riesgos de erosión en campos abandonados, se diseñó un muestreo de campo en un gran número de parcelas distribuidas por toda la Región (Tabla 1). La principal variable a considerar ha sido la litología, en función de las clases litológicas predominantes: aluvial/coluvial, calizas, margas y metamórficas (esquistos y filitas). La litología es uno de los factores más importantes en el proceso erosivo (Romero Díaz, 2003), una vez que otros factores también relevantes como la pendiente o las condiciones climáticas han sido anulados, bien por el elevado número de casos de muestreo, bien por tratarse de condiciones generalmente homogéneas, aunque, desde el punto de vista climático para los datos de vegetación, se han diferenciado los pisos bioclimáticos Termomediterráneo y Mesomediterráneo (Alcaraz Ariza, 2007).

Tabla 1. Distribución de parcelas muestreadas según litología y piso bioclimático.

LITOLOGÍA	TERMOMEDITERRÁNEO	MESOMEDITERRÁNEO	TOTAL
Aluvial/Coluvial	10	11	**21**
Calizas	8	13	**21**
Margas	11	12	**23**
Metamórfico	11	9	**20**
TOTAL	**40**	**45**	***85***

Para el muestreo la selección de parcelas se ha hecho procurando un diseño equilibrado entre distancias, topografía, pisos bioclimáticos y litologías (Figura 1).

En los muestreos, se ha realizado una prospección íntegra de cada parcela, con el objetivo de identificar las distintas evidencias de erosión/conservación, evaluándolas de forma semicuantitativa. Para ello, se elaboró una ficha de campo en la que se anotó para cada parcela la presencia o ausencia de cada evidencia y su grado correspondiente de intensidad (Tabla 2). Nuestra ficha de campo se ha adaptado y completado a partir de las distintas propuestas de fichas de campo sobre evidencias de erosión de Stocking y Murnaghan (2002).

Los resultados de esta cuantificación discreta de evidencias de erosión han sido tratados estadísticamente, tanto de manera individual, a través de gráficos de caja de bigote (R Core Team, 2015), como de manera conjunta, mediante la diferencia entre los promedios de evidencias de erosión positiva y negativa (conservación, al objeto de establecer un índice de conservación-erosión, un valor relativo aproximado del grado de conservación de cada grupo de parcelas, muy útil para compararlas entre ellas. Se exponen los resultados (evidencia por evidencia y totales) acompañados de valoraciones derivadas de las observaciones de campo. Los datos se agrupan por litologías y, según el caso, especificando el piso bioclimático.

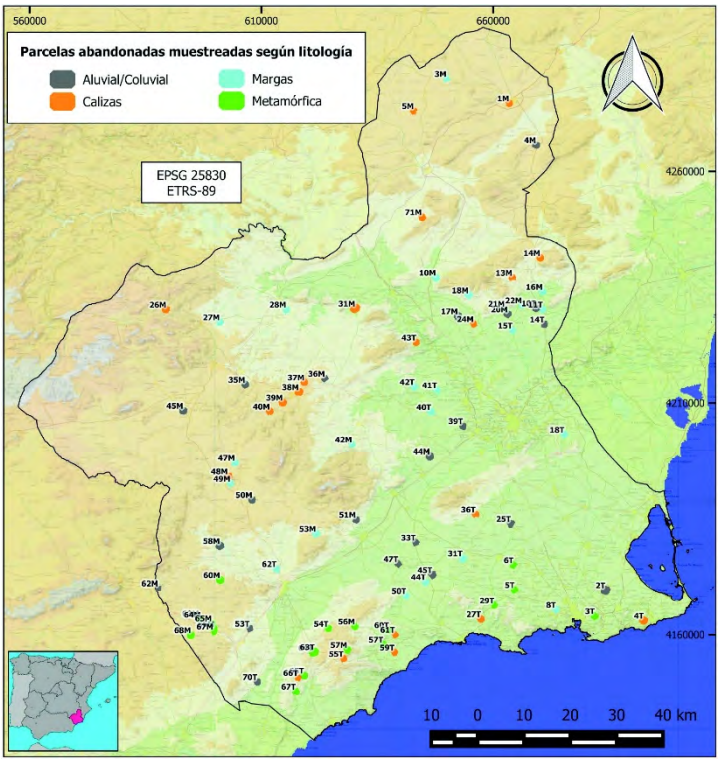


Figura 1. Parcelas abandonadas seleccionadas para el muestreo de evidencias de efectos geomorfológicos en la Región de Murcia. *T*: Termomediterráneo; *M*: Mesomediterráneo.

Tabla 2. Cuantificación de las evidencias de erosión en los muestreos de campo. FUENTE: elaboración propia a partir de StockingyMurnaghan (2002).

EVIDENCIAS	GRADO				
	0	1	2	3	4
Cobertura vegetal (%)	-	0-30	30-70	70-90	90-100
Pedregosidad (%)	-	Bajo (0-25)	Medio (25-50)	Alto (50-75)	Muy alto (75-100)
Encostramiento	Inexistente	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Erosión laminar	-	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Surcos (m)	Inexistente	< 100	50-100	10-50	5-10
Cárcavas	Inexistente	< 100	50-100	10-50	5-10
Piping	Inexistente	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Madrigueras	Inexistente	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Raíces	Inexistente	Bajo	Medio	Alto	Muy alto

Pedestales de vegetación	Inexistente	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Rotura terrazas/caballones	Inexistente	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Sedimentación	Inexistente	Tras vegetación	En surcos	Otros	-

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Riesgo de erosión a nivel regional

Una primera aproximación al riesgo de erosión en las parcelas agrícolas abandonadas de la Región de Murcia ha sido posible realizarla a través de la información aportada por el INES (2002-2012), presentada a escala 1:50.000 (MMA, 2002). Cruzando esta información con la cartografía propia del abandono (Martínez Hernández, 2014), se constata cómo existe una gran coincidencia entre las áreas abandonadas y aquellas en las que se dan diferentes riesgos de erosión (Figura 2). Con mayores riesgos, ya sean de erosión laminar, como de cárcavas y barrancos, o movimientos en masa, sobresalen las comarcas de la Cuenca de Mula y Abanilla-Fortuna, que se corresponden con dos cuencas neógenas de litología margosa, confirmando la importancia que tiene la litología en los efectos de la conservación edáfica en las tierras abandonadas (Romero Díaz *et al.*, 2009) y, por consiguiente, en su erodibilidad.

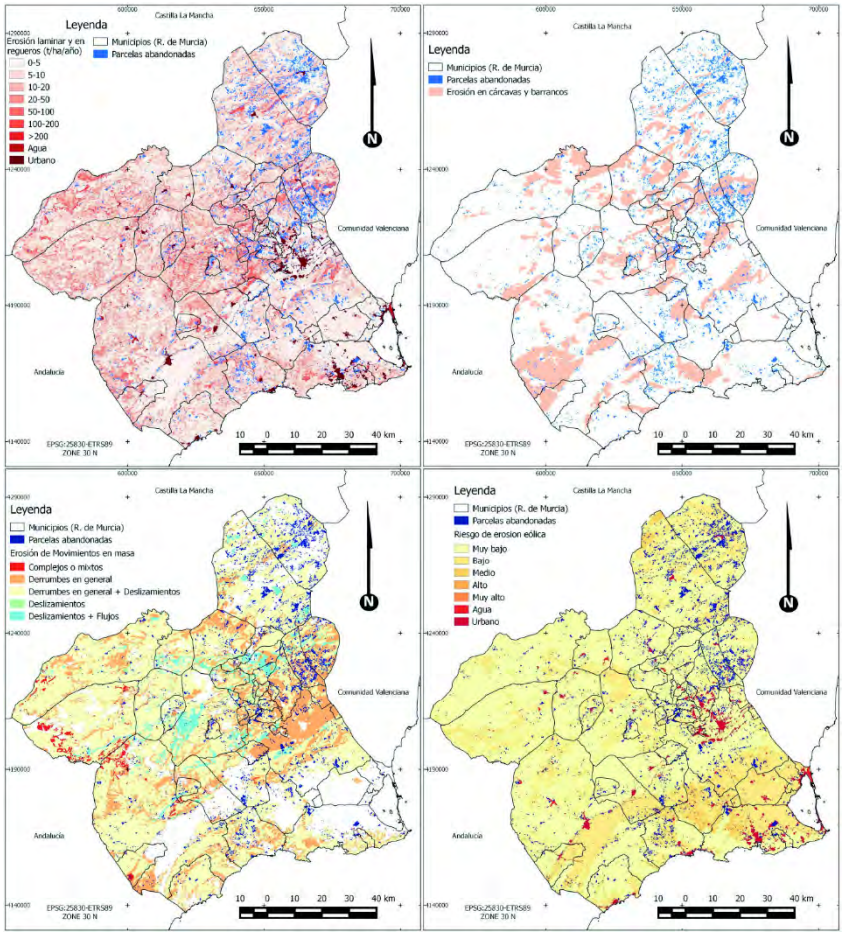


Figura 2. Parcelas abandonadas en la Región de Murcia según riesgos de erosión establecidos por el INES.

3.2. Evidencias de erosión a escala de parcela

De manera general, los muestreos de campo han confirmado que las parcelas con litología de margas presentan habitualmente mayores signos de erosión que el resto. El caso opuesto lo constituyen las litologías metamórfica y caliza, donde son más evidentes los elementos de conservación del suelo (Figura 3).

No obstante, cada litología y cada parcela muestreada en particular ha proporcionado resultados heterogéneos. En la Figura 4 se puede ver la distribución de cada caso, según la evidencia considerada, atendiendo a los estadísticos básicos de su evaluación, mediante tres cuartiles (primero, mediana y tercero) y la media, además de destacarse valores extremos.

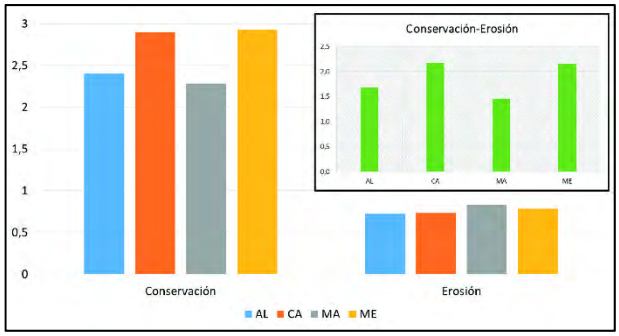


Figura 3. Evidencias de erosión/conservación de parcelas abandonadas según su litología. Ver la Tabla 2 para comprender el significado de los valores; *AL*: "aluvial/coluvial", *CA*: "calizas", *MA*: "margas", *ME*: "metamórfico".

3.2.1. Erosión laminar

La huella más directa y visible de la erosión es la que se produce a nivel laminar, puesto que siempre está presente, en mayor o menor medida. De hecho, en la mitad de las parcelas muestreadas se ha observado un grado medio de erosión laminar. En las litologías aluvial y caliza, el 75% de las parcelas no sobrepasa este valor, siendo el máximo el correspondiente a un grado alto. Valores de erosión laminar muy altos sólo se dan en parcelas metamórficas y de margas, aunque en las primeras existe una mayor dispersión de datos y, en margas, la intensidad está más concentrada en los valores más altos.

Las margas son rocas impermeables, con bajas tasas de infiltración (Belmonte *et al.*, 2013), lo que se traduce en una mayor capacidad para la escorrentía y la erosión; además es un material muy deleznable, por lo que no sorprende que la erosión laminar actúe de manera incisiva (Figura 5a), alcanzando normalmente fases más avanzadas de degradación como regueros, cárcavas o *piping*. En el caso del sustrato metamórfico, sin embargo, no suele haber degradación más allá de la erosión laminar, por lo que ésta a veces se hace más visible. Se trata de un material duro, con alta pedregosidad, en donde las incisiones son escasas, con la excepción de pequeños regueros o surcos.

3.2.2. Surcos, cárcavas y piping

Los surcos suelen constituir, aunque no siempre, la siguiente fase de la erosión laminar, cuando ésta ha encontrado una incisión suficiente que la canaliza de forma clara. Sus dimensiones son variables, pero en general presentan entre unos pocos centímetros a no más de un metro, tanto de profundidad como de anchura (Figura 5b). Se aprecian en cualquier litología, pero no son muy frecuentes en las parcelas abandonadas, donde la erosión pasa de la incisión en pequeños surcos superficiales a cárcavas o *piping*.

La presencia de cárcavas suele ser muy abundante en campos abandonados sobre margas, como también han observado Lesschen *et al.* (2007). En el mapa de abandono en áreas con riesgo de erosión (Figura 2), se observa cómo este tipo de erosión se correspondía especialmente con las grandes cuencas sedimentarias neógenas de la Región de Murcia, donde las margas ocupan una gran extensión. La mayoría de las parcelas muestreadas no tienen una alta densidad de cárcavas, pero sí es significativo cómo en el 25% de las mismas aparece este proceso erosivo con una frecuencia importante (Figura 5c).

Otro proceso notable que se desarrolla en los campos abandonados es el tubificación o *piping*, un tipo de erosión que se inicia de manera subsuperficial hasta su colapso y descubrimiento. Este proceso de degradación se ha observado en algunas de las parcelas muestreadas, llegando, en algunos casos, a ser de grado medio y alto (Figura 5d).

3.2.3. Madrigueras y rotura de terrazas/caballones

Los túneles que la macrofauna (sobre todo conejos) construye en su recorrido por una parcela abandonada pueden tener una gran incidencia en la erosión, puesto que constituyen líneas de inestabilidad del suelo, aprovechables por los agentes erosivos, e incluso algunos autores consideran que son el inicio de algunos procesos de *piping* (Solé Benet *et al.*, 2011). Se han encontrado madrigueras en un gran número de parcelas, pero es en las de litología margosa donde más intensamente se manifiestan, seguramente por la facilidad de excavación en estos materiales deleznables de escasa dureza.

Estos túneles son especialmente peligrosos, desde un punto de vista erosivo, cuando se ubican en los taludes de terrazas o caballones de las parcelas abandonadas. Se trata de un peligro materializado: es rara la parcela sin rotura de taludes, con grado bajo, medio o incluso alto (Figura 5e), salvo en la litología metamórfica, donde el desarrollo de túneles y cárcavas es más difícil, por lo que en la mayor parte de las parcelas se observa una buena conservación del suelo.

3.2.4. Pedestales de vegetación y raíces descubiertas

Un buen método para reconocer la erosión es la observación de los pedestales de vegetación (Puigdefábregas, 2005). Estos constituyen pequeños islotes de suelo que cada individuo vegetal ha conseguido retener en torno a sí mismo, por encima del resto del suelo descubierto que se encuentra en un nivel más bajo, debido precisamente a la erosión. Donde más se aprecia este fenómeno es en las parcelas margosas, cuya erosionabilidad es mayor. La mitad de ellas contiene pedestales de vegetación, y hasta en un 25% son de grado medio, existiendo casos de grado alto (Figura 5f). En litologías metamórficas, las parcelas con pedestales se aprecian sólo en casos aislados. En relación a los pedestales de vegetación se pueden encontrar raíces descubiertas, cuando la erosión superficial ha sido tan intensa que ha hecho descender considerablemente el nivel del suelo. No obstante, en las parcelas muestreadas apenas se ha observado este proceso, en muchas ocasiones por la simple ausencia de vegetación robusta con raíces visibles.

3.2.5. Sedimentación

La forma en que aparece el material sedimentado puede sugerirnos cómo se ha producido la erosión en la parcela. Normalmente es la vegetación espontánea la que va reteniendo el material erosionado (Figura 5g), puesto que es el único obstáculo que encuentran los materiales en su transporte. Sucede en todas las litologías, aunque también puede ocurrir, especialmente en la litología metamórfica, que el transporte del material erosionado no sea muy intenso y, por tanto, sólo puede tener lugar en surcos de erosión laminar o regueros.

3.2.6. Encostramiento

En casi todas las parcelas muestreadas se ha podido observar algún grado de encostramiento del suelo, favorecido por la aridez del clima, ya que el suelo, al perder su humedad, se compacta fácilmente. Esto tapona la dinámica suelo-atmósfera, dificultando la infiltración y haciendo aumentar la tasa de escorrentía, de manera que se termina fomentando la erosión (Lesschen *et al.*, 2007; Solé Benet *et al.*, 2009). En todas las litologías hay encostramiento (Figura 5h), aunque en las margas hemos observado una intensidad más variable.

3.2.7. Pedregosidad

Es conocido cómo una mayor densidad de rocas por unidad de superficie mejora la conservación del suelo (Govers *et al.*, 2006), al contribuir a la retención de sus propiedades. La pedregosidad se encuentra muy ligada a la litología. Así, en margas es mayoritariamente baja (Figura 5i), muchas veces incluso todo es suelo desnudo, mientras que en las parcelas metamórficas la densidad es muy alta (Figura 5j), a veces cercana al 100% y nunca por debajo del 50%. Las parcelas calcáreas y aluviales/coluviales también suelen presentar pedregosidad alta.

3.2.8. Vegetación

La vegetación espontánea que se desarrolla en las parcelas abandonadas es quizá uno de los elementos más eficientes de conservación de suelo (Ruecker *et al.*, 1998; Sauer y Ries, 2008), gracias, por ejemplo, a la fijación

de las raíces, la interceptación ante el *splash* cuando llueve (habitualmente de forma torrencial) o el papel de obstáculo del propio cuerpo vegetal ante el transporte de material erosionado (Ruiz-Flaño, 1993).

Sin embargo, no en todas las parcelas se ha desarrollado la misma cobertura vegetal. Sobre los materiales aluviales y coluviales hay gran heterogeneidad, aunque en general contienen una densidad de vegetación entre media y alta. En margas también hay gran diversidad de coberturas, aunque es más común una densidad baja y, siempre, con un patrón común: el porte nunca es elevado (Figura 5k). Las mayores coberturas se han encontrado en las calizas, que suelen presentar una densidad de más del 70%, y en las parcelas metamórficas, donde además el porte de la vegetación suele ser considerable (Figura 5l). Generalizando, es en las margas donde se ha encontrado más suelo desnudo y, en las parcelas metamórficas, donde mejor cobertura vegetal parece haber, a veces incluso de elementos arbóreos (*Pinus halepensis*), si la parcela abandona se encuentra próxima a un área natural boscosa. En el resto de parcelas la vegetación, más allá de herbáceas anuales o bianuales, está formada por gramíneas perennes, caméfitos y arbustos de porte medio, como *Stipa tenacissima, Lygeum spartum, Asparagus horridus, Salsola genistoides, Thymelaea hirsuta*, etc. Estos resultados concuerdan con los obtenidos en un estudio de indicadores biológicos para estas mismas parcelas (Robledano-Aymerich *et al.*, 2014).

En el ámbito vegetal tiene una gran influencia el clima, así que se han clasificado los datos no sólo por litología sino también por piso bioclimático, para buscar posibles divergencias. Sólo son dos los que atañen a las parcelas de muestreo: (i) Termomediterráneo, de elevado estrés hídrico, y (ii) Mesomediterráneo, algo más húmedo y frío. En general, las parcelas ubicadas en el piso superior presentan una densidad vegetal más elevada, lo que se aprecia especialmente en las margas. Sólo en las parcelas metamórficas ocurre, curiosamente, lo contrario, aunque la diferencia no es muy notable (Figura 6) y no tiene en cuenta el porte de la vegetación, que es precisamente donde más diferencia positiva presenta la recuperación vegetal de las parcelas metamórficas respecto al resto de litologías, en cualquiera de los pisos bioclimáticos.

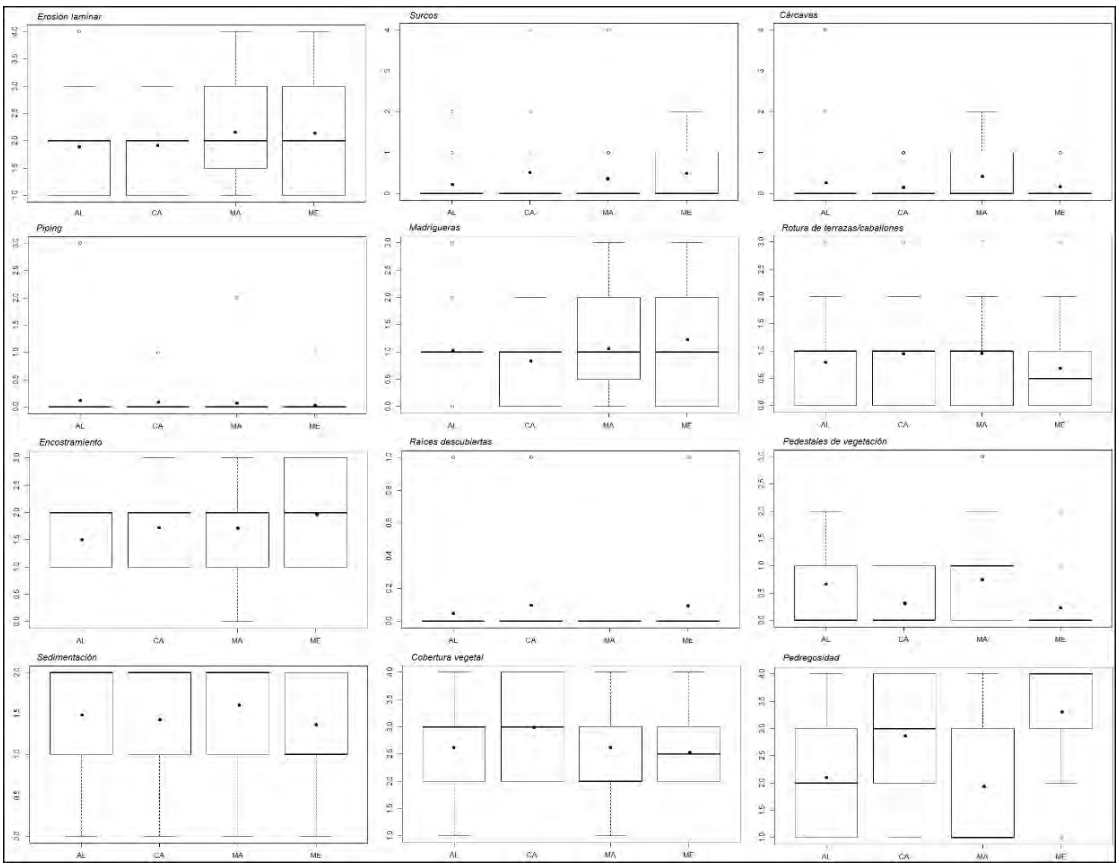


Figura 4. Conjunto de valores de evidencias de erosión/conservación en las parcelas abandonadas muestreadas agrupadas por litología. *AL*: Aluvial/coluvial; *CA*: Calizas; *MA*: Margas; *ME*: Metamórfico; ver la Tabla 2 para comprender el significado de los valores.

Figura 5. Evidencias de erosión/conservación en algunas de las parcelas abandonadas muestreadas.

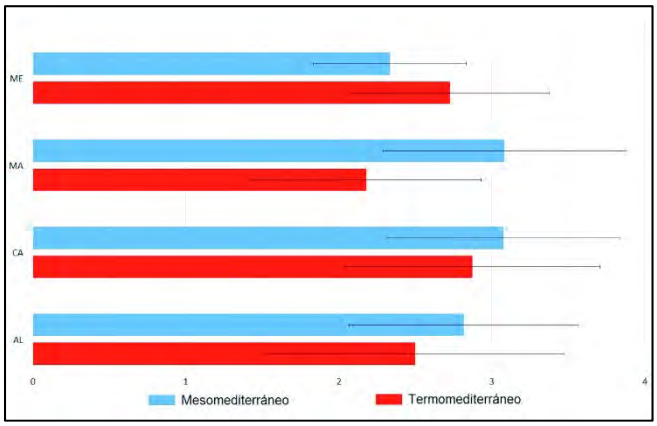


Figura 6. Cobertura de vegetación en parcelas abandonadas según litología y piso bioclimático (media y desviación estándar conjunta). Ver la Tabla 2 para comprender el significado de los valores; la codificación de las áreas de muestreo aparece cifrada en la Figura 3.

4. CONCLUSIONES

A la vista de los resultados, se puede afirmar que, en la Región de Murcia, el signo positivo o negativo del abandono de cultivos en los procesos de erosión está en buena medida relacionado con la litología, de tal forma que, hablando de casos extremos pero frecuentes, en margas la erosión no encuentra freno antrópico y puede generar cárcavas e incluso *pipes*, a la vez que, en parcelas de sustrato metamórfico, la erosión puede verse frenada por, entre otros factores, las elevadas densidad vegetal y pedregosa.

Las políticas agrarias y medioambientales no deberían programarse sin tener en cuenta estas peculiaridades. Parece urgente que éstas incorporen la existencia del fenómeno del abandono, junto a los conocimientos científicos contrastados sobre sus efectos, para poder adaptar la planificación, pública y privada, a cada caso, bien incentivando el abandono (extensión natural espontánea o controlada o promoviendo medidas de conservación edáfica) o bien desincentivándolo (agricultura subvencionada).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcaraz Ariza, F. (2007): Flora vascular y vegetación. En A. Romero Díaz y F. Alonso Sarriá (Coords.): *Atlas Global de la Región de Murcia*. La Verdad, Caja Murcia, Murcia: 230-239.

Alonso Sarría, F., Martínez Hernández, C., Romero Díaz, A., Cánovas García, F., Gomariz-Castillo, F. (2016b): 'Main environmental features leading to recent land abandonment in Murcia Region (Southeast Spain)', *Land Degradation y Development*, 27(3), 654-670.

Belmonte Serrato, F. Ruiz Sinoga, J. D., Romero Díaz, A., Martínez Hernández, C., Robledano Aymerich, F. (2013): "Medida de la conductividad hidráulica mediante infiltrómetros de minidisco en suelos agrícolas cultivados y en abandono (Región de Murcia)". En: Espacios insulares y de frontera, una visión geográfica. Palma de Mallorca, Universitat de les Illes Balears, 287-296.

Bellin, N., Van Wesemael, B., Meerkerk, A., Vanacker, V., Barberá, G.G. (2009): 'Abandonment of soil and water conservation structures in Mediterranean ecosystems. A case study from southeast Spain', *Catena,* 76, 114-121.

Dotterweich, M. (2008): 'The history of soil erosion and fluvial deposits in small catchments of central Europe: Deciphering the long-term interaction between humans and the environment - A review', *Geomorphology,* 101(1-2), 192-208.

García-Ruiz, J.M. (2010): 'The effects of land uses on soil erosion in Spain: a review', *Catena,* 81, 1–11.

Govers, G., Van Oost, K., Poesen, J. (2006): 'Responses of a semi-arid landscape to human disturbance: A simulation study of the interaction between rock fragment cover, soil erosion and land use change', *Geoderma*, 133 (1-2), 19-31.

Lasanta, T. (1989): Evolución reciente de la agricultura de montaña: el Pirineo aragonés. Logroño, Monografías Científicas, 1, Geoforma Ediciones, 220 pp.

Lasanta, T., Beguería, S., García-Ruiz, J. M. (2006): 'Geomorphic and Hydrological Effects of Traditional Shifting Agriculture in a Mediterranean Mountain Area, Central Spanish Pyrenees', *Mountain Research and Development,* 26(2), 146-152.

Lesschen, J.P., Kok, K., Verburg, P.H., Cammeraat, L.H. (2007): 'Identification of vulnerable areas for gully erosion under different scenarios of land abandonment in Southeast Spain', *Catena,* 71, 110-121.

Martín Fernández, L. y Martínez Núñez, M. (2012): 'El inventario nacional de erosión de suelos: informe de resultados y estado de avance en 2011', *Ecología*, 24, 151-162.

Martínez Hernández, C. (2014): Metodología de evaluación y análisis preliminar de la superficie en abandono agrícola de la Región de Murcia. Tesis de Licenciatura. Universidad de Murcia, 152 pp.

MMA (2002): Inventario Nacional de Erosión de Suelos 2002-2012. Murcia, Dirección General de Conservación de la Naturaleza de la CARM. *http://www.chsegura.es/export/descargas/*

Pardini, G. y Gispert, M. (2006): 'Impact of land abandonment on water erosion in soils of the Eastern Iberian Peninsula', *Agrochimica,* 50(1-2), 13-24.

Puigdefábregas, J. (2005): 'The role of vegetation patterns in structuring runoff and sediment fluxes in drylands', *Earth Surface Processes and Landforms,* 30, 133–147.

R Core Team (2015): R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. *http://www.R-project.org/*

Rey Benayas, J. M., Martins, A., Nicolau, J. M., Schulz, J. (2007): 'Abandonment of agricultural land: an overview of drivers and consequences', *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources*, 2(57), 1-14.

Robledano-Aymerich, F., Romero-Díaz, A., Belmonte-Serrato, F., Zapata Pérez, V.M., Martínez-Hernández, C., Martínez-López, V. (2014): 'Ecogeomorphological consequences of land abandonment in semiarid Mediterranean areas: Integrated assessment of physical evolution and biodiversity', *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 197, 222-242.

Romero Díaz, A. (2003): 'Influencia de la litología en las consecuencias del abandono de tierras de cultivo en medios mediterráneos semiáridos', *Papeles de Geografía*, 38, 151-165.

Romero Díaz, A., Marín Sanleandro, P., Sánchez Soriano, A. (2009): 'Procesos de "piping" en la Región de Murcia (Sureste de España)', *Cuadernos de Investigación Geográfica* 35, 87-117.

Romero Díaz, A., Martínez Hernández, C., Belmonte Serrato, F. (2012): 'Cambios de usos del suelo en la Región de Murcia. El almendro como cultivo de referencia y su relación con los procesos de erosión', *Nimbus*, 29-30, 607-626.

Ruecker, G., Schad, P., Alcubilla, M.J., Ferrer, C. (1998): 'Natural regeneration of degraded soils and site changes on abandoned agricultural terraces in Mediterranean Spain', *Land Degradation and Development,* 9 (2), 179-188.

Ruiz-Flaño, P. (1993): Procesos de erosión en campos abandonados del Pirineo. Logroño, Monografías Científicas, 4, Geoforma ediciones, 191 pp.

Sauer, T., Ries, J.B. (2008): 'Vegetation cover and geomorphodynamics on abandoned fields in the Central Ebro Basin (Spain)', *Geomorphology,* 102, 267–277.

Solé Benet, A., Alvera, B., Puigdefábregas, J. (2011): 'Asociación entre actividad de la fauna y tubificación (*piping*) en condiciones climáticas y edáficas contrastadas', *Cuadernos de Investigación Geográfica,* 37 (1), 79-98.

Solé Benet, A., Cantón, Y., Lázaro, R., Puigdefábregas, J. (2009): 'Meteorización y erosión en el subdesierto de Tabernas, Almería', *Cuadernos de Investigación Geográfica,* 35(1), 141-163.

Stocking, M. y Murnaghan, N. (2002): Land Degradation-Guideline for field Assessment. Norwich, Overseas Development Group, University of East Anglia.

PERCEPCIÓN CLIMÁTICA PARA LA PRÁCTICA DEL SENDERISMO EN ESPAÑA

Rubén Pardo-Martínez, Emilio Martínez-Ibarra

[1] Geógrafo. rpm007@correo.ugr.es
[2] Universidad de Granada, Departamento de Geografía Humana, Facultad de Filosofía y Letras, Campus de Universitario de Cartuja, 18071, Granada, España. emibarra@ugr.es

RESUMEN

En esta investigación se aborda un estudio climático-turístico para la práctica del senderismo. Se han realizado valoraciones *ex situ* a partir de encuestas *on line*. Las preguntas se han elaborado según el cuerpo teórico-conceptual de la climatología turística. Éste se sostiene en la influencia de las facetas atmosféricas en el disfrute, el confort y salud y el riesgo de los turistas. La valoración del ambiente atmosférico por parte de los encuestados se ha organizado en tres categorías fundamentales, según el grado de aptitud climática para la práctica del senderismo. Los resultados reflejan claras diferencias con respecto a otros estudios de valoración del recurso clima para la actividad turística. En próximos trabajos se seguirá profundizando en la percepción de la demanda sobre el recurso atmosférico para el desarrollo del senderismo.

Palabras clave: recursos climáticos, potencialidad climático turística, senderismo, España.

ABSTRACT

This research addresses a climate-tourism study for the practice of hiking. *Ex situ* estimations have been carried out from online surveys. The questions are elaborated according to the theoretical-conceptual issues in tourism climatology. This is based on the influence of the atmospheric facets on the enjoyment, comfort and health and risk for the tourists. The assessment of the survey respondents about atmospheric environment has been organized in three fundamental categories, according to the degree of climatic suitability for the practice of hiking. The results reflect clear differences with respect to other studies of valuation of the climatic resource for the tourist activity. In future works will continue deepening in the perception of the demand on the atmospheric resource for the development the hiking.

Keywords: Climate resources, climate tourism potential, hiking, Spain

1. INTRODUCCIÓN

La climatología turística estudia las relaciones clima y turismo, un hecho de importancia. Téngase en cuenta que el turismo constituye una de las principales actividades económicas a nivel mundial (Martínez-Ibarra, 2016), y que el tiempo y el clima influyen notablemente en la actividad turística (Besancenot, 1990; de Freitas, 1990; Gómez-Martín, 2000; Gómez-Martín, 2006; Martínez-Ibarra, 2006a; Martínez-Ibarra y Gómez-Martín, 2013). Por ello, dado los posibles efectos del cambio climático en la actividad turística, desde hace unos lustros la investigación en clima y turismo presenta una fase prolífica (Matzarakis, de Freitas y Scott, 2004; Martínez-Ibarra, 2006b; de Freitas 2009). De otro lado, debe considerarse que el clima es un recurso turístico con dos particularidades, ya que no es transportable ni almacenable. El consumidor, en este caso particular, ha de acudir a él para disfrutarlo (Besancenot, 1990).

Si bien Perry (2004) realizó un estudio de síntesis sobre clima y deporte, el análisis de la simbiosis turismo activo-condiciones atmosféricas aún requiere de profundización. Así sucede para el caso concreto de la práctica del senderismo. Para esta actividad concreta, a nivel internacional, únicamente hemos podido recopilar el trabajo realizado en los años 70 del s.XX por el Ministerio Federal de Medio Ambiente de Canadá (ver Gómez-Martín, 2000). No obstante, existen estudios que si bien no consideran de forma explícita la práctica del senderismo abordan específicamente el turismo de montaña.

Como quiera que en estos ambientes la práctica del senderismo es relevante, podemos indicar que estos últimos estudios manifiestan una relación estrecha con el trabajo aquí presentado. Entre estas investigaciones destacan especialmente las de Scott et al. (2008) y Jänicke et al. (2015). En las mismas se examinan las preferencias climático-turísticas en medios de montaña (por ejemplo para las variables temperatura y precipitación), así como la importancia dada por los turistas a diversos elementos del clima (temperatura, precipitación, viento e insolación). En el caso del trabajo de Scott et al. (2008) se establece una diferenciación por nacionalidades (canadiense, neozelandesa y sueca). Si bien, en estos estudios no se presta atención al caso español.

En definitiva, parece evidente la necesidad de llevar a cabo investigaciones sobre el binomio tiempo/clima-senderismo, especialmente cuando esta actividad constituye una alternativa de adaptación al cambio climático para el turismo de esquí. De hecho, la práctica del senderismo lidera el turismo de montaña fuera de la temporada invernal (Tourespaña, 2009), y además implica la generación de beneficios socio-económicos importantes (Sánchez-Sanz, 2013). Asimismo, el clima es la variable más importante para seleccionar España como destino de montaña para el turismo internacional (Tourespaña, 2009).

2. MÉTODO

Las preferencias turísticas y las variables climáticas resultan básicas para estimar el grado de aptitud climática que ofrece una zona para la práctica turística (Martínez-Ibarra, 2008a). Según Scott et al. (2008) existen diversas formas de aproximarse a las preferencias climático-turísticas. Éstas se pueden realizar a partir de: (1) El "conocimiento experto"; (2) El análisis de la relación entre el comportamiento turístico y las condiciones atmosféricas y climáticas; y (3) la realización de cuestionarios climático-turísticos a turistas.

El primer procedimiento ("conocimiento experto") tiene como principal inconveniente que los resultados obtenidos por los investigadores no han sido testados empíricamente, sino que sustentan en opiniones subjetivas del experto (Scott et al., 2008). Las referencias más importantes en ese sentido son las de Besancenot et al. (1978) y Mieczkowski (1985). Al respecto, un ejemplo actual e interesante es el trabajo de Yu et al. (2009), ya que estos autores han aplicado un índice climático-turístico con datos horarios.

La segunda vía evalúa el comportamiento real, bien a través de algunos indicadores de estado (como número de visitantes, ocupación hotelera, etc.), o, en su caso, a partir de la observación *in situ*. En relación a los indicadores de estado, diversos estudios han establecido modelos explicativos a partir de la correlación entre el comportamiento (medido a través de los flujos turísticos) y diversas variables atmosféricas. Estos se pueden clasificar entre aquellos estudios de ámbito local (ver Jones y Scott 2006a y Jones y Scott 2006b), o aquellos otros que se han establecido para espacios más amplios, nacionales e internacionales (Maddison, 2001; Lise y Tol 2002; Hamilton et al., 2005; Bigano et al. 2006). En ocasiones, los modelos se han extrapolado, llegándose a realizar proyecciones de comportamiento para diferentes escenarios de cambio climático (Lise y Tol, 2002; Hamilton, Maddison et al., 2005; Bigano et al., 2006).

Respecto a la observación *in situ*, en los últimos años, aprovechando las ventajas que ofrecen las nuevas tecnologías de la información y comunicación, se han realizado diversos trabajos. En este sentido, Timothy y Groves (2001) han sido los primeros en explorar las múltiples posibilidades de las webcams en materia turística. Probablemente, Kammler y Schernewski (2004) fueron los primeros en utilizarlas en la gestión turística. Mientras que, posiblemente, Martínez-Ibarra (2006a) fue el primero en explotar su potencial en Climatología Turística.

Respecto a la tercera vía, esto es, la valoración de las preferencias climático-turísticas a partir de encuestas, cabe citar a: Gómez-Martín (2000); Morgan et al .(2000); de Freitas et al. (2008); Scott et al. (2008); Dubois et al. (2009); Rutty y Scott (2010); Moreno (2010); Gómez-Martín et al. (2014); Jänicke et al. (2015); Rutty y Scott (2015); y Dubois et al. (2016). En el presente trabajo se ha optado por esta opción.

Concretamente, la encuesta ha sido elaborada *ex situ* (Dubois et al., 2016), a través de internet, al igual que el trabajo de Dubois et al. (2009). Los cuestionarios se distribuyeron por email y por medio de la plataforma gratuita Survio (http://www.survio.com/es/), obteniéndose 142 cuestionarios útiles, a lo largo de los meses de abril y mayo de 2016. Los participantes se seleccionaron a través de redes sociales *on line* vinculadas con actividades deportivas ligadas a la práctica del senderismo. La distribución espacial de la muestra aparece en la figura 1.

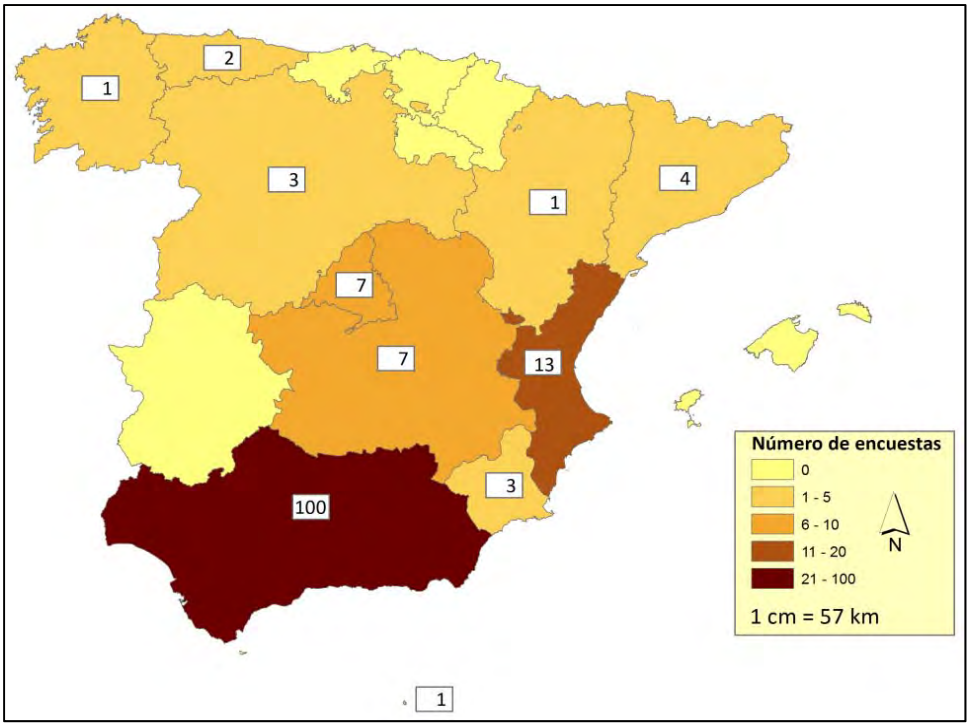


Figura 1. Distribución espacial de la muestra analizada. Fuente: Elaboración propia.

Las preguntas de la encuesta se confeccionaron teniendo en cuenta la matriz de aptitud climático-turística propuesta por Martínez-Ibarra y Gómez-Martín (2013) y los planteamientos metodológicos de Besancenot (1990) y de Freitas (1990; 2001; 2003; 2005). Así, las variables seleccionadas han sido: (1) la nubosidad (faceta estética del medio atmosférico que influye en el disfrute y el confort del turista); (2) la visibilidad (faceta estética que influye en la seguridad y el disfrute del turista); (3) la precipitación (faceta física que puede determinar el disfrute y la seguridad del turista); (4) la velocidad del viento (faceta física que puede condicionar el confort, la seguridad, el disfrute y la salud del turista); y (5) la temperatura (faceta térmica que determina el confort climático, el disfrute y, en determinadas ocasiones, la seguridad y la salud del turista).

3. RESULTADOS

Los resultados se han organizado mostrando los intervalos atmosféricos ideales, aceptables y desfavorables, para la práctica del senderismo, por elementos climáticos, agrupados por facetas del medio atmosférico. Los mismos representan las preferencias manifestadas por los encuestados, según sus percepciones y experiencias en la práctica analizada (Tabla 1).

En este sentido, cabe advertir, en primer lugar, que dado el nivel de experiencia en la práctica del senderismo de la población analizada, la muestra analizada (n= 142) puede considerarse representativa, para una primera aproximación, a la percepción climática de la población española para la práctica del senderismo. De hecho, el 57% de la muestra manifestó que practica el senderismo desde unos cinco años o más, y que un 77% lo realiza como mínimo una vez al mes.

Además, en algunos casos se han calculado los intervalos de confianza con un grado de significación del 95%, a partir del valor medio, la desviación estándar, el tamaño de la muestra, los valores z (con la función de distribución normal estándar invertida) y alfa. En estas ocasiones han sido considerados en varios casos para el establecimiento de los umbrales de aptitud ideales, como en el trabajo de Scott et al. (2008), y en la determinación de algunos de sus límites.

Tabla 1. Aproximación al grado de aptitud de las condiciones atmosféricas para la práctica del senderismo en España.

Variable atmosférica		Condiciones ideales	Condiciones aceptables	Condiciones desfavorables
FACETA ESTÉTICA	Nubosidad	Despejado y poco nuboso	Nuboso	Muy nuboso
	Visibilidad	Ausencia de brumas o nieblas	Calimas o brumas	Niebla
FACETA FÍSICA	Precipitación diaria	Ausencia	[0.1mm,10 mm]	>10 mm
	Viento	Hasta brisas moderadas (<28 km/h)	[28Km/h,50 Km/h]	>50 Km/h
FACETA TÉRMICA	Temperatura máxima diaria	[15ºC,19ºC]	[-3ºC,14,9ºC] y/o [19.1ºC,31ºC]	<-3ºC y/o >31ºC

Fuente: elaboración propia.

Para el caso de la faceta estética se ha prestado atención a la nubosidad y la visibilidad. En el caso de la nubosidad, los encuestados han manifestado que el estado del cielo ideal para la práctica del senderismo es aquél con ausencia o escasa nubosidad. Ambas opciones han sido elegidas prácticamente en el 85% de los casos. Por condiciones aceptables se pueden incluir los estados nubosos, pues sólo han sido seleccionadas como condiciones ideales por el 13.4%. En cambio, los marcos atmosféricos muy nubosos han sido catalogados como desfavorables, dado que únicamente esta opción han sido elegida por el 2.1% de los encuestados. Para la interpretación de estos resultados, debe considerarse que según Winslow y Herrington (1935) y Auliciems (1976 y 1978) la insolación puede explicar entre el 15 y el 40% de la sensación de disfrute en el ser humano. De hecho, de Freitas (1990) comprobó que un grado de cobertura nubosa superior a las cuatro décimas reducía el atractivo de los usuarios de la playa en un 30%.

En relación con la visibilidad, se ha definido como situación ideal la marcada por los ambientes diáfanos. Así, la ausencia de nieblas o brumas ha sido seleccionada por el 70.7% de los encuestados como situación ideal. Mientras la opción con presencia de brumas o calimas únicamente ha sido escogida por el 18.6%, por lo que se ha estimado catalogar a este contexto como aceptable. En cambio, las situaciones con niebla han sido definidas como inaceptables para el desarrollo de la práctica del senderismo, en tanto que únicamente el 10.8% las ha preferido para el desarrollo del senderismo. Estos resultados concuerdan con los ofrecidos por el Ministerio Federal de Medio Ambiente de Canadá (ver Gómez-Martín, 2000).

Por lo que respecta a la faceta física se ha prestado atención a la precipitación diaria y a la velocidad del viento máxima. La situación ideal ha sido definida para las situaciones con ausencia de precipitación. Esta opción ha sido seleccionada por el 87.6% de los encuestados. Mientras que las situaciones inaceptables se han establecido para las jornadas con más 10 mm, en tanto que la mayoría de los encuestados han definido este límite como inapropiado para el desarrollo de la práctica del senderismo (46.5%). Como aceptable se ha considerado el intervalo que queda entre ambos, esto es, 0.1-10 mm diarios. En este sentido, conviene indicar que el valor de los 0 milímetros ha sido también adoptado por Besancenot (1985, 1990), de Freitas (1990), Gómez-Martín (2004), Batista y Matos (2004) o Martínez-Ibarra (2006a, 2008a, 2008b, 2011) para distinguir las situaciones ideales de las aceptables.

Para el caso de la velocidad del viento, se han definido como ideales valores inferiores a 28 Km/h, en tanto que la mayor parte de la muestra analizada (el 54.3%) ha manifestado predilección por esta horquilla de valores. El límite superior establecido ha sido el de los 50 Km/h, dado que el valor medio obtenido ha sido de 50.6 km/h, con una desviación estándar del 16,4 Km/h, y unos intervalos de confianza con una significación del 95% comprendidos entre 47.8 y 53.4 Km/h. Por tanto, las condiciones desfavorables para la práctica del senderismo pueden ser establecidas para los casos en los que se supere ese valor (los 50 Km/h).

Propuesta similar a la considerada para la práctica turística por Rutty y Scott (2010), Wirth (2014) y Guo (2015). Así, las situaciones aceptables han sido definidas entre los 28 Km/h y los 50 Km/h.

Por último, con respecto a la faceta térmica el valor medio ideal declarado por los encuestados para los valores de temperatura máxima diaria ha sido de 16,9ºC. La horquilla propuesta como ideal para la práctica del senderismo ha quedado comprendida entre los valores de 15 y 19ºC. Este intervalo ha sido considerado como el más adecuado para el desarrollo del senderismo por gran parte de los encuestados (60.4% de los encuestados). Mientras que los límites definidos para considerar una jornada excesivamente fría o cálida han sido los valores de -3ºC y 31ºC, respectivamente (valores medios obtenidos al computar las respuestas en formato abierto, por tanto, dentro de los intervalos de confianza del 95%). Por consiguiente, los valores aceptables quedarían entre los -3ºC y los 14.9ºC, y/o los 19.1ºC y los 31ºC. Para comprender esta propuesta (con valores mínimos sensiblemente inferiores a los formulados para otras prácticas turísticas), conviene tener presente que el senderismo es una actividad habitualmente desarrollada en montaña, y que, como, sugieren Steiger et al. (2016), este tipo de experiencias son más tolerables a las bajas temperaturas. En este sentido, también cabe traer a colación la propuesta del Ministerio Federal de Medio Ambiente de Canadá para la práctica del esquí o el uso de la motonieve (Gómez-Martín, 2000). Ciertamente, en la misma se optó por definir como óptimos unos valores térmicos marcadamente bajos.

4. DISCUSIÓN

Definir la aptitud climática para la práctica turística es una tarea compleja que se ha abordado a través de varios procedimientos. Obviamente, la idoneidad climática para el turismo depende del tipo de actividad que se desarrolle (Tabla 2) e, incluso, del segmento de demanda que se analice (Scott et al., 2008). Por ello, en este caso, conviene resaltar las particularidades de la práctica del senderismo en materia climático turística con respecto a otras tipologías de demanda, especialmente la ligada al turismo general de verano y, específicamente, a la de sol y playa. Estas singularidades aparecen especialmente en las predilecciones térmicas, tal y como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Comparación de la temperatura ideal para la práctica turística para diversas modalidades turísticas con los resultados obtenidos en el presente estudio.

Ámbito y época	Fuente	Modalidad turística	Temperatura ideal
Global, climas templados (verano)	Besancenot (1990)	General	[25ºC, 31ºC]
Cataluña (verano)	Gómez-Martín (2000)	General	[22ºC, 28ºC]
Litoral de Alicante	Martínez Ibarra (2006a, 2008a, 2008b)	Sol y playa	[28ºC, 31ºC]
Canadá, Nueva Zelanda y Suecia	Scott et al. (2008)	Sol y playa	26.8ºC
Canadá, Nueva Zelanda y Suecia	Scott et al. (2008)	Montaña	20.5ºC
Alpes, Alemania (verano)	Steiger et al. (2016)	Montaña	[21ºC,25ºC]
España	Este trabajo	Senderismo (turismo activo)	[15ºC,19ºC]

Fuente: Elaboración propia.

Estas singularidades asociadas a esta práctica de ocio también parecen detectarse en la importancia otorgada a la visibilidad, variable que no suele ser tenida en cuenta en climatología turística. Ciertamente, en materia climático turística únicamente ha sido considerada en la propuesta elaborada por el Ministerio Federal de Medio Ambiente de Canadá y en el trabajo de Denstadli et al. (2011).

En cambio, se intuyen que las exigencias de los practicantes del senderismo para las variables precipitación, viento y nubosidad presentan bastante grado de similitud con respecto a otras modalidades turísticas.

Así, como en este trabajo, la mayor parte de los estudios establecen como situaciones ideales las siguientes: precipitación de cero milímetros al día, viento de escasa importancia y ambientes marcados por la escasa nubosidad (ver Mieczkowski, 1985; Besancenot et al., 1978; Batista y Matos, 2004; Martínez Ibarra, 2006a, 2008a, 2008b, 2011; Rutty y Scott, 2016, entre otros).

5. CONCLUSIONES

El presente trabajo constituye una aproximación respecto a la percepción climática para la práctica del senderismo en España.

Para ello, se ha llevado a cabo una estimación preliminar del grado de aptitud de las condiciones atmosféricas para el senderismo en el espacio objeto de estudio. Concretamente, se ha estudiado una muestra de población que practica con relativa frecuencia el senderismo y que cuenta con cierta experiencia en dicha actividad de ocio.

Las encuestas se han desarrollado *ex situ*, y se han utilizado para concretar las posibles condiciones de tiempo ideales, aceptables y desfavorables, para practicar senderismo, según los principales elementos climáticos que influyen en la sensación de disfrute y el confort de los individuos. Para el caso de la faceta estética del medio atmosférico, los encuestados han manifestado mayoritariamente que las condiciones ideales quedan marcadas por la presencia de ambientes despejados o pocos nubosos y con ausencia de brumas y nieblas.

Respecto a la faceta física, la muestra analizada ha manifestado predilección por ambientes caracterizados por la ausencia de precipitaciones y vientos de escasa importancia, inferiores a los 28 Km/h.

Mientras que, en relación con el confort térmico, llama la atención, especialmente si lo comparamos con otras modalidades turísticas, que los encuestados hayan revelado que las condiciones ideales para la práctica del senderismo queden marcadas por temperaturas ligeramente inferiores al 'cero fisiológico', esto es, los 18ºC (Besancenot et al., 1978), concretamente los 16.9ºC

En próximos trabajos se seguirá investigando en como la demanda turística percibe el recurso atmosférico para el desarrollo del senderismo, con el propósito de proponer una clasificación de tipos de tiempo para dicha práctica, y valorar las particularidades existentes en la percepción climática para el desarrollo de esta actividad según especificidades geográficas y socio-culturales.

AGRADECIMIENTOS

Los resultados de esta investigación forman parte del Proyecto de I+D+I Evaluación de Impactos del Cambio Climático sobre el Turismo de Nieve en España (CSO2014-51866-R) subvencionado por el Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España.

BIBLIOGRAFÍA

Auliciems, A. (1976): 'Weather perception: a subtropical winter study'. *Weather*, 9, 312-316.

Auliciems, A. (1978): 'Mood dependency on low intensity atmospheric variability'. *International Journal of Biometeorology*, 1, 20-32.

Besancenot, J. P. (1990): Clima et tourisme. París, Massom.

Besancenot, J. P., Mounier, J., y de Lavenne, F. (1978): 'Les conditions climatiques du tourisme littoral: Une méthode de recherche compréhensive'. *Norois*, 25(99), 357-382.

Besancenot, J.P. (1985): 'Climat et tourisme estival sur les côtes de la pèninsule ibèrique'. *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, 6(4), 427-449.

Bigano, A., Hamilton, J. M. y Tol, R. S. J. (2006): 'The Impact of Climate on Holiday Destination Choice'. *Climatic Change*, 76(3-4), 389-406.

de Freitas, C. R. (1990): 'Recreation climate assessment'. *International Journal of Climatology*, 1, 89-103.

de Freitas, C. R. (2001): "Theory, concepts and methods in tourism climate research". En Matzarakis, A. y de Freitas, C. R. (Eds.): Proceedings of the First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation, Porto Carras, International Society of Biometeorology, Commission on Climate Tourism and Recreation, 3-20.

de Freitas, C. R. (2003): 'Tourism climatology: evaluating environmental information for decisionmaking and business planning in the recreation and tourism sector'. *International Journal of Biometeorology*, 1, 45-54.

de Freitas, C. R. (2005): "The climate-tourism relationship and its relevance to climate change impact assessment". En Hall, C. M. y Higham, J. (Eds.): Tourism, recreation and climate change. Toronto: Channel view publications, 29-43.

de Freitas, C. R., Scott, D. y McBoyle, G. (2008): 'A second generation climate index for tourism (CIT): Specification and verification'. International Journal of Biometeorology, 52(5), 399-407.

de Freitas, C.R. (2009): "Recent Developments in Tourism Climatology". En: YIES Conference Report, Tourism and Climate. Yamanashi: Yamanashi Institute of Environmental Sciences, 1-22.

Denstadli, J.M., Jacobsen, J.K.S. y Lohmann, M. (2011): 'Tourist perceptions of summer weather in Scandinavia'. Annals of Tourism Research, 38(3), 920-940.

Dubois, G., Ceron, J.P., Gössling, S. y Hall, C.M. (2016): 'Weather preferences of French tourists: for climate change impact assessment'. Climatic Change, 136, 339-351.

Dubois, G., Ceron, J.P., van de Walle, I., y Picard, R. (2009): CREDOC. Climat, meteorology et frequentation touristique, rapport final. París, Ministere de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer.

Gómez-Martín, Mª. B. (2000): Clima y turismo en Cataluña: Evaluación del potencial climático-turístico de la estación estival (Tesis doctoral). Barcelona, Universidad de Barcelona.

Gómez-Martin, Mª. B. (2006): 'Climate potential and tourist demand in Catalonia (Spain) during the summer season'. *Climate Research*, 32, 75-87.

Gómez-Martín, Mª. B., Armesto-López, X.A., y Martínez-Ibarra, E. (2014): 'The Spanish tourist sector facing extreme climate events: a case study of domestic tourism in the heat wave of 2003'. *International Journal of Biometeorology*, 58, 781-797.

Gómez-Martín, Mª.B. (2004). 'Percepción de la demanda y métodos de evaluación de la potencialidad turística de los recursos atmosféricos en Cataluña'. *Documents d´Anàlisi Geogràfica Regional*, 44, 43-70.

Gómez-Martín, Mª.B. (2005): 'Weather, climate and tourism a geographical perspective'. *Annals of Tourism Research*, 3, 571-591.

Guo, P. (2015). Weather and air quality preferences of urban tourists in China (Tesis Doctoral). Waterloo, Universidad de Waterloo.

Hamilton, J. M., Maddison, D. J. y Tol, R. S. J. (2005): 'Effects of climate change on international tourism'. *Climate Research*, 29, 245-254.

Jänicke, L., B. Abegg, B. y Steiger, R. (2015): "Wheather preferences of summer tourists in mountain environments: a case study in the Bavarian Alps, Germany". En Demiroğlu, O.C., de Freitas, C.R., Scott, D., Kurnaz., M.L. y Ünalan, D. (Eds.): Proceedings of the 4th International Conference on Climate, Tourism and Recreation (CCTR). Istambul: The Commission on Climate, Tourism and Recreation (CCTR) of the International Society of Biometeorology (ISB), 63-67.

Jones, B., y Scott, D. (2006a): 'Climate change, seasonality and visitation to Canada's National Parks'. *Journal of Parks and Recreation Administration*, 24(2), 42-62.

Jones, B., y Scott, D. (2006b): 'Implications of climate change for visitation to Ontario's Provincial Parks'. *Leisure*, 30(1), 233-261.

Kammler, M. y Schernewski, G. (2004): "Spatial and temporal analysis of beach tourism using webcam and aerial photographs". In Schernewski, G. y Löser, N. (Eds.): BaltCoast 2004-Managing the Baltic Sea. Warnemünde: Coastline Reports 2, 121-128.

Lise, W., y Tol, R. S. J. (2002): 'Impact of climate on tourism demand'. *Climatic Change*, 55(4), 429-449.

Maddison, D. (2001): 'In search of warmer climates? The impact of climate change on flows of British tourists'. *Climatic Change*, 49(1-2), 193-208.

Martínez-Ibarra (2006b): "La Climatología Turística: ¿una rama del conocimiento emergente?". En: Cuadrat Prats, J.M., Saz Sánchez, M.A., Vicente Serrano, S.M., Lanjeri, S., de Luis Arrillaga, M. y González-Hidalgo, J.C. (Eds.): Clima, Sociedad y Medio Ambiente. V Congreso de la Aociación Española de Climatología (AEC). Zaragoza: Publicaciones de la Asociación Española de Climatología, Serie A, nº 5, 377-388.

Martínez-Ibarra, E. (2006a): Consideraciones geográficas en torno al binomio clima-turismo: aplicación al litoral alicantino (Tesis doctoral). Alicante, Universidad de Alicante.

Martínez-Ibarra, E. (2008a): 'Tipos de tiempo para el turismo de sol y playa en el litoral alicantino'. *Estudios Geográficos*, 264, 135-155.

Martínez-Ibarra, E. (2008b): 'Evaluación de la aptitud climático-turística para el turismo de sol y playa en Alicante (1974-2003) '. *Investigaciones Geográficas*, 45, 141-162.

Martínez-Ibarra, E. (2011): 'The use of webcam images to determine tourist–climate aptitude: favorable weather types for sun and beach tourism on the Alicante coast (Spain)'. *International Journal of Biometeorology*, 55(3), 373-385.

Martínez-Ibarra, E. (2016): 'Climate, water and tourism: causes and effects of droughts associated with urban development and tourism in Benidorm (Spain)'. *International Journal of Biometeorology*, 5, 487-501.

Martínez-Ibarra, E., y Gómez-Martín, Mª.B. (2013): "Progress in tourism climatology". En Mihalic., T. y Gartner, W. C. (Eds.): Tourism and developments. Issues and challenges. Toronto: Channel View Publications, 121-137.

Matzarakis, A., DE Freitas, C.R. y Scott, D. (2004): "Tourism and recreation climatology". En Matzarakis, A., de Freitas, C.R. Y Scott, D. (Eds.): Advances in Tourism Climatology. Freiburg: Commission on Climate, Tourism and Recreation, International Society of Biometeorology, 215-222.

Mieckowski, Z. (1985): 'The tourism climate index: a method of evaluating world climates for tourism'. *Canadian Georgrapher,* 29(3), 220-233.

Moreno, A. (2010). Climate Change and Tourism. Impacts and Vulnerability in Coastal Europe (Tesis Doctoral). Maastricht: Universitaire Pers Maastricht.

Morgan, R., Gatell, E., Junyent, R., Micallef, A., Özhan, E., & Williams A. T. (2000): 'An improved user-based beach climate index'. *Journal Coastal Conservation*, 6(1), 41-50.

Perry, A. H. (2004): "Sports tourism and climate variability". En Matzarakis, A., de Freitas, C.R. Y Scott, D. (Eds.): Advances in Tourism Climatology. Freiburg: Commission on Climate, Tourism and Recreation, International Society of Biometeorology, 174-179.

Rutty, M., y Scott, D. (2010): 'Will the Mediterranean become 'too hot' for tourism? A reassessment'. *Tourism, Hospitality Planning and Development*, 7, 267-281.

Rutty, M., y Scott, D. (2015): 'Bioclimatic comfort and the thermal perceptions and preferences of beach tourists'. *International Journal of Biometeorology*, 37, 37-45.

Rutty, M., y Scott, D. (2016). 'Comparison of Climate Preferences for Domestic and and International Beach Holidays: A Case Study of Canadian Travelers'. *Atmosphere*, 7, 30.

Sánchez-Sanz, V. (2014): El fenómeno senderista en España. Análisis por un panel de expertos (Tesis Doctoral). Valencia, Universidad de Valencia.

Scott, D., Gössling, S., y de Freitas, C.R. (2008): 'Preferred climates for tourism: Cases studies from Canada, New Zealand and Sweden'. *Climatic Research*, 1, 61-73.

Steiger, R., Abegg, B., Jänicke, L. (2016): 'Rain, rain, go away, come again another day. Weather preferences of summer tourists in mountain enviroments'. *Atmosphere*, 7, 63-74.

Timothy, D. J., y Groves, D. L. (2001). 'Research note: webcam images as potential data sources for tourism research'. *Tourism Geographies*, 3(4), 394-404.

Tourespaña (2009): Turismo de montaña. Madrid: Instituto de Turismo de España.

Winslow, C.E.A., y Herrington, L.P. (1935): 'Subjective reactions of human beings to certain outdoor atmospheric conditions'. *Heating, Piping and air Conditioning Journal*, 7, 551-556.

Wirth, K. (2014). Auswirkungen des Klimawandels auf den Tourismus in Mittelmeerraum Prognosen Anhand Einer Umfrag in Munchen (Tesis Doctoral). Ludwig Maximilian Universidad de Múnich.

Yu, G., Schwartz, Z., y Walsh, J. E. (2009): 'A weather-resolving index for assessing the impact of climate change on tourism- related climate resources'. *Climatic Change*, 95, 551-573.

APROVECHAMIENTO MICOLÓGICO Y DESARROLLO RURAL

Emilio Martínez-Ibarra[1] y Raquel Villar-Hernández [2]

[1] Universidad de Granada, Departamento de Geografía Humana, Campus Universitario de Cartuja, 18071, Granada, España. emibarra@ugr.es

[2] Ayuntamiento de Sevilla, Área de Salud, Hogar Virgen de los Reyes, Calle Fray Isidoro de Sevilla, nº1, 41009, Sevilla, España. Raqueldiet1984@hotmail.com

RESUMEN

Desde tiempos remotos la sociedad ha mantenido una estrecha conexión con los hongos. Más recientemente su aprovechamiento económico está cobrando importancia en el desarrollo rural. Por ello, el principal objetivo de la presente comunicación es mostrar una visión global sobre el papel de los macrohongos en la sociedad, y como éstos pueden repercutir favorablemente en los espacios rurales. Por tanto, se han analizado las fuentes estadísticas más recientes sobre el consumo y el cultivo de los macromicetos, y se han consultado los principales trabajos sobre las repercusiones socio-económicas y ambientales derivadas de su aprovechamiento.

Palabras clave: Macrohongos, alimentos multifuncionales, consumo, producción, micoturismo, desarrollo rural.

ABSTRACT

Since ancient times the society has maintained a close connection with the fungi. More recently, their economic use is gaining importance in rural development. Therefore, the main objective of the present communication is to show a global vision on the role of macrofungi in society, and as these can have favorable repercussions in the rural spaces. Therefore, we have analyzed the most recent statistical sources on the consumption and the cultivation of macromycetes, and the main researchs on the socio-economic and environmental repercussions derived from their use have been consulted.

Keywords: macrofungi, multifunctional foods, consumption, production, micotourism, rural development

1. INTRODUCCIÓN

El proceso urbano vivido a escala global, especialmente desde la segunda mitad del siglo XX, ha sido uno de los acontecimientos más importantes y determinantes de las sociedades contemporáneas. El mismo ha quedado marcado por una profunda dualidad ('norte'/'sur' y 'urbana'/'rural', con claro perjuicio para los segundos), que ha terminado por cuajar, en las últimas décadas, en una paradoja. La misma se caracteriza porque, la ruralidad y la naturaleza, a cuyas inclemencias y 'esclavitud' el ser humano ha luchado por escaparse durante milenios, están siendo asimiladas en la actualidad, en el contexto del posfordismo y el postproductivismo, con el orden y el bienestar (Nel-lo y Muñoz, 2004; Romero González y Farinós Dasí, 2004).

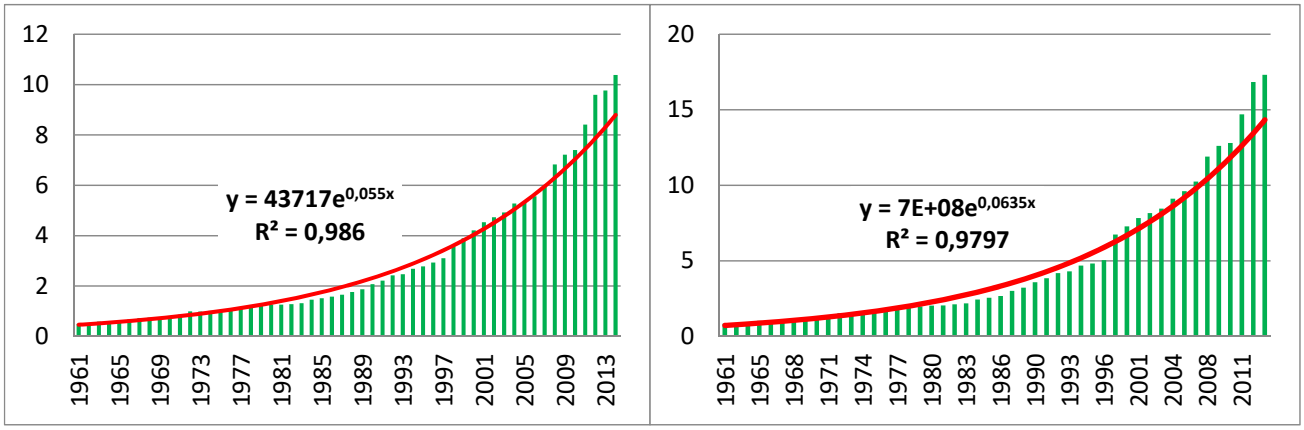
Bajo este nuevo marco, en los países europeos la política agraria está cobrando una dimensión territorial, con nuevos enfoques, como la iniciativa LEADER+, que fomenta las estrategias de desarrollo territorial basadas en el enfoque 'bottom-up' (Romero González y Farinós Dasí, 2004). Se apuesta así por el desarrollo local a partir de recursos endógenos, en un escenario donde están revitalizándose las 'identidades de resistencia' frente a la estandarización que suele estar asociada a la globalización (Romero González y Farinós Dasí, 2004). Se refuerzan además los valores 'pos-materiales', como la calidad y belleza paisajística, la tranquilidad, el contacto con la naturaleza o la calidad de los alimentos y la seguridad alimentaria (Romero González y Farinós Dasí 2004).

En definitiva, se están abriendo nuevas oportunidades, no exentas de riesgos y estrategias comerciales oportunistas, donde los recursos micológicos del territorio (los macrohongos), como indica Lázaro García, A. (2008), pueden constituir un potencial para el desarrollo rural desde una doble perspectiva: comercial y recreativa.

En este sentido, además, debe subrayarse los valores nutricionales y funcionales de estos alimentos, amén de su papel en el aprovechamiento multifuncional del bosque (Martínez Peña et al., 2016) y su faceta educativa en cuestiones ambientales y culturales.

2. CULTIVO Y CONSUMO DE HONGOS

De acuerdo con las estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) la producción de hongos y trufas comestibles en el mundo (datos agregados) se ha incrementado de forma continua y muy acelerada desde los años 90 del s.XX hasta la actualidad, con un crecimiento en la producción y en el valor bruto de la producción en torno al 500%, entre 1990 y 2014 y 1990 y 2013, en cada caso (Figuras 1a y 1b). En 2014, según la misma fuente y tipo de dato, China sumaba el 74% de la producción mundial. Téngase en cuenta que el 95% de la producción en este país se utiliza para consumo interno (Wakchaure, 2011).



Figuras 1a y 1b. Producción mundial de hongos y trufas en millones toneladas y su valor bruto en miles de millones (valores constantes en dólares US). Fuente: FAO (2017). Elaboración propia.

Europa también ocupa un lugar sobresaliente en la producción de hongos y trufas comestibles. Así, excluyendo a China, según los datos oficiales que muestra la FAO, en 2014 los principales productores de hongos y trufas comestibles son: Italia, con una producción de unas 600.000 toneladas; Estados Unidos, con unas 432.000 toneladas; Países Bajos, con unas 310.000 toneladas; y España, con unas 150.000 toneladas, que se sitúa ligeramente por encima de Francia.

En España, según los datos de la FAO, la producción también se ha incrementado desde que se disponen de datos, aunque ha habido algunos altibajos, destacando el crecimiento exponencial en el cambio de milenio, entre 1999 y 2002, con un salto positivo en la producción de unas 94.000 a unas 139.000 toneladas. Además, tras el estancamiento de los años 2006-2010, aparece de nuevo un crecimiento en 2012, con una consolidación de la producción a partir de dicho año (Figura 2). En España la principal zona de producción es la Comunidad Autónoma de la Rioja, que suma el 55% de la producción estatal (Romero Ramos, 2015). Este foco se ha ampliado a las regiones de Navarra, Aragón, Cuenca y Albacete, de ahí la existencia, desde 1988, de la Asociación Profesional de Productores de Compost y Hongos de la Rioja, Navarra y Aragón (Romero Ramos, 2015).

Estas tendencias tan evidentes en el crecimiento de la producción, que se convierten en oportunidad para el desarrollo rural, debemos asociarlas, entre otros posibles factores, de acuerdo con un informe de 2015, al incremento del reconocimiento de los valores nutricionales y médicos relacionados con los hongos (ver: http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/mushroom-market-733.html). De hecho, según ese mismo informe, el interés por los hongos se está incrementando en la industria alimentaria dados los beneficios obtenidos de su aprovechamiento. De acuerdo con Romero Ramos (2015), constituyen un alimento con bajo aporte calórico, rico en fibra, y además tienen un perfil lipídico adecuado, en tanto que el 80% de la grasa se asocia con ácidos grasos insaturados; son ricos en minerales y vitaminas del grupo B, y precursores de la vitamina D. Asimismo, contienen minerales básicos para el buen funcionamiento de nuestro organismo, como selenio, fósforo y potasio.

También contienen compuestos bioactivos, y se le asocian implicaciones terapéuticas, para enfermedades como el cáncer, Alzheimer o de tipo vascular. Además pueden utilizarse en la prevención de la aterosclerosis y la diabetes. Con todo, no debe obviarse uno de sus principales inconvenientes, su elevado contenido en quitina, que los hace indigestos (McGee, 2011).

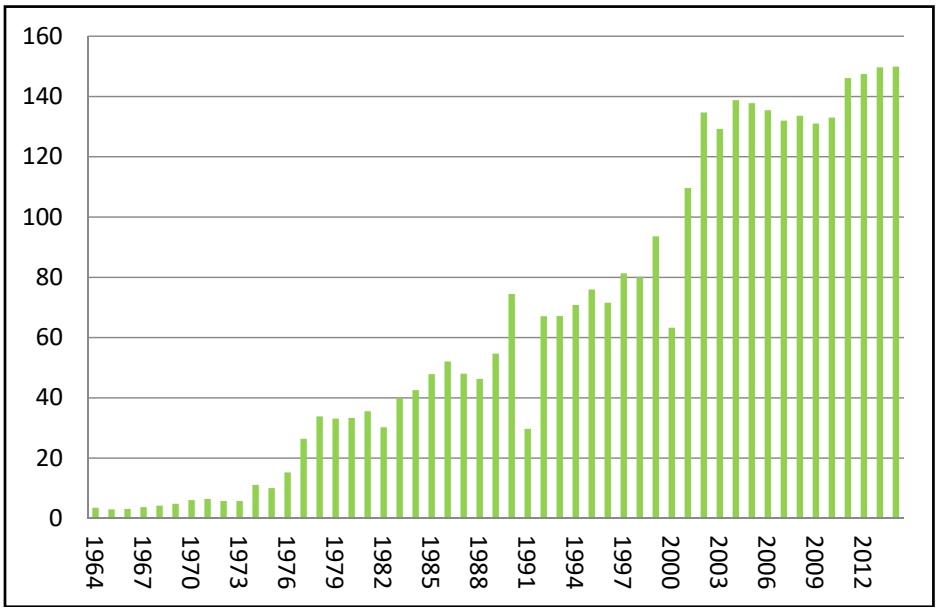


Figura 2. Producción de hongos y trufas en España (en millares de toneladas). Fuente: FAO (2017). Elaboración propia.

Según el citado informe de 2015, existen alrededor de unas 2.300 especies de hongos comestibles, mientras que se cultivan unos 200 géneros a nivel global. A escala planetaria, los más producidos y consumidos son los champiñones (particularmente la especie *Agaricus bisporus*), el shitake (*Lentinula edodes*) y otros hongos del género *pleurotus*. Todos ellos suman en torno al 76% de los hongos comercializados en 2013.

En España se consume Champiñón y, en menor medida, especies del género *pleurotus*. Ambos representan alrededor del 70% del consumo (Larumbe, 2007). Según los datos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (en adelante MAGRAMA) entre 2004 y 2013 tanto la producción como el consumo del champiñón fresco han sufrido un incremento constante, si bien aún el consumo per cápita de champiñón en España está por debajo de la media internacional (1,8 frente a 3Kg/habitante/año a nivel mundial) (Romero Ramos, 2015). Este potencial en el incremento del consumo de setas en España, junto con las nuevas expectativas que parecen insinuarse, en cuanto al consumo de especies como el shitake (*Lentinula edodes)* y distintas variedades de la seta de cardo (*Pleurotus eryngi*), deben trascenderse, como oportunidad para el medio rural.

A dicho cultivo de hongos saprófitos, mucho más recientemente (téngase en cuenta que según Martínez Peña et al., 2011, las primeras formas rudimentarias del cultivo del shitake parecen remontarse a la dinastía de Ming, penúltima dinastía China que gobernó entre 1368 y 1644), se ha unido la truficultura, como una clara apuesta por el desarrollo rural.

El consumo de hongos hipogeos (seguramente las conocidas como trufas del desierto de los géneros *Terfezia* y *Tirmania*) debemos remontarlo a la antigua mesopotamia y al antiguo Egipto (Reyna y García Barreda, 2014). Actualmente, según Morcillo et al. (2015), de unas 40 especies del género *Tuber*, destacan cuatro desde el punto de vista comercial: (1) la *Tuber brumale*, o trufa magenca; (2) la *Tuber aestivum* o trufa de verano, también denominada *Tuber uncinatum*; (3) la más valorada, aunque su cultivo aún no se ha dominado, la *Tuber magnatum* o trufa blanca italiana o del Piamonte; y (4) la *Tuber melanosporum* o trufa negra o del Perigord. Esta última es la que reporta a nivel mundial mayor interés económico, social y ambiental.

El auge de la trufa negra (*Tuber melanosporum*) comenzó con el renacimiento en Francia, alcanzando su máximo esplendor en este mismo país a finales del s.XIX, con la llegada de la filoxera, con una producción de

trufa negra en Francia de unas 2.000 toneladas en 1892 (Reyna y García Barreda, 2014). Téngase en cuenta que en la actualidad la producción total de trufa negra en el mundo podría rondar sólo las 60-70 toneladas/año (cuando se estima que la demanda podría alcanzar las 1.000 toneladas/año). Los máximos productores de trufa negra en el mundo son Francia, España, Italia, y Australia, con 31,3, 15,9, 11 y 4,5 toneladas, respectivamente (Reyna y García Barreda, 2014).

El descenso tan brusco en la producción de trufa negra finalizó a principios de la década de los 70 del s.XX, con el desarrollo de las técnicas de inoculación de este hongo en diversos hospedantes (Reyna y García Barreda, 2014). De acuerdo con Morcillo, Sánchez y Vilanova (2015) el cultivo de la trufa en el mundo va en aumento, a razón de unas 2.200 has/año, siendo en España, Francia e Italia donde este incremento es más notable: 1.000 has/año, 800 has/año y 400 has/año, respectivamente. Por ello se estima que para el 2020 la producción se incremente a un ritmo del 5.6% anual (Morcillo et al., 2015).

Así, desde hace unas cuatro décadas el cultivo con especies forestales para producción de trufa negra se está convirtiendo en una alternativa económica, social y ambiental para las zonas rurales en declive de la cuenca mediterránea. Al respecto, destacan núcleos de población españoles del Sistema Ibérico que han experimentado despoblación y envejecimiento (Reyna Domenech, 2007). Téngase en cuenta que el valor asociado a la producción anual de trufa negra ronda los 20 millones de euros en Francia, 18 millones en Italia en 1999 o 4 millones en Australia en 2012 (Reyna y García Barreda, 2014). Y es que, en Europa el precio que suelen recibir los productores de trufa negra por kilo oscila entre los 150-800 euros (Reyna y García Barreda, 2014). Incluso, el precio en mercados minoristas en París o Londres puede alcanzar los 2.000-4.000 euros el kilo (Reyna y García Barreda, 2014).

Respecto a las trufas comercializadas en España, Morcillo et al. (2015) estiman los siguientes datos de producción y precios en origen (pago al recolector): trufa negra, 8-40 toneladas de producción anual, con un precio de 250-850 euros/Kg; trufa de verano, con una producción de 42 toneladas/año, y un precio de 50-150 euros/kilo; la trufa magenca (*Tuber brumale*), con una producción de una tonelada/año, y un precio de unos 100 euros/kg.

En España los territorios de trufa negra y trufa de verano se vinculan con la presencia de suelos calizos, generalmente de escasa rentabilidad agrícola, por lo que el cultivo de trufa aporta, sin considerar las subvenciones a la que está asociada, unos ingresos que pueden triplicar al de los cultivos tradicionales (Morcillo et al., 2015). De hecho, en España, Francia o Italia la rentabilidad económica ligada al cultivo de la trufa negra por hectárea y año oscila entre los 19.424 euros y los 66.972 euros, con un margen de unos 10 años para generar beneficios económicos y recuperar la inversión inicial de la puesta en marcha del cultivo (Morcillo, Sánchez y Vilanova, 2015).

En nuestro país destaca la comarca de Gúdar-Javalambre, en el sur de Teruel, lindando con las provincias de Castellón y Valencia. Con apenas unos 8.600 habitantes, esta comarca es la principal productora de trufa negra en España: en la campaña 2013-2014 la producción española de trufa negra alcanzó unas 40 toneladas y en Francia entre 40-50 toneladas, y en esta comarca se estima que ésta alcanzó las 36 toneladas (Altares, 2015). Así, este territorio, condenado al despoblamiento, por la pobreza de su agricultura tradicional, desde hace cuatro décadas, ha transformado su paisaje, por la implantación de unas 6.500 hectáreas de plantaciones de trufa negra (Altares, 2015). Ello, junto a las nuevas oportunidades (por ejemplo el turismo rural y de naturaleza), ha permitido frenar el éxodo rural en la zona y estabilizar la población desde los años 90 del s.XX (Figura 3).

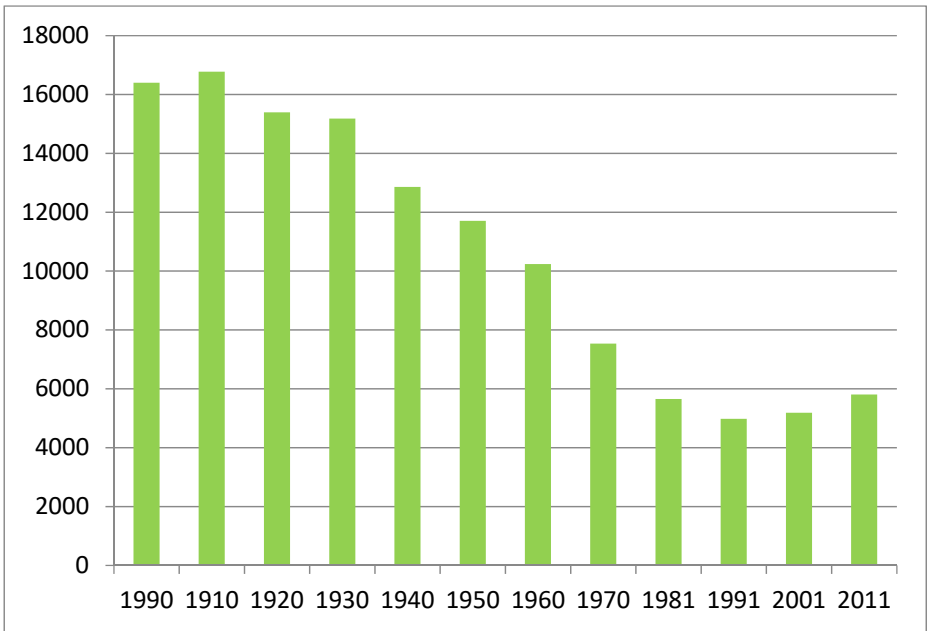


Figura 3. Evolución de la población en los principales núcleos de la comarca de Gúdar-Javalambre. Fuente: INE, 2017. Elaboración propia.

Otros hongos hipogeos con menor valor económico que las trufas, en sentido estricto, son las conocidas genéricamente como terfezias o trufas del desierto. Éstas se desarrollan en ambientes áridos, semiáridos y secos por todo el globo terráqueo, entre las latitudes tropicales y las templadas. Según Chatin (1892) y Trappe (1971) las trufas del desierto fueron comercializadas ya por griegos o romanos, que, importándolas de Libia, las vendían en distintos mercados del imperio. Su consumo y comercialización continuó y se ha sido mantenido en la actualidad en las tres culturas mediterráneas, la cristiana, la judía y la musulmana (Honrubia et al., 2007). En España, es en Murcia, Andalucía, Aragón, Canarias y, especialmente, Extremadura, donde su consumo ha motivado mayor atracción (Honrubia et al., 2007).

De acuerdo con Honrubia et al. (2007), el interés por las Terfezias no se reduce a sus valores culinarios o gastronómicos, sino que además entran en juego los comerciales, su alto valor nutritivo-dietético y, especialmente, ecológico, por lo que se convierten en un cultivo alternativo o complementario para la implantación de una agricultura más acorde con aspectos económicos, sociales y ecológicos en entornos rurales semiáridos y áridos. Así, desde la primera plantación de Terfezias desarrollada en el mundo en Murcia en 1999, se ha experimentado una demanda creciente por este cultivo (Morte y Andrino, 2014), con el establecimiento de más de veinte plantaciones en España, y obteniéndose resultados experimentales en Tunicia, Israel y Argentina (Honrubia et al., 2014).

En España, el cultivo de Terfezias en regadío (donde se pueden alcanzar producciones de hasta 600 Kg por hectárea en el segundo año de producción), puede considerarse rentable, al tiempo que puede ser un complemento ideal para utilizar como acompañante de cultivos como el olivo o el almendro, incrementando la rentabilidad de dichos terrenos (Honrubia et al., 2007).

3. GESTIÓN MULTIFUNCIONAL DEL MONTE: RENTA AMBIENTAL DEL RECURSO SILVESTRE, TURISMO MICOLÓGICO Y SILVICULTURA FÚNFICA

Los aprovechamientos no madereros de los bosques se asocian a una amplia gama de productos y beneficios. En este caso concreto, se debe resaltar que el recurso micológico contribuye a aumentar el valor ambiental de los montes, en tanto que éste se asocia a valores ecológicos, económicos, sociales y recreativos (Oria de Rueda et al., 2007).

Respecto al valor comercial de los hongos silvestres, conviene tener en cuenta que en España las especies silvestres comestibles y comercializables en fresco están reguladas y especificadas en el Real Decreto 30/2009, publicado en el Boletín Oficial del Estado en 2009 (aparecen un total de 58 especies). Martínez Peña et al. (2015) establecen la siguiente selección atendiendo a su valor socio-económico: Níscalo (*Lactarius* grupo

deliciosus); Boletus (*Boletus* grupo *edulis*); Chantarela (*Cantharellus cibarius*); Gurumelo (*Amanita ponderosa*); Tana (*Amanita caesaria*); Criadillas de tierra (*Terfezia* spp.); Faisán de jara (*Leccinum* spp.); Gallipierno (*Macrolepiota* sp.); Josefina o champiñón (*Agaricus* sp.); seta de cardo (*Pleurotus eryngii*); seta de chopo (*Agrocybe cylindracea*); pie azul (*Lepista nuda*, *Lepista personata*); cagarrias (*Morchella* spp.); Bonetes (*Helvela* sp.); llanegas (*Hygrophorus* sp.); carrerillas (*Marasmius oreades*).

Respecto a la importancia social y económica de la recolección de setas en España destaca el estudio realizado en Andalucía por Martínez Peña et al. (2015). El porcentaje de recolectores alcanza un 6.3% de la población en Andaluza (Martínez Peña et al., 2015), frente al 35% considerado en el caso de Cataluña (Ceres, 2008) y el 54% estimado en el medio rural de Castilla León (Martínez Peña et al., 2011). Si comparamos estos resultados con los obtenidos por García y Llopis (2010) para el conjunto de España para otras actividades que también se desarrollan en espacios 'naturales', resulta clara la importancia de esta actividad asociada a la recolección de setas: 4,4% para el esquí, 2.9% para la pesca o 2.4% para la caza.

Para el caso concreto de Andalucía, en 2010 los datos básicos de la valoración económica en torno a la recolección del recurso micológico en los sistemas forestales de Andalucía indican: (1) que el total de ingresos obtenidos por los recolectores ascendería a 43.2 millones de euros (renta ambiental pública); (2) que el coste de viaje del total de los recolectores dejaría unos ingresos de unos 2.05 millones de euros; y (3) que los propietarios del monte (en los supuestos donde los recolectores deben pagar un permiso) obtendrían 109 euros/100 has como renta ambiental privada (Martínez Peña et al., 2015).

De otro lado, las demandas de ocio y tiempo libre en el contexto actual han favorecido el desarrollo de una nueva modalidad turística, a medio caballo entre el turismo de naturaleza y el gastronómico, el micoturismo, asociado a beneficios directos y multiplicadores para los ámbitos rurales (Lázaro García, 2008). Este tipo de turismo responde a las estrategias de especialización en turismo rural en torno a un eje temático (Martínez Peña et al., 2011). En España su irrupción ha sido más tardía que en otros países Europeos. No obstante, deben resaltarse las iniciativas en micoturismo contempladas en los siguientes proyectos: (1) LIFE MYAS en la comarca de Pinares Llanos de Soria; (2) LIFE MICOVALDORBA, en la comarca de Valdorba, Navarra (Lázaro García, 2008); (3) el Plan CUSSTA, impulsado por la Junta de Andalucía (Lázaro García, 2008); (4) el proyecto MICODES, donde han participado varios Grupos de Desarrollo Rural (GDR) de las provincias de Albacete, Cuenca, Granada, Murcia y Fuerteventura.

La oferta micoturística, según Lázaro García (2008) está compuesta por productos turísticos con precio y sin precio. Por lo que respecta a los productos micoturísticos con precio se encuentran: (1) las jornadas y rutas micológicas guiadas; (2) los paquetes micológicos, puros y combinados; (3) los encuentros o jornadas gastronómicas; y (4) la venta de productos relacionados con los hongos silvestres. Mientras que para el caso de los productos micoturísticos sin precio podemos encontrar: (1) las jornadas micológicas; (2) las rutas autoguiadas; y (3) los centros especializados.

Respecto a la oferta con precio, en primer lugar, destacan las jornadas micológicas vinculadas con rutas guiadas. Esta oferta micoturística suele estar enfocada a población que se está introduciendo en el mundo de la micología (de Frutos Madrazo et al., 2012), ofreciendo la oportunidad al micoturista de conocer las especies más representativas de un espacio 'natural' y la localización de éstas en dicho territorio. Actualmente, muchas jornadas se asocian a una oferta mico-gastronómica, a través de degustaciones o la inclusión en el precio de un menú donde las setas suelen constituir el alimento de referencia.

De otro lado, los paquetes micológicos pueden enfocarse desde la perspectiva puramente micológica, incluyendo una variada gama de actividades relacionadas con la micología (rutas micológicas, cata y venta de productos, etc.), incluyendo alojamiento. Mientras que los paquetes micológicos mixtos suelen combinar la oferta micológica con la actividad deportiva, deportes de naturaleza, el disfrute de balnearios, la gastronomía, la cultura, etc. En este sentido, debemos destacar que alrededor del 54% de los alojamientos rurales en Castilla León tiene entre sus clientes recolectores de hongos (Martínez Peña et al., 2011).

Con relación a la gastronomía micológica, cabe considerar su importancia durante la temporada otoñal, lo que realza aún más el fuerte atractivo gastrónomico del medio rural. En este sentido, se debe subrayar que en Castilla León existen unos 100 establecimientos que han conseguido un certificado de calidad micológica a través del programa GASTROMYAS (Martínez Peña et al., 2011).

Dentro de esta oferta micológica con precio se encuentra la venta de productos micológicos. En este sentido se deben resaltar la Feria de la trufa blanca de la localidad de Alba, en Italia, o el Mercado de Carpentras en Francia y el Festival de la Trufa del Melbourne, que tienen como producto estrella la trufa negra. A ello se añade la proliferación de tiendas especializadas en productos micológicos, o donde éstos mantienen una importancia destacada. Al respecto conviene citar la proliferación de productos de setas deshidratadas, en conserva o productos derivados, como los quesos o el aceite trufados, los helados de setas, productos cosméticos naturales realizados con hongos, etc. En España, destaca la empresa 'Hifas da Tierra', dedicada a la investigación, elaboración y venta de productos micológicos.

Por otro lado, aparecen los productos micológicos sin precio. Entre ellos figuran, en ocasiones, las jornadas micológicas. Al respecto, debemos tener presente que fueron organizadas originalmente por sociedades micológicas, sobre la base de la vocación divulgativa de éstas. En España destacan por su carácter pionero las organizadas en el país Vasco ya desde mediados de los años 70 (Lázaro García, 2008). Actualmente constituyen la actividad micoturística más popular, presentando una gran variedad de contenidos y formatos (de Frutos Madrazo et al., 2012).

Asimismo, desde hace unos años existen las rutas micológicas autoguiadas, gracias a la señalización de senderos con dicho propósito (por ejemplo, de acuerdo con Martínez Peña et al., 2011, las 15 rutas de la comarca de Pinares Llanos Centrales en la provincia de Soria o las 17 rutas de las comarcas de Sanabria, Carballeda y los Valles, en la provincia de Soria); o la elaboración de cartografía donde aparecen rutas micológicas (por ejemplo la desarrollada en el seno del Plan CUSSTA en Andalucía). En éstas además puede aparecer información sobre los diferentes hábitats por los que discurre la ruta y sobre las especies fúngicas más representativas de las mismas. En este sentido destacan las desarrolladas por la Mancomunidad de Turismo Duero-Jalón (Lázaro García, 2008).

Finalmente, también existen centros especializados, que en ocasiones aparecen como oferta cultural especializada en micología. Entre éstos se encuentran los centros de interpretación micológicos, los jardines micológicos, los puntos de información micológicos (que ayudan a la identificación de especies recolectadas) y los museos micológicos. Dentro de éstos se suelen organizar cursos de formación micológica, que pueden estar orientados al desarrollo rural (por ejemplo, los enfocados a la truficultura).

Incluso existen núcleos turísticos rurales que muestran una alta especialización para acoger a la demanda micológica, como, por ejemplo, Burgo de Osma en Soria (Lázaro García, 2008) o Aracena en Huelva, especialmente en otoño.

En cuanto a servicios 'on line' para el micoturista destaca la web micocyl.es de Castilla y León. En la misma aparece una pestaña específica sobre micoturismo, donde se ofrece la posibilidad de conocer información respecto al alojamiento, permisos y zonas de recolección, la oferta en restauración micológica y también se recomiendan guías micológicos. Además, a través de la misma se puede acceder al visor sobre la situación micológica, MicodataSIG, donde se refleja el nivel de producción de las distintas zonas, la presión recolectora e información sobre si la recolección requiere de algún tipo de permiso.

De Frutos Madrazo et al. (2012) han realizado en España el único estudio cuantitativo donde se analizan las repercusiones del turismo micológico, concretamente para el caso de Castilla y León. Atendiendo a los resultados obtenidos por estos autores, en el entorno rural de dicha comunidad, el turismo micológico generaría unas 120.000 pernoctaciones al año (lo que suponía en torno al 9% de las generadas por el turismo rural en dicha comunidad), atrayendo a unos 42.000 personas. Además, los recolectores que realizan pernoctación generarían unos gastos de unos 4,5 millones de euros anuales.

En definitiva, dado los beneficios que generan los hongos silvestres comestibles (además de sus valores ecológicos), se requiere de una gestión, a través de selvicultura fúngica, que permita conservar y ampliar la existencia de este recurso micológico (Oria de Rueda et al., 2008). También resulta necesario la integración del aprovechamiento micológico en proyectos de ordenación de montes (Aldea et al., 2014) y la regulación de su aprovechamiento (Martínez Peña y García, 2003).

4. CONCLUSIONES

La explotación micológica supone un recurso endógeno de indudable interés para el afianzamiento del mundo rural, en tanto que permite diversificar sus actividades productivas a partir del cultivo de setas (saprófitas y

micorrícicas) y la oferta de ocio, especialmente fuera de la temporada alta (semana santa y verano), pudiendo favorecer la reducción de la estacionalidad turística de las zonas rurales.

La valoración de este aprovechamiento puede contribuir a una mejor gestión de los espacios forestales en el plano ecológico, que además puede revertir positivamente a nivel económico, social y cultural, potenciando la diversificación de la economía rural.

Para ello es necesario mejorar la formación del capital humano del medio rural, con el objeto de que el valor añadido de los productos micológicos se mantenga en las zonas de origen de explotación de los recursos. Además, es pertinente regular de forma eficiente los recursos fúngicos y así combatir dos de sus principales debilidades: su desregulación (fáctica) y la economía sumergida. En este sentido, conviene también traer a colación la falta de estadísticas sólidas, a todas las escalas espaciales, tanto para la producción de hongos como, especialmente, en el caso de la recolección de hongos silvestres.

La fuerte variabilidad temporal y espacial de la producción de hongos silvestres constituye una de las principales problemáticas del turismo micológico. Considérese al respecto que los niveles de producción de setas son de vital importancia para la atracción de este tipo de turismo (de Frutos Madrazo et al., 2012). De hecho, no todas las zonas pueden dedicarse al turismo micológico, pues su vocación está muy relacionada con la productividad de sus masas forestales y su accesibilidad a zonas de demanda importante (de Frutos Madrazo et al., 2012).

BIBLIOGRAFÍA

Aldea, J., Martinez Peña, F., Romero, C., Díaz Balterio, L. (2014): 'Participatory goal programming in forest management: an application integrating several ecosystem services', *Forests*, 5, 3352-3371.

Altares, G. (2015): 8.600 habitantes, 36.000 kilos de trufa. http://politica.elpais.com/politica/2015/02/27/actualidad/1425060271_757109.html, 02/04/2017.

Ceres (2008): 'Consulta sobre aspectes relacionats amb la recollida de bolets en el marc de l'omnibus Catalunya'. Gabinet Ceres.

Chatin, A. (1892): 'Contribution à l´historie naturelle de la truffe'. *Bulletin de la Société Botanique de France*, 13(2), 54-59.

De Frutos-Madrazo, P., Martínez-Peña, F. y Esteban-Laleona, S. (2012): 'Edible wild mushroom tourism as a source of income and employment in rural areas. The case of Castilla y León', *Forest System*, 21(1), 81-98.

INE (2017): INEBASE. http://www.ine.es/inebmenu/indice.htm, 02/03/2017.

FAO (2017): FAOSTAT. http://www.fao.org/faostat/en/#data, 02/03/2017.

Garcia M. y Llopis M. (2010): 'Encuesta de los hábitos deportivos en España'. Madrid, Centro de Investigaciones Sociológicas.

Honrubia, M., Andrino, A. y Morte, A. (2014). "Preparation and Maintenance of Both Man-Planted and Wild Plots". En: Kagan-Zur, V., Roth-Bejerano, N., Sitrit, Y. y Morte, A. (Eds.): Desert Truffles. Phylogeny, Physiology, Distribution and Domestication, Springer, 367-387.

Honrubia, M., Morte, A. y Gutiérrez, A. (2007): "Las terfezias. Un cultivo para el desarrollo rural en regiones áridas y semi-áridas". En: Reyna Domenech, S. (Coord.): Truficultura: fundamentos y técnicas, Madrid, Mundi-Prensa, 365-397.

Larumbe E. (2007): "Estrategias push and pull de marketing en el sector de setas y champiñones. En: Propiedades saludables del consumo de champiñón. Actas de I Jornada sobre champiñón, Logroño, 63-78.

Lázaro García, A. (2008): 'El aprovechamiento micológico como vía de desarrollo rural en España: las facetas comercial y recreativa', *Anales de Geografía*, 28(2), 111-136.

Markets and Markets (2017): Mushroom Market by Type (Button, Shiitake, and Oyster), by Application (Fresh Mushrooms and Processed Mushrooms (Dried, Frozen, and Canned)), & by Region - Global Trends & Forecast to 2019. http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/mushroom-market-733.html, 01/04/2017.

Martínez Peña F. y García R. (2003): "Ordenación del recurso micológico en la comarca de Pinares de Soria-Burgos". En Actas del XII Congreso Forestal Mundial. Quebec. Canada, 319-320.

Martínez Peña, F., Aldea, J., de Frutos, P. y Campos, P. (2015): "Renta ambiental de la recolección pública de setas silvestres en los sistemas forestales de Andalucía". En Campo, P. y Díaz, M. (Eds): Biodiversidad, usos del agua forestal y recolección de setas silvestres en los sistemas forestales de Andalucía, Madrid, Editoral CSIC, 274-388.

Martínez Peña, F., Oria de Ruefa, J.A. y Ágreda, T. (Coord.)(2011): Manual para la gestión del recurso micológico forestal en Castilla y León. SOMACYL-Junta Castilla.

McGee, H. (2011): La cocina y los alimentos. Enciclopedia de la ciencia y la cultura de la comida. Barcelona, Debate.

Morcillo, M., Sánchez, M. y Vilanova, X. (2015): Cultivar Trufas, una realidad en Expansión. Barcelona, Micofora.

Morte, A. y Andrino (2014): "Domestication: Preparation of Mycorrhizal Seedlings". En Kagan-Zur, V., Roth-Bejerano, N., Sitrit, Y. y Morte, A. (Eds.): Desert Truffles. Phylogeny, Physiology, Distribution and Domestication, Springer, 343-365.

Nel-lo, O. y Muñoz, F. (2004): "El proceso de urbanización". En: Romero (Coord.): Geografía Humana. Procesos, riesgos e incertidumbres en un mundo globalizado, Barcelona, Ariel, 255-332.

Oria de Rueda J.A., de la Parra B., Olaizola J., Martin P., Martinez de Azagra A. y Alvarez A. (2008): "Selvicultura micológica". En Serrada R., Gregorio M. y Reque J.A. (Coords): Compendio de Selvicultura Aplicada, Madrid, Instituto Nacional de Tecnologia Agraria y Alimentaria.

Oria de Rueda J.A., Garcia C., Martin P., Martinez A., Olaizola J., De la Parra B., Fraile R., Alvarez M.A. (2007): 'Hongos y setas. Tesoro de nuestros montes'. Palencia, Ediciones Cálamo.

Reyna Domenech, S. (2007): "Sostenibilidad de la truficultura: aspectos ecológicos, económicos y sociales". En: Reyna Domenech, S. (Coord.): Truficultura: fundamentos y técnicas, Madrid, Mundi-Prensa, 51-73.

Reyna Domenech, S. y García-Barreda, S. (2014): 'Black truffle cultivation: a global reality'. *Forest Systems*, 23(2), 317-328.

Romero González, J. y Farinós Dasí, J. (2004): "Los territorios rurales en el cambio de siglo". En: Romero (Coord.): Geografía Humana. Procesos, riesgos e incertidumbres en un mundo globalizado, Barcelona, Ariel, 355-420.

Roncero Ramos, I. (2015). Propiedades nutricionales y saludables de los hongos. http://www.adenyd.es/wp-content/uploads/2015/02/Informe-sobre-champi%C3%B1%C3%B3n-y-setas.pdf, 08/03/2017.

Trappe, J.M. (1971): 'A sinopsis of the Carbomycetaceae and Terfeziaceae (Tuberales)'. *Transactions of the British Mycological Society*, 57(1), 85-92.

Wakchaure, G.C. (2011): "Production and Marketing of mushrooms: Global and national scenario". En: Singh, M., Vijay, B., Kamal, S., Wakchaure, G.C. (Eds.): Mushrooms-cultivation, marketing and consumption, Himachal Pradesh, Directorate of Mushroom Research, 15-22.

EL VALOR DE LOS PAISAJES NATURALES PARA EL SECTOR TURÍSTICO EN LA BIBLIOGRAFÍA ESPAÑOLA (1963-2016)

María Rosa Mateo Girona [1]

[1] Centro Universitario Villanueva adscrito a la UCM, Área de Educación. C/ Costa Brava, 2. 28042 Madrid, España. rmateo@villanueva.edu

RESUMEN

El paisaje natural, en un amplio sentido, es el escenario en el que se desarrolla buena parte de la actividad turística. Esta comunicación tiene como objetivo el análisis de los cambios experimentados por el valor que los paisajes naturales han tenido para el sector turístico.

Estas transformaciones se estudian a través de la valoración estadística de la producción bibliográfica en las cinco últimas décadas en el estado español. La fuente de información ha sido una selección de las revistas contenidas en las bases de datos de Ciencias sociales y humanas (ISOC) del Centro Superior de Investigaciones Científicas; todas ellas pertenecientes a las áreas temáticas de geografía y turismo.

El aprecio de estos paisajes naturales por el sector turístico se puede encontrar ya en las primeras publicaciones de los años sesenta y se ha ido acrecentando, con distintos matices, hasta la actualidad. Las variaciones se encuentran fundamentalmente en el enfoque adoptado, en la escala territorial que se trabaja y en los espacios objeto de análisis, también influye el organismo o institución que edita la revista.

Palabras clave: paisajes naturales, parques naturales, ecoturismo, bibliografía, geografía, turismo.

ABSTRACT

The natural landscape, in a wide sense, is the stage in which a good part of the tourist activity develops. This communication aims to analyze the changes experienced by the value that the natural landscapes have had for the tourism sector.

These transformations are studied through the statistical evaluation of bibliographic production in the last five decades in the Spanish state. The source of information has been a selection of journals contained in the Social and Human Sciences (ISOC) databases of the Center for Scientific Research; All belonging to the thematic areas of geography and tourism.

The appreciation of these natural landscapes by the tourist sector can be found already in the first publications of the sixties and has been increasing, with different nuances, until the present. The variations are mainly in the adopted approach, in the territorial scale that works and in the spaces under analysis, also influences the body or institution that publishes the magazine.

Keywords: natural landscapes, natural parks, ecotourism, bibliography, geography, tourism.

1. INTRODUCCIÓN

El paisaje es el marco en el que se desarrollan, por lo general, las actividades turísticas. En el debate desarrollo-conservación de los setenta, se afirmaba que "Al surgir puntos de vista contrapuestos, se ha de optar siempre por la intangibilidad de la belleza natural, en detrimento de la comodidad e incluso de la posibilidad de su disfrute actual, pero en beneficio del legado de hermosura, grandiosidad y armonía para generaciones venideras" (Lastra, 1971); curiosamente, algo más adelante algunos autores suavizarían "El problema no radica en la transformación *per se* del paisaje, sino en el carácter e intensidad de esa transformación" (Nogué i Font, 1989).

Desde el punto de vista de la conceptualización del espacio turístico, algunos autores hablaban del paisaje "como ventana a la cultura de una región" (Nogué i Font, 1989), y en la última década del segundo milenio, se subrayaba el valor de ese territorio como recurso en el contexto de un turismo sostenible, sosteniendo la existencia de una "morfología de escaparate de los espacios de destino" (Vera y Baños, 1991). En los inicios de este tercer milenio, desde una perspectiva más holística, Martínez de Pisón afirma: "Todos los paisajes son rostros. (…) Expresiones de estructuras espaciales, geográficas, naturales, históricas, ecológicas, económicas, sociales, culturales" (2012, 374), de esta forma concluye que esos paisajes revelan la identidad de sus habitantes y, al tiempo, la configuran. Esta última visión es la que subyace en el Convenio Europeo del Paisaje[1]. En el preámbulo de la norma se explicita la relación entre el paisaje y la actividad turística en los siguientes términos: *"…Tomando nota de que la evolución de las técnicas de producción agrícola, forestal, industrial y minera, así como en materia de ordenación regional y urbanística, transporte, infraestructura, turismo y ocio y, a nivel más general, los cambios en la economía mundial están acelerando en muchos casos la transformación de los paisajes*". Otorga al turismo y al ocio, como vemos, un papel significativo en los procesos de trasformación del paisaje; no obstante, no hace un planteamiento conservador e inmovilista del paisaje, sino que anima a estar deseosos "*de participar activamente en el desarrollo de los paisajes*".

Así pues, es necesario conocer qué valor tienen los paisajes turísticos. La mirada en este caso, es la de los investigadores de esta materia. La reflexión sobre los estudios realizados en una disciplina académica relativamente reciente como la que nos ocupa, el turismo, permite conocer los enfoques, las fuentes, las metodologías y los resultados de la comunidad científica que los trabaja. De forma indirecta, aparecen los grupos de investigadores que trabajan en esta temática y que van discutiendo, complementando y completando los avances que se producen. Finalmente, se pueden deducir las transferencias de esos conocimientos a la sociedad a la que pertenecen.

Esta comunicación intenta aproximarse a esa valoración a través de la revisión de la bibliografía producida por los investigadores de turismo en las cinco últimas décadas en el estado español. La fuente de información ha sido una selección de las revistas contenidas en las bases de datos de Ciencias sociales y humanas (ISOC) del Centro Superior de Investigaciones Científicas; todas ellas pertenecientes a las áreas temáticas de geografía y turismo.

2. LOS ESTUDIOS BIBLIOGRÁFICOS DE TURISMO EN ESPAÑA

Acercarse a los trabajos bibliográficos sobre turismo implica, en primer lugar, diferenciar aquellos que han sido elaborados por la propia comunidad de geógrafos y aquellos cuya autoría corresponde a otros perfiles científicos. La fuente seleccionada conducía a esta primera distinción.

En España, los estudios de los geógrafos sobre la actividad turística comenzaron en los años sesenta (ver tabla 1). Veinte años después, en los inicios de los ochenta, se elaboraron las primeras reflexiones sobre los trabajos realizados a lo largo de esos primeros años (López Palomeque, 1984). Una década después, en los noventa, éste mismo autor con Valenzuela, Marchena y Vera (1992) vuelve a analizar las aportaciones de la geografía del turismo y el ocio, evidenciando tres ámbitos territoriales del turismo y el ocio en España, durante el periodo 1970-1990. De nuevo, López Palomeque con Marchena, Vera y Antón i Clavé hacen una revisión exhaustiva de estas investigaciones para el período 1960-1995, caracterizando aquellos mismos ámbitos territoriales: espacio litoral, espacio rural, natural y de montaña y, finalmente, espacio urbano y periurbano. Coincide con ese último periodo el estudiado por Mulero Mendigorri y López Ontiveros centrado en los estudios de geografía del turismo en el espacio rural español (1997). En 2004 encontramos un estudio sobre la investigación del turismo desde la geografía realizado por García Hernández y de la Calle Vaquero, quiénes trabajan los canales de difusión de esa producción bibliográfica, los ámbitos geográficos de referencia y las temáticas más relevantes; este trabajo abarca el periodo 1997-2004. De esa misma fecha data la aportación española al XXX Congreso de Geografía en la que Canosa, Frochoso y Muñoz analizan la producción científica de los departamentos universitarios de Geografía entre 2000 y 2002, incluyendo tesis, proyectos de investigación, y publicaciones. Fernández Tabales, García Hernández e Ivars Baidal en 2010 coordinan un estudio de la investigación turística en las distintas Comunidades Autónomas, la diversidad de autores no

[1] El Convenio Europeo del Paisaje, suscrito en Florencia el 20 de octubre de 2000, es ratificado en España el 6 de noviembre de 2007 (BOE de 5 de febrero de 2008).

favorece que se aborde el análisis de modo sistemático ni en fechas ni en temáticas. En 2013 encontramos un estudio sobre la investigación del turismo que abarca el periodo 1990-2012 de García Hernández y de la Calle Vaquero, aunque en esta ocasión se centran en un análisis bibliométrico de las actas de los coloquios de geografía del turismo. Corral Marfil y otros (2013 y 2014) han iniciado una línea muy interesante, por el momento centrada en las actas de coloquios del grupo de turismo AGE, y en otros dos aportaciones ciñéndose al ámbito catalán. En definitiva, está por hacer una revisión bibliográfica sistemática y rigurosa, cuantitativa y cualitativa, de la investigación que sobre la actividad turística se viene realizando en España desde los años sesenta hasta la actualidad.

Tabla 1. Estudios bibliográficos sobre la actividad turística desde la Geografía y la Economía. Elab. propia.

	AUTOR	AÑO	TÍTULO	PUBLICACIÓN	DISCIPLINA
1	López Palomeque, Francisco	1984	Las investigaciones sobre el turismo en España	En III Coloquio Ibérico de Geografía: Barcelona, 27 septiembre-2 octubre, 1983: acta, ponencias y comunicaciones. Facultad de Geografía e Historia. 474-488	Geografía
2	Valenzuela Rubio, Manuel (Coord), López Palomeque, F.; Marchena Gómez, M. y Vera Rebollo, J.F.	1992	Geografía del turismo y del ocio	En La geografía en España (1970-1990) aportación española al XXVII Congreso de la Unión Geográfica Internacional. Washington 1992. 203-212	Geografía
3	Antón i Clavé, S., López Palomeque, F., Marchena Gómez, M.J., Vera Rebollo, J.F.	1996	"La investigación turística en España: Aportaciones de la Geografía (1960-1995)"	*Estudios Turísticos*, 129, 165-208	Geografía
4	Bote Gómez, V.	1996	La investigación en España sobre el turismo y desarrollo económico	*Estudios Turísticos*, 129, 9-22	Economía
5	Mulero Mendigorrio, Alfonso; López Ontiveros, Antonio	1997	Síntesis de la investigación reciente sobre la recreación rural en España (1960-1995)	*Agricultura y sociedad*, 83 (Mayo-agosto 1997), 77-116	Geografía
6	Bote Gómez, V.	1999	El conocimiento científico en España sobre actividad turística (1960-98)	en 50 Años del Turismo Español (BAYON MARINÉ, F. Director), Madrid, Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, 541-550	Economía
7	Figuerola Palomo, M.	2000	"Los trabajos de investigación de la economía del turismo en el Instituto de Estudios Turísticos: (1974-1993)"	*Estudios Turísticos*, 144-145, 17-45	Economía
8	Esteban Talaya, A.	2000	La investigación turística en la universidad española	*Estudios Turísticos*, 144, 155-180	Economía
9	Sánchez Pérez, M. y Marín Carrillo, M. B.	2003	La investigación en turismo y economía de la empresa publicada en revistas especializadas españolas: 1996-2001	*Papers de turisme*, 33, 6-39	Economía
10	García Hernández, María; de la Calle Vaquero, Manuel	2004	La investigación geográfica española en materia de turismo (1997-2004)	*Anales de geografía de la Universidad Complutense*, 24, 257-277	Geografía
11	Canosa Zamora, Elia; Frochoso Sánchez, Manuel y Muñoz Jiménez, Julio	2004	Los Departamentos universitarios de Geografía y su producción científica	En La Geografía española ante los retos de la sociedad actual. Aportación española al XXX Congreso de la Unión Geográfica Internacional. Glasgow. 121-144	Geografía
12	López Olivares, Diego	2004	Informe sobre la producción científica de la Geografía del Turismo, Ocio y Recreación	En Lasanta, T.; Vide, J. M. (2004). La investigación geográfica en España (1990-2012). 467-474	Geografía

13	Bigné Alcañiz, J.E., Andreu Simó, L., Sánchez García, I., Alvarado Herrera, A.	2008	"Investigación internacional en marketing turístico: análisis de contenido sobre temas y metodologías"	*PASOS. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 6 (3), 391-398	Economía
14	Fernández Tabales, Alfonso, García Hernández, María e Ivars Baidal, J.A. (Coords.)	2010	La investigación de la geografía del turismo en las comunidades autónomas españolas	Madrid, Grupo de geografía del turismo, ocio y recreación de la Asociación de geógrafos españoles, 318	Geografía
15	Hernández, J.M., Folgado, J.A., Capón, A.M.	2011	La investigación en turismo en España: una revisión de la literatura a través de las revistas de dirección de empresas	IV Jornadas de Investigación en Turismo, Sevilla	Economía
16	Corral Marfil, J.A., Cànoves Valiente, G.	2013	"La investigación turística publicada en revistas turísticas y no turísticas: análisis bibliométrico de la producción de las universidades catalanas"	*Cuadernos de Turismo*, 31, 55-81	Geografía
17	Corral Marfil, José A., et al.	2013	"La investigación de la geografía del turismo en España a través del análisis bibliométrico de las actas del coloquio de geografía del turismo, ocio y recreación (1990-2012)"	*Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 63, 535-549	Geografía
18	Albacete Sáez, C.A., Fuentes, M.M., Haro-Domínguez, M.C.	2013	"La investigación española en turismo con impacto internacional (1997-2011). Una perspectiva desde la economía y la dirección de la empresa"	*Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 16(1), 17-28	Economía
19	Corral Marfil, José A., et al.	2014	"La colaboración científica en turismo: grupos y redes de investigación en Cataluña"	*Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 60, 1 57-86	Geografía
20	Álvarez García, J., Del Río Rama, M.C., Vila Alonso, M.	2014	La investigación en el ámbito de la gestión de la calidad en turismo	En P. Bernal Turnes y C. De la Orden de la Cruz (Comps), Nuevas Tendencias del Marketing Turístico. Madrid: OMM Editorial.	Economía
21	Durán Sánchez, A., Álvarez García, J., y del Río Rama, M. D. L.	2015	"Active tourism research: a literature review (1975-2013)"	*ROTUR Revista de Ocio y turismo*, 8, 62-76	Economía

Desde otras disciplinas, fundamentalmente la economía, también se han revisado los estudios bibliográficos más relevantes que sobre esta actividad turística se han publicado. Así pues, en la década de los noventa Muñoz Escalona publicaba una síntesis sobre la tradición de los estudios de turismo en varios países europeos, centrándose en el que señalaba como país pionero en los estudios universitarios sobre turismo, Italia en 1923. Al tratarse de un estudio sobre la bibliografía de otros países no lo incluimos en la tabla, pero sí nos parece relevante citarlo. El profesor Bote Gómez sí elabora en la segunda mitad de los noventa sendos estudios sobre la literatura científica que desde la economía genera el turismo, en el último de los cuáles el periodo se extiende desde 1960 hasta 1998. En el año 2000 Figuerola Palomo y Esteban Talaya trabajan en esa misma línea, el primero desde la economía y con un periodo que abarca desde 1974 hasta 1993, mientras que la segunda, siendo economista, amplía su visión a la investigación del turismo en toda la universidad española, fundamentalmente a las tesis defendidas durante casi cincuenta años. En 2003, Sánchez Pérez y Marín Carrillo la analizan desde la óptica de la economía de la empresa desde 1996 hasta 2001.

El marketing turístico (2008), la dirección de empresas (2011 y 2013) y la calidad en turismo (2014) son los enfoques que se han adoptado en los últimos estudios bibliográficos hechos por economistas. Recientemente, en 2015, Durán, Álvarez y del Río han revisado la investigación sobre turismo activo desde 1975 hasta 2013, realizando un estudio bibliométrico y explorando la diferencias entre la producción científica de revistas turísticas y no turísticas.

En definitiva, se observa que, de los veintiún trabajos localizados, once pertenecen a geógrafos y diez a economistas. En los años ochenta son los geógrafos los que avanzan en este tipo de estudios sobre la actividad turística; en los noventa los economistas también comienzan a elaborar este tipo de estudios. A partir del año 2000 y, fundamentalmente, en la segunda década; esto es, a partir de 2010, van a aparecer cada vez más trabajos de este tipo sobre el turismo y se amplía el campo de estudio a sociológicos y antropólogos. La digitalización de muchas revistas, la publicación en abierto de buena parte de ellas y la disponibilidad de muchas bases de datos puede favorecer la realización de este tipo de estudios. El paisaje natural se trabaja, como no puede ser de otro modo, por los geógrafos fundamentalmente en estos estudios. Son estos investigadores los que proponen, entre los tres ámbitos territoriales más idóneos para el análisis, los espacios rurales, naturales y de montaña con una entidad propia y diferente a los espacios litorales o a los espacios urbanos y periurbanos.

La reflexión sobre lo que se está trabajando es necesaria para evaluar la propia calidad de los estudios, tomar perspectiva y reorientar estos estudios. Y no sólo sobre la temática en sí, sino los enfoques, metodologías y fuentes de esos estudios. Otro reto pendiente para estas revistas, y para la comunidad de los investigadores, es el trabajo en grupos auténticamente interdisciplinares o multidisciplinares. A pesar de que cada vez se presenten más artículos hechos por equipos o grupos de trabajo, esto no supone que se aborde el turismo de esa forma global, dado que la mayor parte de las veces son investigadores con una formación similar.

3. FUENTE Y METODOLOGÍA DE TRABAJO

El valor del paisaje para la actividad turística se puede seguir en los artículos de las principales revistas científicas de turismo que se publican en España desde la década de los sesenta. Las hemos seleccionados de entre aquellas incluidas en las bases de datos de ciencias sociales y humanas (ISOC) del Centro Superior de Investigaciones Científicas, y referentes a las áreas temáticas de geografía y turismo. Son ocho las revistas que verifican esos parámetros (ver tabla 2). La más antigua de ellas es Estudios Turísticos que data de 1963, y que cuenta con más de doscientos números publicados, y mil setenta y tres artículos, además de reseñas, informes, etc. que no hemos contabilizado. Está editada por la Subdirección General de Conocimiento y Estudios Turísticos, y se dirige a Universidades, Organismos Nacionales e Internacionales, así como a profesionales y personas interesadas en el estudio del Turismo.

Hay que esperar a final de los años ochenta para que aparezca otra revista que aborde el tema de la actividad turística desde una perspectiva geográfica, ambas revistas son editadas desde la administración turística. De nuevo, tras otra década, en 1998, aparece la primera revista editada en la universidad que se preocupa de la actividad turística desde el área temática de la geografía. A partir de ahí, aparece en 2003 la siguiente revista de ámbito universitario, seguidas de otras tres más en 2008, 2010 y 2011. En 2006 la Asociación Española de Expertos Científicos en Turismo comienza la publicación de otra revista especializada en las áreas de economía y geografía. Se puede concluir que es relativamente reciente la publicación de estudios científicos de turismo enfocados desde las áreas de geografía y economía. Tal como aparece también en la tabla, son universidades ligadas a territorios turísticos y, además, costeros: Murcia, Alicante, Tenerife, La Coruña… y las administraciones preocupadas por estos temas son la nacional y la valenciana. La periodicidad es semestral en cinco de ellas, trimestral en dos y anual en una. En cuanto al soporte, tres de ellas son sólo digitales y las otras se editan en doble formato: impreso y digital.

Tabla 2. Revistas de Turismo: presencia de los artículos sobre el paisaje en sus contenidos

nº	Título	Área Temática	Periodicidad	Clasif. Unesco	Año	Editor	Ciudad (Provincia)	Historia - Soporte	Direccion Web.....:
1	Estudios Turísticos	Economía; Geografía	Trimestral	531200	1963-	Instituto de Estudios Turísticos	Madrid	Impreso; Internet	http://turismo.janium.net/janium-bin/sumario.pl?Id=20170403175850
2	Papers de Turisme	Economía; Geografía	Semestral	531200	1989-	Agència Valenciana del Turisme	Valencia	Impreso; Internet	http://www.papersdeturisme.gva.es/ojs/index.php/Papers/index

3	Cuadernos de Turismo	Geografía	Semestral	540100	1998-	Univ. de Murcia, Fac. de Letras. Dep. de Geografía	Murcia	Impreso; Internet. Revista con Sello de Calidad FECYT	http://revistas.um.es/turismo/
4	Pasos. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural	Geografía; Antropología	Trimestral	510300	2003-	Univ. de La Laguna, Asoc. Canaria de Antropología	La Laguna (Santa Cruz de Tenerife)	Internet. Semestral en 2004-2005, cuatrimestral en 2006-2009, y trimestral desde 2010. Revista con Sello de Calidad FECYT	http://www.pasosonline.org
5	Revista de Análisis Turístico	Economía; Geografía	Semestral	531290	2006-	AECIT. Asociación Española de Expertos Científicos en Turismo. Universidad de Jaén	Jaén	ISSN electrónico: 2254-0644. En la actualidad el soporte ha pasado a ser exclusivamente electrónico.	http://www.aecit.org/journal/index.php/AECIT/index
6	ROTUR. Revista de Ocio y Turismo	Sociología; Economía; Geografía	Anual	531290	2008-	Univ. da Coruña, G.I. Ocio, Turismo y Deporte	A Coruña	Impreso; Internet	http://revistas.udc.es/index.php/rotur/index
7	Gran Tour	Economía; Geografía	Semestral	531290	2010-	Universidad de Murcia, Escuela Universitaria de Turismo	Murcia	Internet.	http://www.eutm.es/turismomurcia/es/revista-gran-tour/9
8	Investigaciones Turísticas	Economía; Geografía	Semestral	531290	2011-	Universidad de Alicante, Instituto Universitario de Investigaciones Turísticas	Alicante	Impreso; Internet.	http://www.investigacionesturisticas.es/iuit/issue/archive

Fuente: Salida de ISOC - Revistas de CC. Sociales y Humanidades (http://bddoc.csic.es:8080/index.jsp, recuperado en enero de 2016). Elab. propia.

De cada una de estas revistas se han buscado y localizado aquellos artículos que estudian los espacios o paisajes naturales y el turismo. Para poder localizarlos, se decidió hacer una búsqueda en las páginas digitalizadas de dichas revistas introduciendo algunos conceptos que se relacionan con el anterior, y seleccionando todos los artículos que contenían dichos conceptos en el título, en los resúmenes o en las palabras clave. En los números más antiguos hubo que revisar el cuerpo de cada uno de los artículos dado que no proporcionaban resumen o palabras clave. El criterio para seleccionar los conceptos de forma que respondieran a ese ámbito definido por los geógrafos como "espacio rural, natural y de montaña", fue tomado del Tesauro publicado por el Centro de Documentación Turística de España.

Son dos los conceptos fundamentales que se identificaban con aquellos: los espacios protegidos y el ecoturismo; a partir de ellos, hay otros conceptos que se derivan y que también se incluyeron en esa primera búsqueda (tabla 3). Interesa conocer en cada uno de los artículos el o los conceptos que trabajaba, así como el espacio o paisaje concreto sobre el que realizaba el estudio (salvo que se tratara de un estudio teórico y no aplicado a un territorio). La limitación que tiene este procedimiento es la falta de precisión en el vocabulario que se utiliza y, en ocasiones, la variación de los significados a lo largo del tiempo.

Tabla 3. Términos de búsqueda en las revistas consultadas

Espacios protegidos	**Ecoturismo**
MT: T3 Patrimonio turístico	MT: T3 Patrimonio turístico
eng: Protected spaces	eng: Ecotourism
fre: Réserves naturelles	fre: Ecotourisme
TG1 Conservación del medio ambiente	**Nota:** Es una forma de turismo sostenible. El turista planifica su viaje con una elevada conciencia ambiental y social.
TG2 Gestión ambiental	TG1 Turismo sostenible
TG3 Medio ambiente	TG2 Turismo y medio ambiente
TG4 Patrimonio natural	TG3 Medio ambiente
TE1 Parques nacionales	TG4 Patrimonio natural
TE1 Parques naturales	TR Turismo activo
TE1 Parques regionales	TR Turismo verde
	TR Vías verdes

Fuente: Tesauro del CDT (http://www.tourspain.es/es-es/inteligenciamercados/CD/Paginas/default.aspx, recuperado el 24/04/2017).

Se ha tratado de una búsqueda muy laboriosa, intentando discriminar los artículos que realmente se centran en el análisis y caracterización de esos paisajes naturales. Finamente, se identificaron y revisaron 313 artículos de un total de 2750. En el próximo apartado se presentan algunos de los resultados obtenidos.

4. RESULTADOS

A continuación se presentan el número de artículos total por revista y los que tratan de paisajes naturales, después cómo han evolucionado a lo largo del tiempo.

En la tabla 4 se recogen los artículos que cada una de las revistas han publicado sobre la actividad turística y media ambiente a lo largo de estos años. Son un total de 313 artículos que suponen una media de 5,8 artículos por año y por revista de esta temática, así como el 11,4% de la producción científica total de estas revistas.

Proporcionalmente destacan tres revistas con más del 15% de artículos de esta temática. Se trata, en primer lugar, de la Revista de Análisis Turístico de la Asociación Española de Expertos Científicos en Turismo (AECIT), nacida en 2006 como un foro interdisciplinar de investigadores. En segundo y tercer lugar están ROTUR y Cuadernos de Turismo respectivamente. La primera editada por la Universidad de la Coruña desde 2008 y la segunda por la Universidad de Murcia desde 1998. En concreto, ROTUR está editada desde el departamento de Sociología y Ciencia Política de aquella universidad; y Cuadernos de Turismo es editada desde el Departamento de Geografía, este hecho puede influir en esa mayor presencia de estudios de paisajes naturales. La revista Pasos de la Universidad de La Laguna y Estudios Turísticos (del Instituto de Estudios turísticos) son las que proporcionalmente, dedicaron menos espacio a esta temática, con un porcentaje inferior al 10%. La primera de esta revistas, Pasos, tiene una andadura relativamente reciente, desde 2003; se publica sólo en digital y ha variado su periodicidad; además de responder a las áreas temáticas de geografía y economía, también se incluía en el área de antropología, de hecho la edita el Instituto Universitario de Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad de La Laguna (España) y el Instituto Universitario da Maia (Portugal). Estudios Turísticos es la revista de más larga tradición en estos estudios en España, dependiente de la propia administración central del estado, es la que más artículos ha publicado sobre esta temática, en números absolutos. Finalmente, con porcentajes en torno al promedio, nos encontramos con tres revistas de perfiles bien distintos. Papers de Turismo, editada por la administración turística de Valencia desde 1989, en la que el número de artículos sobre espacios naturales es del 12%, Investigaciones turísticas con un 13.8% de artículos dedicados a ese tipo de espacios se edita desde 2011 por el Instituto Universitario de Investigaciones Turísticas de la Universidad de Alicante, es la revista más nueva de las consultadas.

Gran Tour es una revista editada desde 2010 por el Escuela Universitaria de Turismo de Murcia, el 10.8% de sus artículos se encuadran en estos espacios naturales.

En general, se puede afirmar que hay una preocupación desde la investigación turística por el estudio de los espacios naturales, dado que algo más del 10% de los artículos publicados en las ocho revistas científicas consultadas se trabaja esta temática.

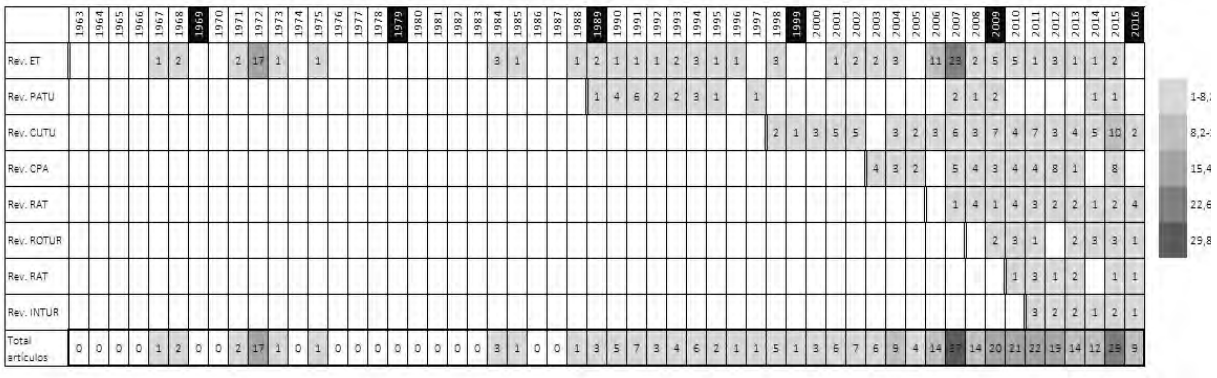
Tabla 4. Artículos sobre paisajes naturales en revistas de turismo (1963-2016)

nº	Título	Año	nº artículos TOTAL	nº artículos paisaje natural	%
1	Estudios Turísticos	1963-	1073	106	9,9
2	Papers de Turisme	1989-	225	27	12,0
3	Cuadernos de Turismo	1998-	465	75	16,1
4	Pasos. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural	2003-	607	46	7,6
5	Revista de Análisis Turístico	2006-	127	24	18,9
6	ROTUR. Revista de Ocio y Turismo	2008-	90	15	16,7
7	Gran Tour	2010-	83	9	10,8
8	Investigaciones Turísticas	2011-	80	11	13,8
			2750	313	11,4

En cuanto a la evolución, tal como aparece en la tabla 5, si se analiza el número absoluto de los artículos publicados, se aprecia cómo el mayor número de artículos publicados es en 2007 con 37 artículos. Esto se justifica porque la revista Estudios Turísticos publica un número (172-173) dedicado a reflexionar sobre cómo avanzar hacia un nuevo paradigma de turismo sostenible en España. Hay que notar que en 2007 no habían aparecido tres de las ocho revistas consultadas. En cualquier caso, si se ve que a partir de 2006 el número de artículos que se escriben sobre esta temática supera ampliamente la decena anualmente. Faltan datos de 2016, dado que todavía no han sido publicados en digital de modo abierto por algunas revistas.

Si consideramos la evolución en términos relativos, comparando los artículos referidos a espacios o paisajes naturales con el total de los publicados ese mismo año, se puede ver (gráfico 1) que hay que esperar a finales de los años 80 y principios de los noventa para ver que la atención de los investigadores en turismo se dirige de forma clara hacia los espacios naturales. La tendencia a partir de 1988 es claramente positiva y, salvo dos o tres años de la segunda mitad de la década de los noventa, el resto de los años, los artículos que analizan los espacios naturales están por encima del 5% del total de los publicados en el ámbito del turismo.

Tabla 5. Evolución del número de artículos sobre paisajes naturales en revistas de turismo 1963-2016 (nº abs.)



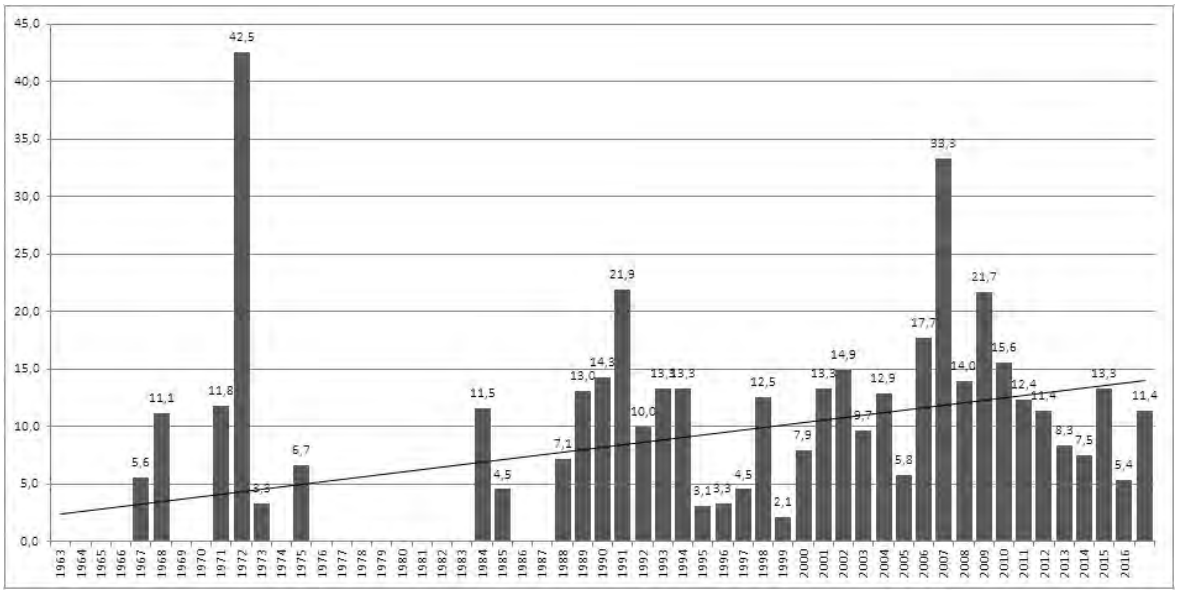


Gráfico 1. Evolución de los artículos sobre paisajes naturales en revistas de turismo 1963-2016 (% respecto al total de los publicados ese mismo año)

Llama la atención el dato referido a 1972. Del mismo modo que sucedía en 2007, ese año la revista Estudios Turístico publicó en el número 36 un monográfico con 17 artículos destacando algunas ponencias y comunicaciones presentadas al Congreso de Ecología y Turismo del Mediterráneo Occidental, organizado por el Ministerio de Turismo y celebrado en Madrid del 30 de octubre al 3 de noviembre de 1972.

5. REFLEXIONES FINALES

Son dos las reflexiones que proponemso en esta necesariamente breve aportación. Por una parte, los estudios bibliográficos que se han hecho de la actividad turística no son muchos. Desde la ciencia geográfica ha sido la Asociación de Geógrafos Españoles, en general, y el Grupo de Trabajo de Turismo, Ocio y Recreación en particular, quiénes han impulsado de forma más sistemática dichas revisiones bibliográficas. El reto que tienen los investigadores es conformar grupos en los que se pueda trabajar de forma interdisciplinar en esta materia, si de verdad se quieren transferir los avances a la sociedad que, cada vez más, exige paisajes auténticos y no simples escaparates. Además, se observa que los especialistas en turismo estudian estos paisajes o espacios naturales, sobre todo a partir de los años noventa, y con una tendencia creciente a lo largo del periodo estudiado (1963-2016). Los trabajos sobre paisajes naturales suponen algo más de un 10% de los estudios turísticos publicados en las revistas seleccionadas. También se ha visto cómo los organismos encargados de la edición de las revistas dejan su impronta en los enfoques predominantes en las mismas.

Para próximos trabajos quedan las variaciones en los enfoques que se han ido adoptando en el estudio de estos paisajes y las escalas territoriales que se han trabajado, así como los espacios concretos que han sido objeto de análisis.

BIBLIOGRAFÍA

Antón i Clavé, S. et al. (1996) La investigación turística en España: aportaciones de la geografía (1960-1995). *Estudios turísticos*, 129, 165-208.

Bote Gómez, V. (1996) La investigación en España sobre el turismo y desarrollo económico. *Estudios turísticos*, 129, 9-22.

Bote Gómez, V. (1999) *El conocimiento científico en España sobre actividad turística (1960-98),* en 50 Años del Turismo Español (Bayón Mariné, F. Director), Madrid, Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, 541-550.

Canosa Zamora, E.; Frochoso Sánchez, M. y Muñoz Jiménez, J. (2004) Los Departamentos universitarios de Geografía y su producción científica en La Geografía española ante los retos de la sociedad actual. En Aportación española al XXX Congreso de la Unión Geográfica Internacional. Glasgow. 121-144.

Corral Marfil, J.A. et al. (2013) La investigación de la geografía del turismo en España a través del análisis bibliométrico de las actas del coloquio de geografía del turismo, ocio y recreación (1990-2012). *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 63, 535-549.

Corral Marfil, J.A.; Cànoves Valiente, G. (2013) La investigación turística publicada en revistas turísticas y no turísticas: análisis bibliométrico de la producción de las universidades catalanas. *Cuadernos de Turismo*, 31, 55-81.

Corral Marfil, J.A. et al. (2014) La colaboración científica en turismo: grupos y redes de investigación en Cataluña. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 60/1, 57-86

Durán Sánchez, A. et al. (2014) Active tourism research: a literature review (1975-2013). *ROTUR. Revista de Ocio y turismo*, 8, 62-76.

Esteban, A. (2000) La investigación turística en la universidad española. *Estudios turísticos*, *144*, 155-180.

Fernández Tabales, A., García Hernández, M. e Ivars Baidal, J.A. (Coords.) (2010) *La investigación de la geografía del turismo, ocio y recreación en las universidades andaluzas*. AGE, 320.

Figuerola Palomo M. (2000) Los trabajos de investigación de la economía del turismo en el Instituto de Estudios Turísticos: 1974-1993. *Estudios turísticos*, 2000, 17-46.

García Hernández, M., de la Calle Vaquero, M. (2004) La investigación geográfica española en materia de turismo (1997-2004). *Anales de Geografía*. 257-277.

Lastra, G. (1971) Estudio sobre el desarrollo turístico de los Picos de Europa. *Estudios turísticos*, 31, 77-114.

López Olivares, D. (2004) Informe sobre la producción científica de la Geografía del Turismo, Ocio y Recreación en Lasanta, T. y Vide, J. M. La investigación geográfica en España (1990-2012). 467-474.

López Palomeque, F. (1984) Las investigaciones sobre el turismo en España. En *III Coloquio Ibérico de Geografía: Barcelona: acta, ponencias y comunicaciones*. Facultad de Geografía e Historia. 474-488.

Martínez de Pisón Stampa, E. (2012) Sobre la idea y la enseñanza del paisaje. *Nimbus: Revista de climatología, meteorología y paisaje*, 29, 373-380.

Mulero Mendigorri, A.; López Ontiveros, A. (1997) Síntesis de la investigación reciente sobre la recreación rural en España (1960-1995). *Agricultura y sociedad.* 83, 77-116.

Nogué i Font, J. (1989). Paisaje y turismo. *Estudios Turísticos*, 103, 35-45.

Pérez, M. S., y Carrillo, M. B. M. (2003) La investigación en turismo y economía de la empresa publicada en revistas especializadas españolas: 1996-2001. *Papers de turisme*, 33, 6-39.

Racherla, P. y Hu, C. (2010) A social network perspective of tourism research collaborations. *Annals of Tourism Research*, 37, 4, 1012-1034.

Ryan, C. (2005) The ranking and rating of academics and journals in tourism research. *Tourism Management*, 26, 5, 657-662.

Sheldon, P. (1991) An authorship analysis of tourism research. *Annals of Tourism Research*, 18, 473-484.

Valenzuela Rubio, M. (Coord), López Palomeque, F.; Marchena Gómez, M. y Vera Rebollo, J.F. (1992) Geografía del turismo y del ocio. En La geografía en España (1970-1990) aportación española al XXVII Congreso de la Unión Geográfica Internacional. Washington. 203-212.

Vargas-Sánchez, A. (2011) Tourism research in Spain: the state of the art. *Enlightening Tourism. A Pathmaking Journal.* 1, 1, 93-110.

Vera Rebollo, J.F. y Baños Castiñeira, C.J. (2004) Turismo, territorio y medio ambiente. La necesaria sostenibilidad. *Papeles de Economía Española*, 102, 271-286.

LA APORTACIÓN DEL LIDAR A LA CARTOGRAFÍA GEOMORFOLÓGICA DE DETALLE Y AL ANÁLISIS DE POTENCIAL GEOARQUEOLÓGICO: EL EJEMPLO DEL PUY DE CORENT (AUVERNIA, FRANCIA).

Alfredo Mayoral[1*]; Jean-Luc Peiry[1]; Jean-François. Berger[2]; Franck Vautier[3]; Yannick Miras[1].

[1] Université Clermont Auvergne, CNRS, GEOLAB, F-63000 CLERMONT-FERRAND, FRANCE
[2] CNRS, UMR 5600, EVS-IRG & Université Lyon 2, 5 avenue Pierre Mendès-France, F- 69676 BRON Cedex
[3] Université Clermont Auvergne, CNRS, Maison des Sciences de l'Homme, F-63000 CLERMONT-FERRAND, France
*alfredomayoralpascual@hotmail.com

RESUMEN

La expansión de la tecnología LiDAR (Light Detection and Ranging) durante el último decenio ha permitido la obtención de Modelos Digitales de Elevación de alta calidad en amplias superficies, con una velocidad y eficiencia sin precedentes. En el ámbito geomorfológico, el LiDAR supone una gran ventaja para la realización de cartografía geomorfológica de detalle, especialmente en zonas de difícil acceso o con cobertura boscosa densa, que dificultan el reconocimiento de campo o el empleo de fotografía aérea. Este trabajo presenta un ejemplo aplicado de la utilización de datos LiDAR en el estudio paleoambiental multidisciplinar de un yacimiento arqueológico de primer orden (Puy de Corent, Fr.), donde una caracterización microtopográfica del terreno era clave para estimar su potencial geoarqueológico. Para ello, los métodos tradicionales (trabajo de campo, carto-fotointerpretación, estudio de documentación histórica, etc.) fueron completados con nuevas técnicas de visualización de la topografía a alta resolución (Local Relief Model, Openness, Sky-View Factor), permitiendo una caracterización rápida, eficaz y precisa de las formas del relieve a una escala microtopográfica, materializada en una cartografía geomorfológica de detalle. Esta aproximación ha permitido igualmente seleccionar los sectores con acumulación sedimentaria holocena, más propicios para la realización de sondeos geoarqueológicos.

Palabras clave: LiDAR, Modelo Digital de Terreno, Cartografia Geomorfológica, Tecnicas de Visualización, Microtopografía

ABSTRACT

The increasing use of LiDAR technology (Light Detection and Ranging) during the last decade has allowed to efficiently obtain high precision Digital Terrain Models covering large areas. In Geomorphology, LiDAR is a major advantage for detailed geomorphological mapping, especially in areas difficult to access or with dense vegetation cover, where fieldwork or aerial imagery analysis provide poor results. This work presents an example of LiDAR data use in the framework of a multidisciplinary palaeoenvironmental program concerning a major archaeological site (Puy de Corent, Fr.), where a microtopographic analysis of the terrain landforms was necessary to assess its potential for geoarchaeological studies. Classic approaches (fieldwork, cartography, aerial images analysis, etc.) were completed with new high-resolution LiDAR visualization techniques (Local Relief Model, Openness, Sky-View Factor). This techniques proven to be an efficient tool for detection of landforms at a microtopographical scale, and consequently for detailed geomorphological mapping. This approach also allowed to select with high precision the areas with Holocene sedimentary records and therefore suitable for further geoarchaeological survey.

Keywords: LiDAR, Digital Terrain Model, Geomorphological mapping, Visualization Techniques, Microtopography

1. INTRODUCCIÓN

La tecnología LiDAR (Light Detection and Ranging) se ha desarrollado de forma exponencial en el último decenio, convirtiéndose en la manera más rápida y eficaz de producir Modeles Digitales de Terreno (MDT). Esta tecnología posibilita cubrir rápidamente amplias superficies, con costes relativamente reducidos y gran

precisión. En consecuencia, el LiDAR se ha convertido en una herramienta fundamental con numerosas campos de aplicación como la Geomorfología, la Arqueología o las ciencias de la tierra en general, así como otras disciplinas que requieren la obtención de datos topográficos muy precisos sobre extensiones importantes de terreno (Lasaponara et al., 2010; Lin et al., 2013). El LiDAR se revela especialmente útil cuando las aproximaciones habituales (trabajo de campo, estudio de fotografía aérea, etc.) son lentas y dificultosas, debido por ejemplo a la extensión o la reducida accesibilidad del terreno.

El LiDAR ha encontrado un campo de aplicación especialmente fértil en Geomorfología, donde se ha empleado con diversos objetivos en áreas aluviales (Carey et al., 2006; Challis, 2006; Jones et al., 2007; Challis et al., 2011), para el análisis y cartografía de modelados glaciares (Chen et al., 2015; Hardt et al., 2015; Yu, Eyles, & Sookhan, 2015), para el estudio de deslizamientos en áreas boscosas (Glenn et al., 2006; Van Den Eckhaut et al., 2007; Sutinen, Hyvönen, & Kukkonen, 2014), o en Geomorfología tectónica de gran escala (Lin et al., 2013; Chen et al., 2015). Del mismo modo, la Arqueología ha sabido igualmente explotar los datos LiDAR especialmente en áreas con cobertera vegetal densa (Devereux et al., 2005; Crutchley, 2006; Challis et al., 2008; M Doneus et al., 2008; Kokalj, Zaksek, & Ostir, 2011; D. H. Evans et al., 2013; Chase et al., 2014; Hesse, 2014; Fernández-Lozano, Gutiérrez-Alonso, & Fernández-Morán, 2015; Stark et al., 2015), en grandes áreas de difícil acceso (Fernandez-Diaz et al., 2014; Prufer, Thompson, & Kennett, 2015), e incluso en el caso de restos erosionados con muy poca expresión superficial (O'Neal, 2012; Mcneary, 2014).

Según el protocolo habitual, tras su adquisición los datos LiDAR son filtrados para eliminar los puntos correspondientes a la vegetación, para posteriormente producir un MDT mediante interpolación. En una segunda fase este MDT es analizado mediante diferentes técnicas de visualización, la mayoría de las cuales implican la producción de modelos derivados, siendo algunos de los más extendidos los modelos de pendientes o de sombreado. Sin embargo, existe una gran diversidad de técnicas de visualización de MDTs que sirven de ayuda para la detección e interpretación de formas de relieve sutiles: algunos de los más recientemente desarrollados, especialmente con objetivos arqueológicos y aún poco aplicados en Geomorfología, son el Sky-View Factor (Zakšek, Oštir, & Kokalj, 2011), el Local Relief Model (Hesse, 2010) o el Openness (Yokoyama, Shlrasawa, & Pike, 2002; Michael Doneus, 2013).

El objetivo principal de este trabajo es presentar cómo puede aplicarse este conjunto de técnicas para optimizar la visualización de datos LiDAR con objetivos de cartografía y análisis geomorfológico y de potencial geoarqueológico. Para ello, se ha seleccionado como área experimental el sector del Puy de Corent (Auvergne, Fr.), debido a sus características geomorfológicas variadas y su importancia arqueológica.

2. AREA DE ESTUDIO Y MÉTODOS

El Puy de Corent es una pequeña meseta volcánica (60 Ha) originada por inversión del relieve, situada en el corazón del Macizo Central francés, en el sur de la llanura de la Limaña 20 km al sur de Clermont-Ferrand (Figura 1). Se trata de un cono de escoria estromboliano que culmina a 621 msnm con una colada de basalto que conforma las partes inferiores de la meseta, asociado a los episodios volcánicos fini-terciarios del Macizo Central (Nehlig et al., 2003). Estos materiales volcánicos culminan una serie sedimentaria continental (margas, calizas, yesos) característica de la depresión terciaria de la Limaña. Las vertientes coluvionares de la meseta de Corent se encuentran en su mayoría fuertemente afectadas por procesos de reptación y solifluxión, así como por importantes deslizamientos (Greffier & Restituito, 1980), ocasionando una topografía muy perturbada y compleja, que por añadidura se encuentra en su parte superior cubierta por formaciones boscosas densas. En la parte oriental del área de estudio se encuentra el río Allier y su sistema de terrazas con edades que van desde el Pleistoceno Superior a subactuales (Raynal, 1984a).

A nivel arqueológico, Corent es un yacimiento de primer orden para la protohistoria de Europa Occidental, con ocupaciones desde el Neolítico Medio al periodo romano, destacando especialmente aglomeraciones protourbanas durante el primer milenio AC con muy pocos equivalentes a escala europea, que culminan en un *oppidum* que podría identificarse con la capital de los Arvernos (Poux, 2012; Milcent et al., 2014).

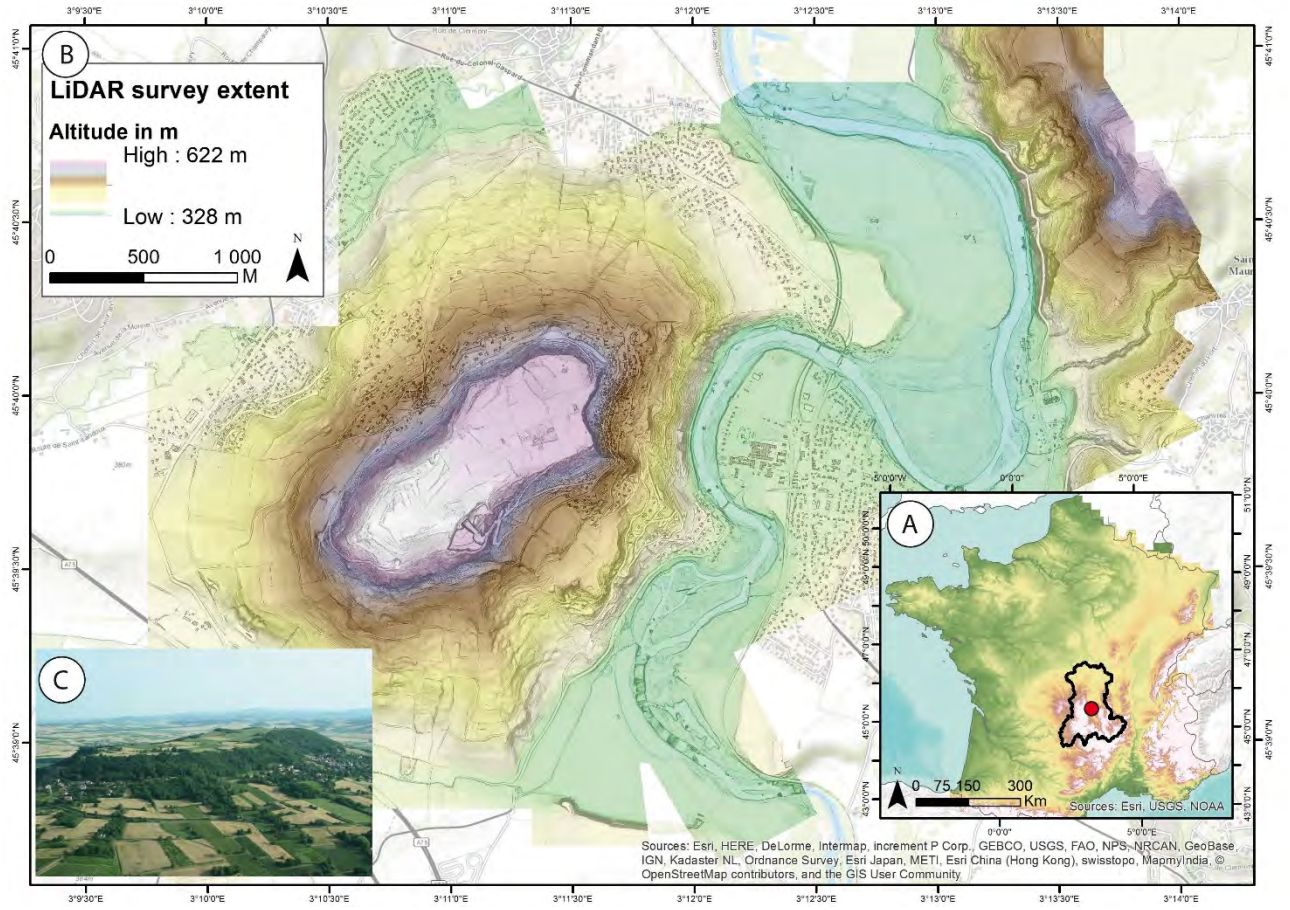


Figura 1. Localización del Puy de Corent (A), extension de los datos LiDAR (B), y vista general (C).

En el marco del programa paleoambiental multidisciplinar AYPONA (Dir. Y. Miras & F. Vautier), que estudia en Corent la interacción socio-ambiental de larga duración bajo el prisma de la geoarqueología, la arqueobotánica, la arqueología ambiental y la geomática, se realizó un vuelo LiDAR con el objetivo de caracterizar la microtopografía del conjunto de la meseta y sus alrededores, para en primer lugar detectar eventuales restos arqueológicos (restos de fortificaciones p. ej.) y en segundo lugar realizar una cartografía geomorfológica precisa que permitiese localizar los sectores con acumulación sedimentaria holocena propicios para sondeos geoarqueológicos.

El vuelo LiDAR se desarrolló en marzo de 2014, empleando un laser escáner aeroportado con 18 pulsos láser por m^2, cubriendo un área de 22 km^2. La nube de puntos fue clasificada con el algoritmo MCC-LiDAR, permitiendo filtrar tanto la vegetación como artefactos de procesamiento y outliers (J. S. Evans & Hudak, 2007; Simon et al., 2015). Los puntos resultantes fueron posteriormente interpolados (natural neighbor) para producir un MDT ráster de una resolución de 50 cm, considerada un buen compromiso señal-ruido para la detección de microformas del relieve (Lin et al., 2013; Mcneary, 2014; Tarolli, 2014).

Sobre este MDT se procesaron seis técnicas de visualización seleccionadas entre las consideradas mas eficaces, empleando diferentes herramientas de software (Tabla 1). Algunas comparaciones cualitativas de los resultados de diferentes técnicas de visualización (Challis et al., 2011; Bennett et al., 2012; Stular et al., 2012) y recientemente análisis cuantitativos (Mayoral et al., 2017) indican que en función del tipo de terreno y sus características morfométricas, así como las características de los objetivos de la detección, unas u otras técnicas serán más efectivas, y que en todo caso siempre serán necesarias combinaciones de al menos dos de ellas para cubrir eficazmente todo el espectro de formas de relieve de un *dataset* concreto.

Tabla 1. Técnicas de visualización seleccionadas, software y parámetros de cálculo utilizados

	Software	Parámetros	Referencia
Slope (pendiente)	ArcGis Spatial Analyst	Estándar (kernel de 3x3)	-
Local Relief Model	*Open source* toolbox para ArcGis	Kernel circular (25 m)	(Novák, 2014)
Sky-view Factor	Relief Visualization Toolbox	16 direcciones, kernel circular (25m), reducción de ruido media, Exageración vertical: 2	(Kokalj, Zaksek, & Ostir, 2011; Zakšek, Oštir, & Kokalj, 2011; Zakšek et al., 2014)
Openness Positiva	Relief Visualization Toolbox		
Openness Negativa	Relief Visualization Toolbox		
I-Factor	ArcGis Raster Calculator	I=(OPPOS-OPNEG)/2	Lin et al., 2013

El cálculo de la pendiente es un método de procesamiento sencillo y ampliamente utilizado que sin embargo permite una eficaz visualizacion del relieve, independientemente de la dirección a diferencia de los modelos de sombreado, y en casi cualquier tipo de terreno (Stular et al., 2012). El Local Relief Model o LRM es una técnica basada en la sustracción de la tendencia general del terreno (Hesse, 2010), especialmente util en areas planas (Bennett et al., 2012; Stular et al., 2012; Mcneary, 2014; Mayoral et al., 2017). El Sky View Factor es una técnica de iluminación basada en el cálculo de la porción de cielo visible desde un punto concreto (Kokalj, Zaksek, & Ostir, 2011; Zakšek, Oštir, & Kokalj, 2011), usada tanto en áreas urbanas como para detección de restos arqueológicos. El Openness (Negativo y Positivo) es igualmente una técnica de iluminación, basada en el grado de apertura del relieve en un punto concreto, usada tanto en geomorfología como en arqueología (Yokoyama, Shlrasawa, & Pike, 2002; Michael Doneus, 2013). Por ultimo, el I-Factor emplea una combinación de Openness Positiva y Negativa (Lin et al., 2013). El Kernel o ventana de calculo es un parámetro fundamental en el empleo de estas técnicas (Bennett et al., 2012), y debe seleccionarse en función del tipo de terreno y de los objetivos de la detección. En este caso, se empleó un kernel circular de 25 m para el conjunto de las técnicas de visualización empleadas, teniendo en cuenta el tamaño medio (5-10 m) de las formas de relieve objetivo de la detección (Hesse, 2010; Michael Doneus, 2013).

Adicionalmente, el análisis de los datos LiDAR fue completado con métodos más habituales como el análisis de cartografía temática y documentación histórica, análisis de fotografía aérea así como caracterización de las formas de relieve y de las formaciones superficiales sobre el terreno. El conjunto de los datos obtenidos permitió la realización de cartografía geomorfológica de detalle (ArcGis), que fue empleada junto con las informaciones microtopográficas de sectores concretos para seleccionar las áreas de probable acumulación holocena de sedimentos y por tanto con potencial geoarqueológico, tanto en la cumbre de la meseta volcánica como sus vertientes y las áreas periféricas, y en última instancia seleccionar las mejores ubicaciones para futuros sondeos geomorfológicos mecanizados con una precisión inferior al metro.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de la aplicación de las técnicas de visualización seleccionadas al MDT LiDAR muestran detalles microtopográficos con gran precisión, revelando formas de modelado hasta ahora desconocidas así como abundantes vestigios de origen antrópico. La cartografía geomorfológica realizada (Figura 2) ha permitido notablemente precisar los detalles del modelado y los procesos dominantes en el conjunto del área de estudio.

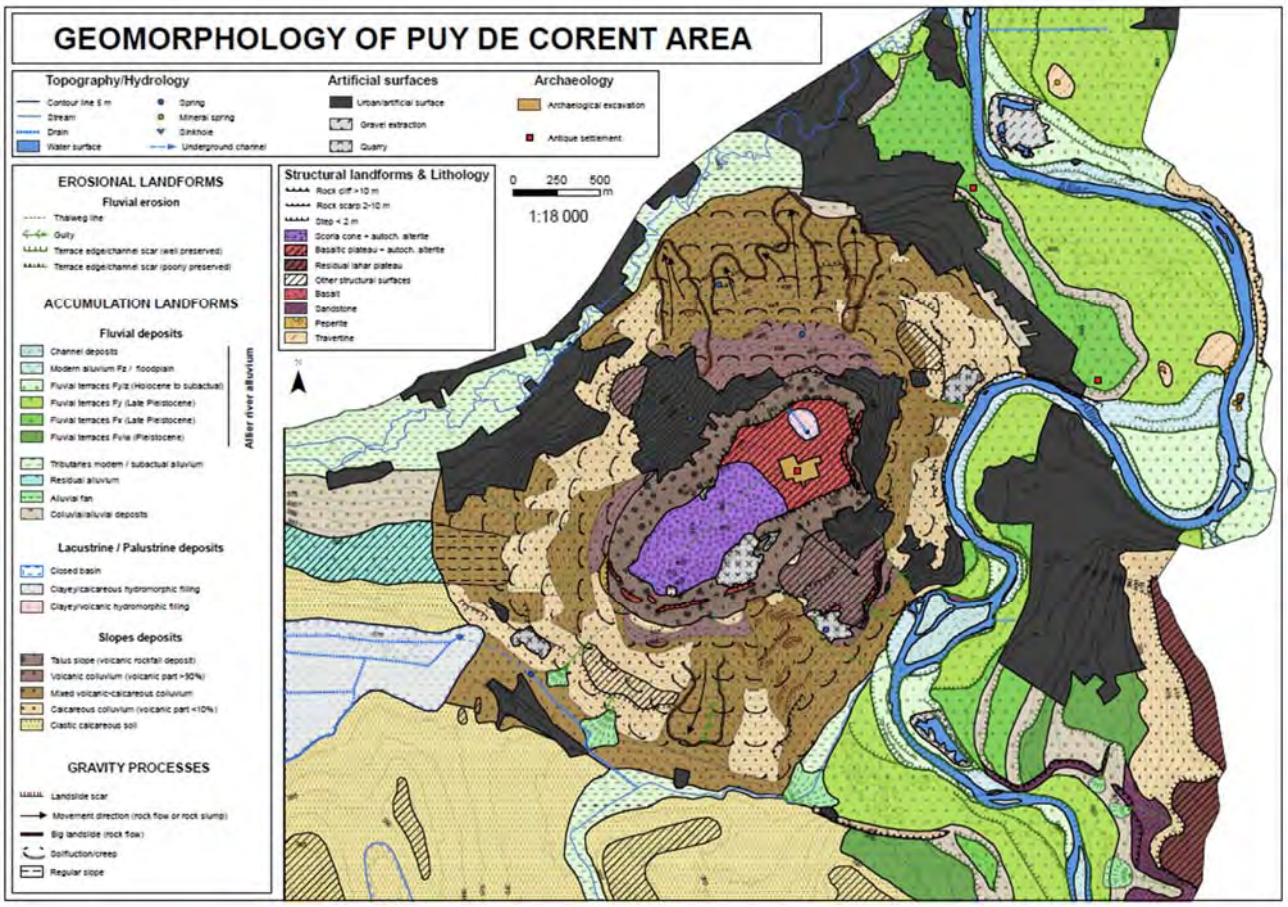


Figura 2. Mapa geomorfológico del área del Puy de Corent (Mayoral et al., en preparación)

En primer lugar, se ha podido caracterizar en detalle los relieves de la cumbre de la meseta de Corent poniendo en evidencia la división en cuatro cumbres secundarias, y la existencia entre ellas de un talweg que concentra los flujos sedimentarios hacia la parte baja de la meseta, donde se acumulan en una depresión cerrada de unas 2 Ha a proximidad del yacimiento arqueológico, presentando por tanto un gran potencial geoarqueológico. Adicionalmente se ha confirmado, como había sido propuesto en trabajos previos (Greffier & Restituito, 1980) la acusada disimetría geomorfológica entre las diferentes vertientes del Puy de Corent, siendo especialmente acusadas las diferencias entre la septentrional (larga, con abundantes coluviones y grandes deslizamientos), meridional (corta, con mayor pendiente y formaciones superficiales poco profundas) y este (con grandes pendientes y sujeta a grandes movimientos de terreno). Las porciones superiores de las vertientes tienen mayor pendiente y están cubiertas de bloques, mientras que las partes medias y bajas tienen perfiles más suaves. Especialmente en el flanco norte y sur-sureste se han detectado varios deslizamientos de gran magnitud hasta ahora desconocidos, que se añaden a los ya detectados desde los años ochenta (Greffier & Restituito, 1980), así como pequeños deslizamientos rotacionales e indicios de procesos de solifluxión generalizados.

En algunos sectores, especialmente en la vertiente sur, aparecen talwegs bien marcados y probablemente colmatados en parte por sedimentos aluvio-coluviales, desembocando algunos de ellos en pequeños conos de deyección al pie de la pendiente. Estas características geomorfológicas de las vertientes implican que de forma general presentan potenciales geoarqueológicos bajos (sectores muy perturbados por deslizamientos, sectores erosionados) a medios (acumulación coluvial de pie de vertiente, talwegs colmatados, conos de deyección). En el valle del Rio Allier, la secuencia de sus terrazas establecida en los años 70 y 80 (Raynal, 1984b) ha podido ser cartografiada en detalle, así como varios paleocanales en diferentes posiciones geomorfológicas que sugieren cronologías holocenas a subactuales, con potenciales moderados a altos para el trabajo

geoarqueológico. En el sector sudoccidental de la zona de estudio existe una gran depresión cerrada palustre cuyos contornos y conexión con las vertientes de Corent han podido ser precisados, y que presenta probablemente registros sedimentarios holocenos dilatados con un potencial elevado para el análisis geoarqueológico y paleoambiental. Por último, se han cartografiado en detalle las zonas antropizadas (urbanización, re-movilización de materiales, extracciones, etc.), ampliamente extendidas en varios sectores de la zona de estudio, en las cuales resulta difícil o imposible el trabajo geoarqueológico.

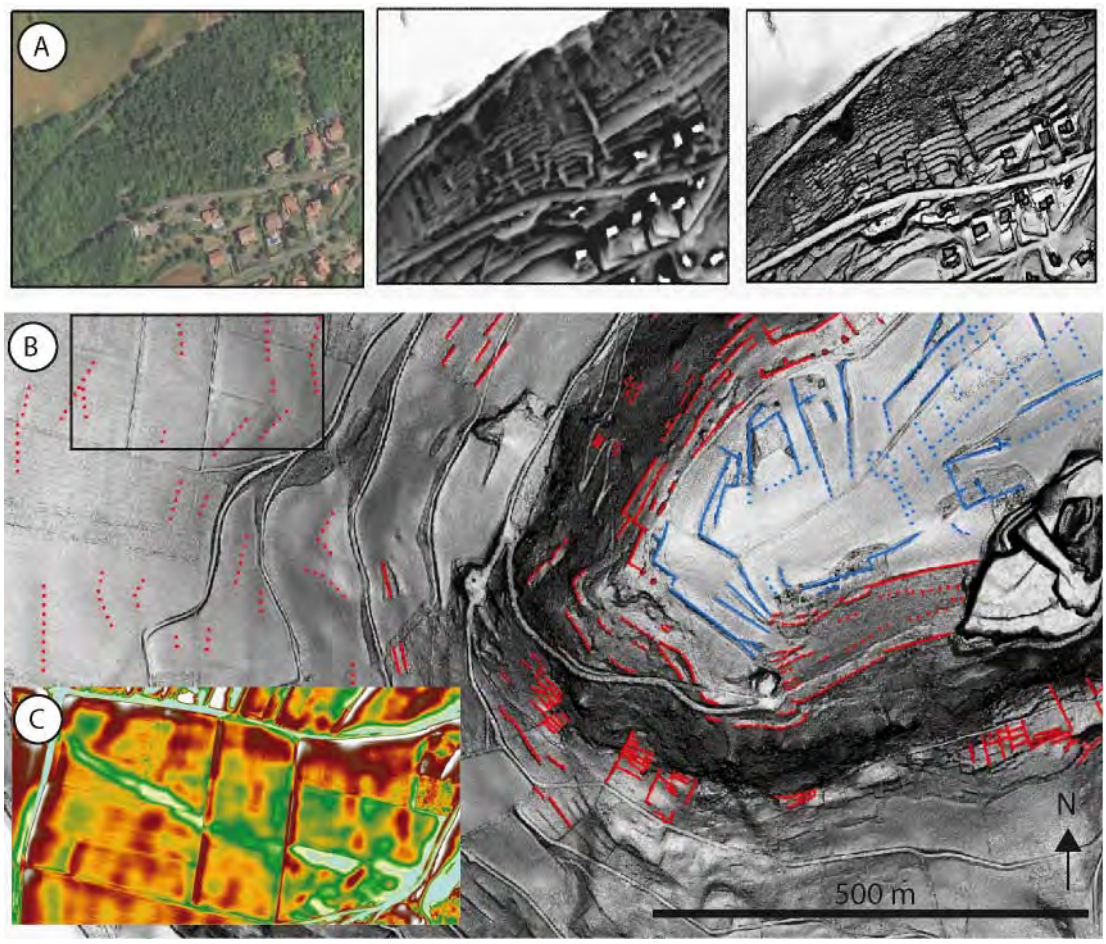


Figura 3. Detección de estructuras antrópicas: terrazas en las vertientes boscosas mediante Sky-View Factor y mapa de pendientes (A), ejemplo de cartografía de estructuras detectadas (B), y restos de parcelas y talwegs hoy prácticamente invisibles mediante LRM (C, recuadro negro en B)

Adicionalmente, las diferentes técnicas de visualización han permitido identificar y cartografiar una serie de estructuras antrópicas hasta ahora no inventariadas y con muy variados estados de conservación, consistentes por una parte en un denso sistema de terrazas de cultivo bajo la cubierta vegetal probablemente medievales o modernas y ligadas a la historia vitivinícola de la zona, restos de parcelas de cronología imprecisa en la mayoría de zonas planas cultivadas, y grupos de estructuras de diferentes tamaños y características no identificadas, algunas de las cuales podrían corresponder a los restos de la fortificación del *oppidum* protohistórico, pero que de forma general representan un palimpsesto de difícil interpretación (Fig. 3) debido a la persistencia a lo largo de los últimos milenios del uso de la misma técnica constructiva (piedra seca).

Desde un punto de vista estrictamente metodológico, este trabajo confirma en línea con lo avanzado en estudios anteriores (Mayoral et al., 2017) que las diferentes técnicas empleadas proporcionan visualizaciones más o menos eficaces en función del tipo de terreno (Figura 4). Por ejemplo en zonas cultivadas de muy baja pendiente o planas, las técnicas más eficaces son el LRM y el Openness, revelando una trama densa de restos de divisiones parcelarias mientras que en áreas geomorfológicamente activas próximas al canal del río Allier,

con cobertura boscosa y relieve complejo, el LRM y el Openness positivo y negativo se revelan especialmente eficaces para visualizar modelados fluviales (canales de crecida, point bars, etc.).

En las vertientes, el mapa de pendientes, así como el Openness Negativo y el I-Factor son especialmente eficaces para detectar la alternancia de concavidades y convexidades de las coronas de los pequeños deslizamientos rotacionales. Igualmente en las vertientes, la pendiente así como el Openness se han revelado las mejores técnicas para identificar la zona de partida y los lóbulos de varios grandes deslizamientos.

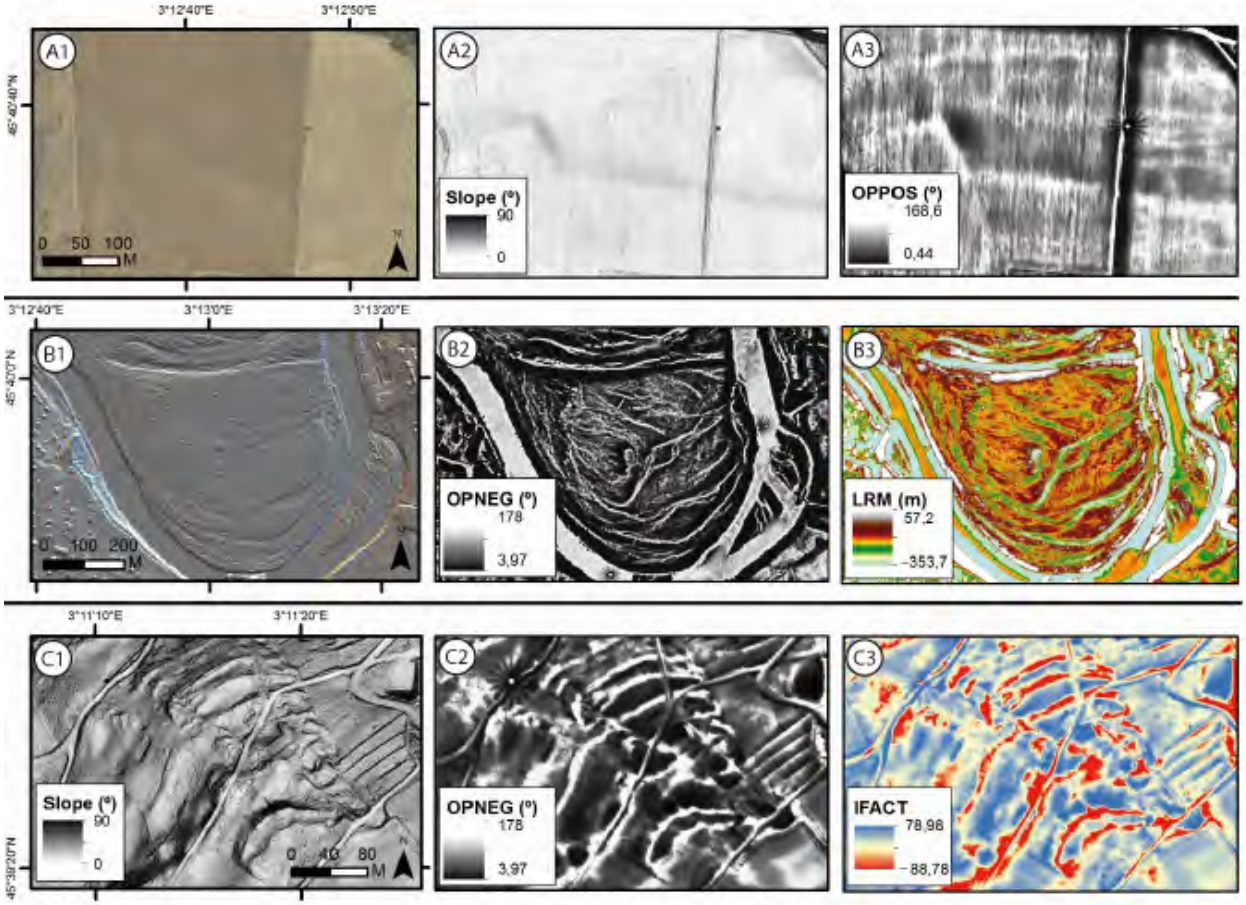


Figura 4. Ejemplos de detección de restos de antiguas parcelas (A), de formas fluviales (B) y de cicatrices de deslizamientos rotacionales (C)

4. CONCLUSIONES

Este trabajo ha permitido mostrar cómo en el marco de una aproximación geoarqueológica la aplicación de técnicas de visualización de datos LiDAR, combinada con los métodos habituales, puede ayudar a producir cartografía geomorfológica de forma más rápida, eficaz y precisa, revelando incluso microformas del relieve de otro modo invisibles. Estos métodos aplicados a la realización de la cartografía geomorfológica de detalle del Puy de Corent y su entorno han permitido no solamente mejorar notablemente su conocimiento geomorfológico (y especialmente de la complejidad de sus vertientes), sino que han revelado abundantes estructuras antrópicas hasta ahora desconocidas, y han facilitado el análisis geomorfológico macro- y microescalar, posibilitando la localización y clasificación de áreas de probable acumulación sedimentaria aptas para sondeos geoarqueológicos futuros. Sin embargo y a pesar del gran potencial de estas técnicas para la realización de cartografía geomorfológica, existen importantes límites a tener en cuenta inherentes a la naturaleza y calidad de los datos originales, su filtrado y tratamiento, así como a las características del terreno, de la vegetación y de los vestigios, imponiendo prudencia en su uso y obligando a acompañarlas sistemáticamente de comprobaciones y prospecciones sobre el terreno.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo pertenece al programa AYPONA, financiado por el *Conseil Regional d'Auvergne* (Fr.), y desarrollado por GEOLAB UMR 6042 CRNS-UCA y la *Maison des Sciences de l'Homme de Clermont-Ferrand*.

BIBLIOGRAFIA

Bennett, R., Welham, K., Hill, R. A., & Ford, A. (2012). A Comparison of Visualization Techniques for Models Created from Airborne Laser Scanned Data. Archaeological Prospection, 19, 41–48.

Carey, C. J., Brown, T. G., Challis, K. C., Howard, A. J., & Cooper, L. (2006). Predictive Modelling of Multiperiod Geoarchaeological Resources at a River Confluence: a Case Study from the Trent-Soar, UK. Archaeological Prospection, 13, 241–250.

Challis, K. (2006). Airborne laser altimetry in alluviated landscapes. Archaeological Prospection, 13, 103–127.

Challis, K., Carey, C., Kincey, M., & Howard, A. J. (2011). Airborne Lidar Intensity and Geoarchaeological Prospection in River Valley Floors. Archaeological Prospection, 18, 1–13.

Challis, K., Kokalj, Z., Kincey, M., Moscrop, D., & Howard, A. J. (2008). Airborne lidar and historic environment records. Antiquity, 82, 1055–1064.

Chase, A. F., Chase, D. Z., Awe, J. J., Weishampel, J. F., Iannone, G., Moyes, H., Yaeger, J., & Brown, M. K. (2014). The use of LiDAR in understanding the ancient Maya landscape: Caracol and Western Belize. Adv. Archaeol. Pract, 2, 147–160.

Chen, R.-F., Lin, C.-W., Chen, Y.-H., He, T.-C., Fei, L.-Y., Jin, J., Liu, -King, Gloaguen, R., & Thenkabail, P. S. (2015). Detecting and Characterizing Active Thrust Fault and Deep-Seated Landslides in Dense Forest Areas of Southern Taiwan Using Airborne LiDAR DEM. Remote Sensing, 7, 15443–15466.

Crutchley, S. (2006). Light Detection and Ranging (lidar) in the Witham Valley, Lincolnshire: an Assessment of New Remote Sensing Techniques. Archaeological Prospection, 13, 251–257.

Devereux, B. J., Amable, G. S., Crow, P., & Cliff, A. D. (2005). The potential of airborne LiDAR for detection of archaeological features under woodland canopies. Antiquity, 79, 648–660.

Doneus, M. (2013). Openness as visualization technique for interpretative mapping of airborne lidar derived digital terrain models. Remote Sensing, 5, 6427–6442.

Doneus, M., Briese, C., Fera, M., & Janner, M. (2008). Archaeological prospection of forested areas using full-waveform airborne laser scanning. J. Archaeol. Sci, 35, 882–893.

Evans, D. H., Fletcher, R. J., Pottier, C., Chevance, J. B., Soutif, D., Tan, B. S., Im, S., Ea, D., Tin, T., Kim, S., Cromarty, C., De Greef, S., Hanus, K., Baty, P., Kuszinger, R., Shimoda, I., & and Boornazian, G. (2013). Uncovering Archaeological Landscapes at Angkor Using LiDAR. PNAS, 110, 12595–12600.

Evans, J. S., & Hudak, A. T. (2007). A multiscale curvature algorithm for classifying discrete return LiDAR in forested environments. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 45, 1029–1038.

Fernandez-Diaz, J., Carter, W., Shrestha, R., & Glennie, C. (2014). Now You See It… Now You Don't: Understanding Airborne Mapping LiDAR Collection and Data Product Generation for Archaeological Research in Mesoamerica. Remote Sensing, 6, 9951–10001.

Fernández-Lozano, J., Gutiérrez-Alonso, G., & Fernández-Morán, M. Á. (2015). Using airborne LiDAR sensing technology and aerial orthoimages to unravel roman water supply systems and gold works in NW Spain (Eria valley, León). Journal of Archaeological Science, 53, 356–373.

Glenn, N. F., Streutker, D. R., Chadwick, D. J., Thackray, G. D., & Dorsch, S. J. (2006). Analysis of LiDAR-derived topographic information for characterizing and differentiating landslide morphology and activity. Geomorphology, 73, 131–148.

Greffier, G., & Restituito, J. (1980). Aspects géomorphologiques et stabilité des versants au sud de Clermont-Ferrand. Bulletin de liaison du Laboratoire des Ponts et Chaussées, 107, 17–26.

Hardt, J., Hebenstreit, R., Lüthgens, C., & Böse, M. (2015). High-resolution mapping of ice-marginal landforms in the Barnim region , northeast Germany. Geomorphology, 250, 41–52.

Hesse, R. (2010). LiDAR-derived Local Relief Models a new tool for archaeological prospection. Archaeological Prospection, 17, 67–72.

Hesse, R. (2014). Geomorphological traces of conflict in high-resolution elevation models. Applied Geography, 46, 11–20.

Jones, A. F., Brewer, P. A., Johnstone, E., & Macklin, M. G. (2007). High-resolution interpretative geomorphological mapping of river valley environments using airborne LiDAR data. Earth Surface Processes and Landforms, 32, 1574–1592.

Kokalj, Z., Zaksek, K., & Ostir, K. (2011). Application of sky-view factor for the visualisation of historic landscape features in lidar-derived relief models. Antiquity, 85, 263–273.

Lasaponara, R., Coluzzi, R., Gizzi, F. T., & Masini, N. (2010). On the LiDAR contribution for the archaeological and geomorphological study of a deserted medieval village in Southern Italy. Journal of Geophysics and Engineering, 7, 155–163.

Lin, Z., Kaneda, H., Mukoyama, S., Asada, N., & Chiba, T. (2013). Detection of subtle tectonic-geomorphic features in densely forested mountains by very high-resolution airborne LiDAR survey. Geomorphology, 182, 104–115.

Mayoral, A., Toumazet, J.-P., Simon, F.-X., Vautier, F., & Peiry, J.-L. (2017). The Highest Gradient Model: A New Method for Analytical Assessment of the Efficiency of LiDAR-Derived Visualization Techniques for Landform Detection and Mapping. Remote Sensing, 9, 120.

Mcneary, R. W. A. (2014). Lidar Investigation of Knockdhu Promontory and its Environs, County Antrim, Northern Ireland. Archaeological Prospection, 21, 263–276.

Milcent, P.-Y., Poux, M., Mader, S., Torres, M., & Tramon, A. (2014). Une agglomération de hauteur autour de 600 a.C. en Gaule centrale : Corent (Auvergne). Transalpinare, 181–204.

Nehlig, P., Boivin, P., De Goër, A., Mergoil, J., Sustrac, G., & Thiéblemont, D. (2003). Les volcans du Massif central. Géologues (sp. issue), 1–41.

Novák, D. (2014). Local Relief Model (LRM) Toolbox for ArcGis.

O'Neal, M. A. (2012). An objective approach to defining earthwork geometries using subdecimeter digital elevation models. Geoarchaeology, 27, 157–165.

Poux, M. (2012). Corent, Voyage au coeur d'une ville gauloise. Paris: Editions Errance.

Prufer, K. M., Thompson, A. E., & Kennett, D. J. (2015). Evaluating Airborne LiDAR for Detecting Settlements and Modified Landscapes in Disturbed Tropical Environments at Uxbenká, Belize. Journal of Archaeological Science, 57, 1–13.

Raynal, J. P. (1984a). Chronologie des basses terrasses de l'Allier en Grande Limagne (Puy-de-Dôme, France). Bulletin de l'Association française pour l'étude du quaternaire, 21, 79–84.

Raynal, J. P. (1984b). Chronologie des basses terrasses de l'Allier en Grande Limagne (Puy-de-Dôme, France). Bulletin de l'Association française pour l'étude du quaternaire, 21, 79–84.

Simon, F.-X., Mayoral Pascual, A., Vautier, F., & Miras, Y. (2015). Refinement of ALS point cloud through the assessment of bare-earth classification algorithms: the AYPONA Project case study.

Stark, M. T., Evans, D., Rachna, C., Piphal, H., & Carter, A. (2015). Residential patterning at Angkor Wat. Antiquity, 89, 1439–1455.

Stular, B., Kokalj, Z., Ostir, K., & Nuninger, L. (2012). Visualization of lidar-derived relief models for detection of archaeological features. Journal of Archaeological Science, 39, 3354–3360.

Sutinen, R., Hyvönen, E., & Kukkonen, I. (2014). LiDAR detection of paleolandslides in the vicinity of the

Suasselkä postglacial fault, Finnish Lapland. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 27, 91–99.

Tarolli, P. (2014). High-resolution topography for understanding Earth surface processes: opportunities and challenges. Geomorphology, 216, 295–312.

Van Den Eckhaut, M., Poesen, J., Verstraeten, G., Vanacker, V., Nyssen, J., & Moeyersons, J. (2007). Use of LIDAR-derived images for mapping old landslides under forest. Earth Surface Processes and Landforms, 32, 754–769.

Yokoyama, R., Shlrasawa, M., & Pike, R. J. (2002). Visualizing Topography by Openness : A New Application of Image Processing to Digital Elevation Models. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, 68, 257–265.

Yu, P., Eyles, N., & Sookhan, S. (2015). Automated drumlin shape and volume estimation using high resolution LiDAR imagery (Curvature Based Relief Separation): A test from the Wadena Drumlin Field, Minnesota. Geomorphology, 246, 589–601.

Zakšek, K., Oštir, K., & Kokalj, Ž. (2011). Sky-view factor as a relief visualization technique. Remote Sensing, 3, 398–415.

Zakšek, K., Oštir, K., Pehani, P., Čotar, K., & Kokalj, Ž. (2014). Relief Visualization Toolbox.

LAS VÍAS PECUARIAS Y CAMINOS RURALES, ÁMBITOS CLAVE PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD: ANÁLISIS DE CASOS EN SOTO DEL REAL (MADRID)

Pedro Molina Holgado[1], Ana B. Berrocal Menárguez [2], Ángela Zapata Bastidas [1], Lara Jendrzyczkowski Rieth[3]

[1] Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Geografía, Ciudad Universitaria de Cantoblanco, C/Francisco Tomás y Valiente 1, 28049 Madrid, España. pedro.molina@uam.es; angela.zapata@alumni.uam.es

[2] Universidad Politécnica de Madrid, Departamento de Ingeniería Civil: transporte y territorio. C/Profesor Aranguren 3, 28040 Madrid, España. anabelen.berrocal@upm.es

[3] Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil – PPGEC. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. larart.arq@gmail.com

RESUMEN

El territorio de Soto del Real mantiene una extensa y compleja trama de vías pecuarias y caminos rurales. El origen de esta red se relaciona principalmente con su papel, imprescindible para el tránsito de personas y ganados en épocas pretéritas. Según datos del *Catálogo de vías pecuarias de la Comunidad de Madrid*, las vías de este término alcanzan una longitud de 40,6 km, oscilando su anchura entre los 75,22 m de la Cañada Real Segoviana y los 12,53 m de la Colada del Juncal. Existe además una red al menos tan extensa formada por un entramado de caminos rurales, no catalogados y perdidos en muchos casos. Este suelo público posee destacado interés por su trazado lineal, a modo de corredor, que pone en conexión el territorio comarcal con otros más lejanos, de diferentes características naturales y paisajísticas. Son además auténticas reservas de suelo, generalmente poco o nada explotados, ámbitos que han quedado al margen del proceso productivo, que mantienen una fauna y flora relevantes, en algunos casos de notable valor. En el caso concreto de las vías analizadas se han identificado entre septiembre de 2016 y mayo 2017, 110 especies de aves, dos catalogadas *En Peligro de extinción* y tres *Vulnerables*. La población reproductora de la zona de análisis (23,75 ha), representa el 36,23% de la existente en las dos cuadrículas UTM de 100 km^2 (20.000 ha) en las que se sitúa. Este 0,12% del territorio debe ser por tanto un área prioritaria de conservación.

Palabras clave: vías pecuarias, caminos rurales, biodiversidad, aves, Madrid

ABSTRACT

The territory of Soto del Real has an extensive and complex network of drove roads and rural roads. The origin of these routes is diverse but mainly relates to their role, essential for the transit of people and livestock in past times. According to data from the Catalogue of drove roads of the Community of Madrid, the roads of this municipality reach a length of 40.6 km, ranging in width between 75.22 m of the Cañada Real Segoviana and 12.53 m of the Colada del Juncal. There is also a network, at least as extensive, formed by a dense network of rural roads, not catalogued and lost in many cases. This public land has outstanding interest in its linear layout, as a corridor, which connects the local territory with other more distant, with different natural and landscape characteristics. They are also genuine reserves of land, generally little or nothing exploited, areas that have been left out of the productive process, which maintain a relevant fauna and flora, in some cases of special interest. In the specific case of the analysed routes, 110 bird species have been identified (September 2016-May 2017), two of them catalogued *Endangered* and three, *Vulnerable*. The reproductive population of the analysis area (23.75 ha), represents 36.23% of the existing population in the two UTM grids of 100 km^2 (20,000 ha) in which it is situated. This 0.12% of the territory should therefore be a priority conservation area.

Keywords: drove roads, rural roads, biodiversity, birds, Madrid

1. EL VALOR E INTERÉS DE LAS VÍAS PECUARIAS Y CAMINOS RURALES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

El objetivo principal de la *Estrategia de la Unión Europea sobre la biodiversidad hasta 2020*[1] es *"Detener en 2020 la pérdida de biodiversidad y la degradación de los servicios ecosistémicos de la UE, y restaurarlos en la medida de lo posible (…)".* Considera además en uno de sus objetivos específicos el "*Mantenimiento y mejora de ecosistemas y servicios ecosistémicos no más tarde de 2020 mediante la creación de infraestructura verde*[2] *y la restauración de al menos el 15 % de los ecosistemas degradados*". Este objetivo pretende identificar y aplicar medidas que eliminen o minimicen el que quizás es el principal problema ambiental del territorio de la Unión, su fragmentación, con graves repercusiones causantes de una apreciable pérdida de biodiversidad en la mayor parte de Europa.

En efecto, es un hecho aceptado que el paisaje de Europa se fragmenta cada vez más, situación que afecta considerablemente a la vida silvestre. Como indica *La propuesta Europea para la creación de una infraestructura verde, "la vida silvestre necesita tener la posibilidad de existir fuera de las zonas protegidas"*. Para ello es imprescindible "*mejorar la conectividad entre las zonas naturales existentes para contrarrestar la fragmentación y aumentar su coherencia ecológica*", también "*aumentar la permeabilidad del paisaje para favorecer la dispersión, migración y movilidad de las especies*".

Entre los posibles espacios considerados a priori para integrar la *Infraestructura verde de la Unión Europea*, los trabajos técnicos de la Comisión citan 8 grupos de ámbitos, 5 de los cuales poseen características identificadas en muchas vías pecuarias y caminos rurales en general y en los de la zona de estudio en particular:

- Ecosistemas sanos y zonas de alto valor ecológico fuera de las zonas protegidas, como llanuras aluviales, humedales, litorales, bosques naturales, etc...;
- Elementos paisajísticos naturales, como pequeños cursos de agua, manchas de bosque, setos que pueden actuar como pasillos verdes o piedras pasaderas para la fauna silvestre;
- Elementos artificiales, como *ecoductos* o puentes verdes diseñados para favorecer la movilidad de las especies a través de barreras paisajísticas insalvables;
- Zonas multifuncionales en las que se promuevan usos del suelo que ayuden a mantener o regenerar unos ecosistemas biodiversos y sanos frente a otras actividades incompatibles;
- Zonas en las que se apliquen medidas para mejorar la calidad ecológica general y la permeabilidad del paisaje;

En este mismo sentido, la *Ley 42/2007, de Conservación del Patrimonio Natural y la* Biodiversidad (BOE núm. 299, de 14 de diciembre de 2007), precisamente, especifica en su Preámbulo el "*papel prioritario de las vías pecuarias como corredores ecológicos*". Este considerando queda recogido en el Artículo 20. *Corredores ecológicos y Áreas de montaña*, donde se especifica que "*Las Administraciones Públicas preverán, en su planificación ambiental o en los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales, mecanismos para lograr la conectividad ecológica del territorio, estableciendo o restableciendo corredores, en particular entre los espacios protegidos Red Natura 2000 y entre aquellos espacios naturales de singular relevancia para la biodiversidad. Para ello se otorgará un papel prioritario a los cursos fluviales, las vías pecuarias, las áreas de montaña y otros elementos del territorio, lineales y continuos, o que actúan como puntos de enlace, con independencia de que tengan la condición de espacios naturales protegidos (…)".* García y Abad (2014) señalan precisamente dos posibilidades para mejorar la conectividad del paisaje: gestionar de manera global los mosaicos con el fin de facilitar el movimiento y la continuidad de poblaciones o bien gestionar de manera específica "*hábitats dentro*

[1] Bruselas, 3.5.2011. COM (2011) 244 final. *Comunicación de la Comisión al Parlamento europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones.*

[2] La *Infraestructura verde* ayuda a conectar entre sí las zonas naturales existentes y a mejorar la calidad ecológica general del campo en sentido amplio (http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/green_infra/es.pdf).

del paisaje mediante la gestión de corredores continuos entre estos hábitats naturales", entre otros, las vías pecuarias o los corredores fluviales como se ha indicado ya en algunos trabajos (Berrocal y Molina, 2016).

Como se especifica en la *Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad,* la *Estrategia estatal de infraestructura verde* tendrá en especial consideración, entre otros ámbitos, a las vías pecuarias (art. 15.3), elementos básicos "*para garantizar la conectividad ecológica y la restauración del territorio español*" (art. 15.1).

Tabla 1. Vías pecuarias en Soto del Real (Madrid) según el inventario de Vías Pecuarias

Código	Nombre	Longitud (m)	Anchura (m)
2814401	Cañada Real Segoviana	6.000	75,22
2814402	Cordel del Arroyo Mediano que baja de la Sierra	4.500	37,61
2814403	Cordel de la Carretera de Miraflores	7.000	37,61
2814404	Cordel del Valle de los Remedios	4.000	37,61
2814405	Colada del Arroyo de la Parra	1.500	25,07
2814406	Colada llamada del Navalmoral	1.500	25,07
2814407	Colada de Navalafuente	1.000	25,07
2814408	Colada del Camino de Guadalix	8.000	25,07
2814409	Colada del Prado Moñigal	600	variable
281440A	Descansadero del Campo		
281440B	Descansadero de la Nava		
281440C	Descansadero del Carcón		
281440D	Descansadero del Juncal		
281440E	Descansadero de Navalmoral		
2814410	Colada del Camino de Manzanares a Miraflores	2.000	variable
2814411	Cordel de la Parra a Navalmojón	1.000	37,61
2814412	Cordel del Arroyo Mediano. Tramo 1	1.000	37,61
2814413	Colada de la Fuente de la Piedra	2.000	25,07
2814414	Colada del Juncal	500	12,53

Fuente: (http://www.viaspecuariasdemadrid.org/images/inventario_nov_2015.pdf)

Las vías pecuarias y los caminos públicos son sin duda piezas territoriales perfectas para incorporarse a la *Infraestructura verde* de la Unión Europea en general y de España en particular. No sólo pueden formar parte de ella, en España sin duda pueden articular la misma. Todo ello debido, en gran medida, a la extensa red de este tipo de vías: según el censo de 1969, las vías pecuarias de España cubrían una superficie de 269.393 ha, de las cuales 9.974 ha se situaban en la provincia de Madrid; si bien, el *Resumen informativo de 1982* incluye 12.228 ha (Mangas Navas, 1992) en la región. Las vías del término municipal de Soto del Real (Tabla 1), el ámbito de estudio, alcanzan una longitud de 40,6 km, oscilando su anchura entre los 75,22 m de la Cañada Real Segoviana y los 12,53 m de la Colada del Juncal. Este suelo público posee, además de su relevancia por su longitud y extensión, destacado interés por su trazado lineal, a modo de corredor, que pone en conexión el territorio comarcal con otros más lejanos, de diferentes características naturales y paisajísticas. Estos valiosos elementos del patrimonio público, pueden convertirse en elementos clave para contribuir a la conservación de la biodiversidad local, comarcal y regional.

Las vías pecuarias y caminos rurales poseen además valores intrínsecos que trascienden a su interés como conectores ambientales. Con frecuencia, como sucede en el área de estudio, son auténticas reservas de biodiversidad. Mantienen valiosas comunidades de fauna y flora por ser piezas territoriales de estructura lineal que han quedado al margen de modificaciones agrícolas o de la presión ganadera, a pesar de su intensa usurpación hasta fechas recientes. Este valor se aprecia con claridad en el área de estudio, donde la naturalidad interna de los caminos y vías contrasta con la de los ámbitos circundantes, espacios de intenso uso ganadero (Figura 1), en algunos casos con carga excesiva.

Figura 1. Camino de la Carrascosilla en abril de 2015. Nótese el fuerte contraste existente entre los pastizales ralos del espacio ganadero y la vegetación seminatural del interior de la vía, más densa y compleja. Fuente imagen: los autores.

2. LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

Para conocer el interés global de las vías pecuarias y caminos rurales del ámbito de estudio, en particular su importancia para las aves, se ha iniciado en mayo de 2016 un proceso sistemático de toma de datos en tres vías que recorren paisajes representativos del término municipal de Soto del Real a lo largo de 4,75 km. Las vías en las que se han centrado los trabajos han sido el Camino de la Carrascosilla (2,65 km), que une el Puente de los Once Ojos de la línea de ferrocarril Madrid-Burgos con la carretera M-625 (Colmenar Viejo-Guadalix de la Sierra); la Colada del arroyo Mediano (900 m), situada entre la carretera M-608 y la carretera Torrelaguna-El Escorial; finalmente, el camino de El Soto que discurre paralelo a la M-608, desde la M-609 hasta el arroyo Mediano (1,2 km).

Las tres zonas analizadas (Figuras 2, 3) son ámbitos representativos de algunos de los paisajes más significativos del sector meridional del piedemonte de la Sierra de Guadarrama. La Colada del arroyo Mediano discurre paralela al tramo bajo de este arroyo y recorre un mosaico ganadero-forestal que incluye en su seno bosques de ribera dominados por *Fraxinus angustifolia* y diversas especies de sauces arborescentes (*Salix salviifolia, Salix atrocinerea*), *Populus nigra*, pequeños parches de *Pinus pinea*, espinares, herbazales de diversa naturaleza (mesófilos, arvenses y ruderales, etc.) y praderas-juncales de *Scirpoides holoschoenus*.

El Camino de El Soto recorre en su mayor parte un paisaje de pastizales mesófilos, campos cercados y fresnedas adehesadas de *Fraxinus angustifolia*. Mantiene en su seno interesantes poblaciones de algunos arbolillos y arbustos como *Euonymus europaeus*, *Rhamnus catharticus*, *Prunus spinosa*, *Salix alba, Salix salviifolia, Salix atrocinerea, Salix purpurea* (una de las pocas localidades de la comarca para esta especie), así como *Crataegus monogyna*, diversas especies de rosas (*Rosa canina, R. pouzinii, R. micrantha, R. agrestis*), zarzas (*R. ulmifolius, R. caesisus*) y *Lonicera periclymenum*, entre otras. Existen además interesantes poblaciones de *Sparganium erectum*, helófito muy raro en la región de Madrid (Grijalbo, 2016). A destacar también en este enclave la presencia de *Cornus sanguinea* subsp. *sanguinea*, una de las pocas localidades para la especie en la región de Madrid (Bernal, 2016).

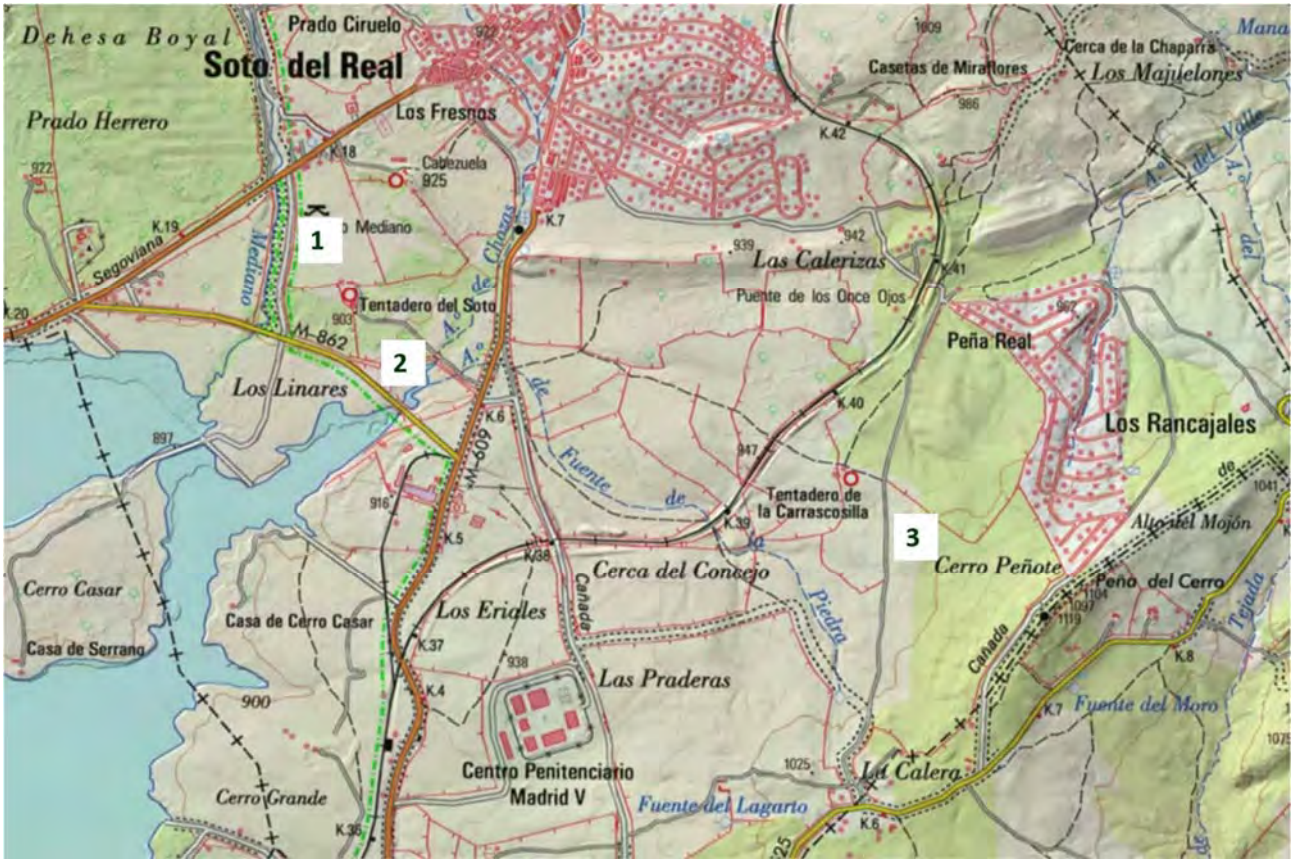


Figura 2. Localización. 1. Colada del arroyo Mediano, 2. Camino de El Soto, 3. Camino de la Carrascosilla
Fuente imagen: http://contenido.ign.es/iberpix2/visor/

El paisaje del Camino de la Carrascosilla, bien diferenciado de los anteriores, se caracteriza por la dominancia de vallicares (prados de diente presididos por la gramínea *Agrostis castellana*), majadales de *Poa bulbosa* y *Trifolium subterranei*, berciales (herbazales altos de *Stipa gigantea*), pequeños berrocales gnéisicos o tomillares de *Thymus zygis* y *Thymus mastichina* con *Lavandula stoechas* subsp. *pedunculata*, *Cytisus scoparius*, *Genista cinerascens*, *Adenocarpus complicatus* y otras especies.

3. LAS COMUNIDADES DE AVES DE LAS VIÁS PECUARIAS Y CAMINOS RURALES COMO INDICADOR DE BIODIVERSIDAD

3.1. Material y métodos

En cada una de las vías analizadas se han realizado 12 *itinerarios de censo* durante los meses de septiembre (1), octubre (2), noviembre (1) y diciembre (1) de 2016, y enero (1), febrero (1), marzo (2), abril (2) y mayo (2) de 2017 (Figura 1). La periodicidad de los censos fue quincenal en los periodos de máxima actividad (otoño, primavera) y mensual en los más estables (verano, invierno). Los censos se prolongarán de manera continua hasta la primera quincena de septiembre de 2017 y, con periodicidad quincenal, se realizarán en los meses de abril, mayo y junio en años sucesivos. Se pretende así obtener información detallada sobre la evolución a largo plazo de la dinámica de las poblaciones de aves reproductoras.

Figura 3. A la izquierda, tres imágenes características de las áreas abiertas del Camino de El Soto, saucedas de *Salix atrocinerea* y *Salix salviifolia* de la Colada del arroyo Mediano y muros de piedra seca del Camino de la Carrascosilla. A la derecha, tres especies de aves características de estos medios. De arriba a abajo, *Cyanistes caeruleus, Aegithalos caudatus, Galerida theklae* (Fuente imágenes: los autores).

Los *itinerarios* son una técnica de censo que consiste en anotar todos los contactos de aves registrados (visuales y auditivos) a lo largo de la línea de progresión, de 50 m de anchura en este caso, situándose el observador en el centro de la misma (Bibby, Burgues et al., 2000). De esta manera, no sólo se obtienen datos relativos a la presencia-ausencia de especies, también se consiguen otros sobre su densidad, que en el caso de este grupo taxonómico se expresa como *nº aves/10 ha*. Los datos obtenidos permiten analizar la evolución estacional de las poblaciones de aves y, a largo plazo, como se pretende, la tendencia demográfica global y la evolución de la diversidad de las mismas. En este sentido, como ya se ha indicado, se pretende proseguir con estas tareas de campo al menos hasta 2020 durante el periodo de reproducción.

El estudio recogido en esta comunicación constituye la primera fase de un trabajo más amplio, aún en desarrollo, dedicado a la diversidad ecológica y paisajística (aves, flora y vegetación) de las vías pecuarias y caminos rurales del piedemonte meridional de la Sierra de Guadarrama. Planteará además modelos específicos de gestión local y regional encaminados, por una parte, a la conservación del paisaje y sus elementos; por otra, identificará estos elementos lineales como estructuras básicas para la creación de una infraestructura verde, una de cuyas finalidades debe ser evitar la fragmentación del territorio y favorecer la conservación de la biodiversidad, de acuerdo con lo especificado en la normativa de aplicación sobre biodiversidad y espacios naturales protegidos, tanto estatal como de la Unión Europea.

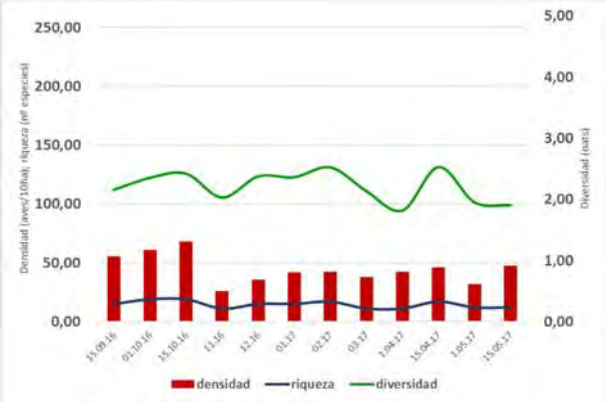
3.2. Resultados y discusión

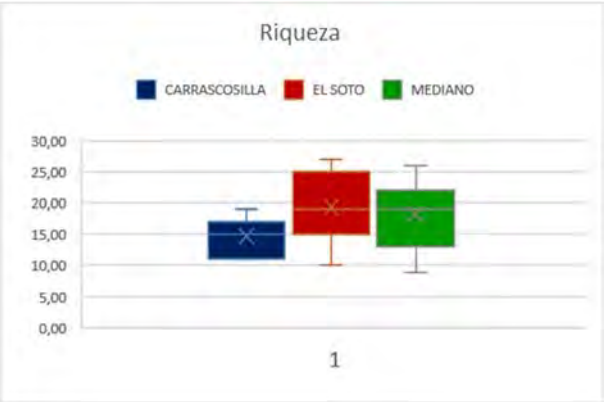
La comunidad de aves de los tres ámbitos analizados en el periodo de estudio está formada por 110 especies, 50 de ellas nidificantes. Estos valores son muy elevados, si se considera que el total de la población reproductora del conjunto de las tres vías y caminos (23,75 ha), representa el 36,23% de la población nidificante de las dos cuadrículas UTM de 100 km^2 (20.000 ha) en las que se sitúan (30TVL30-30TVL31). Ésta está integrada por 138 especies según la información contenida en *la Base de datos del Inventario español de especies terrestres* (http://www.mapama.gob.es/es/), basada en el *Atlas de las aves reproductoras en España* (Martí y del Moral, 2003). Expresado en otros términos: el 0,12% del territorio alberga el 36% de la población reproductora total, un valor extraordinariamente elevado que pone de manifiesto la importancia de vías

pecuarias y caminos rurales para la conservación de la biodiversidad en general, específicamente las situadas en el ámbito de estudio. En efecto, por su función *paraguas*, elevados valores de riqueza en las comunidades de aves se han correlacionado positivamente con los de otros vertebrados (Gregory, 2006); si bien, en diversos trabajos se ha indicado la no necesaria correlación positiva entre altos valores de riqueza de aves y biodiversidad global. En este sentido, se ha sugerido que el modelo predictivo óptimo de biodiversidad se obtiene considerando de manera conjunta diferentes grupos taxonómicos. Se considera además que la biodiversidad se encuentra claramente relacionada con la complejidad del paisaje (Billeter et al.; 2007). Así, son numerosos los estudios en los que se indica la heterogeneidad del paisaje como un factor crítico en la determinación de los patrones de riqueza específica de aves y otros grupos faunísticos (Brotons, 2007; Kerr & Packer 1997, Atauri & de Lucio 2001).

En el conjunto de los tres ámbitos analizados no existen diferencias estadísticamente significativas en los valores de *diversidad H* ($F_{2,30}$*=0,47; 2gl; p=0,2986*), pero sí en los de *riqueza R* ($F_{2,30}$*=2,93; 2gl; p=0,0227*) y *densidad D* ($F_{2,30}$*=18,71; 2gl; p<0,005*). Internamente, el valor de los parámetros comunitarios varía a lo largo del periodo de análisis, como puede observarse en los gráficos contenidos en la Figura 5. En el Camino de la Carrascosilla la variabilidad de la *densidad d* es alta (*44,63±12,7 CV%27,04*), media en la *riqueza r* (*14,05±3,06, CV%21,1*), baja sin embargo en la *diversidad H* (*2,21±0,5 CV%11,2*). En los dos ámbitos restantes, la variabilidad intra-análisis de los tres parámetros considerados es elevada (El Soto: *d 120,13±44,CV%37; r 20±5,69, CV%28,84; H 2,51±0,67;,CV%26,8*) (Colada del arroyo Mediano: *d 161,4±68,02,CV%41; r 19,08±5,63, CV%29,5; H 2,59±0,79;,CV%30,7*), como puede apreciarse en los diagramas incluidos en la Figura 4. En cuanto a la composición y abundancia de cada ámbito, durante el periodo de análisis los cambios no son significativos en el Camino de la Carrascosilla (*k=27,63; p>0,05; n=12*) ni en el Camino de El Soto (*k=22,17; p>0,05; n=12*) pero sí en la Colada del arroyo Mediano (*k=43,72; p<0,005; n=12*).

Las causas que explican la homogeneidad en la composición y abundancia de la primera zona de análisis se relacionan con la estructura del hábitat y la dominancia de una especie residente, *Galerida theklae*, presente en todos los muestreos, cuyos valores de abundancia oscilan en el intervalo 17,8-40,5% (sd±22,3). Esta especie, a diferencia de su congénere *Galerida cristata*, es un elemento de distribución principal ibero-norteafricana, característico de matorrales bajos y pastizales de ámbitos de subhúmedos a semiáridos (De Juana, Suárez y Ryan, 2004). Es uno de los pocos elementos de la avifauna española cuyas poblaciones se han considerado en *aumento moderado* durante el periodo 1998-2015 (SEO-BirdLife, 2016). Además, hay que destacar en este ámbito la presencia continua y dominante de otro elemento de distribución ibero-norteafricana, *Sylvia melanocephala*, también una especie en *aumento moderado*, beneficiada por los arbustedos densos de *Rubus ulmifolius* desarrollados en las márgenes internas de los muros de piedra seca que delimitan el camino. La presencia de esta curruca en el área de estudio es relativamente reciente y se relaciona con el incremento térmico global: ausente hasta mediados de la década de 1980, ha sustituido a *Sylvia undata*, antes especie reproductora a partir de la cota 900 m, hoy sólo presente a partir de la cota 1.100 m. Estos datos coinciden con lo proyectado para la Curruca cabecinegra en los modelos predictivos sobre su distribución potencial en el siglo XXI ante distintos escenarios de cambio climático (Araujo et al. (2011). En este mismo sentido, la presencia reciente de *Cisticola juncidis* se justifica por la misma causa.





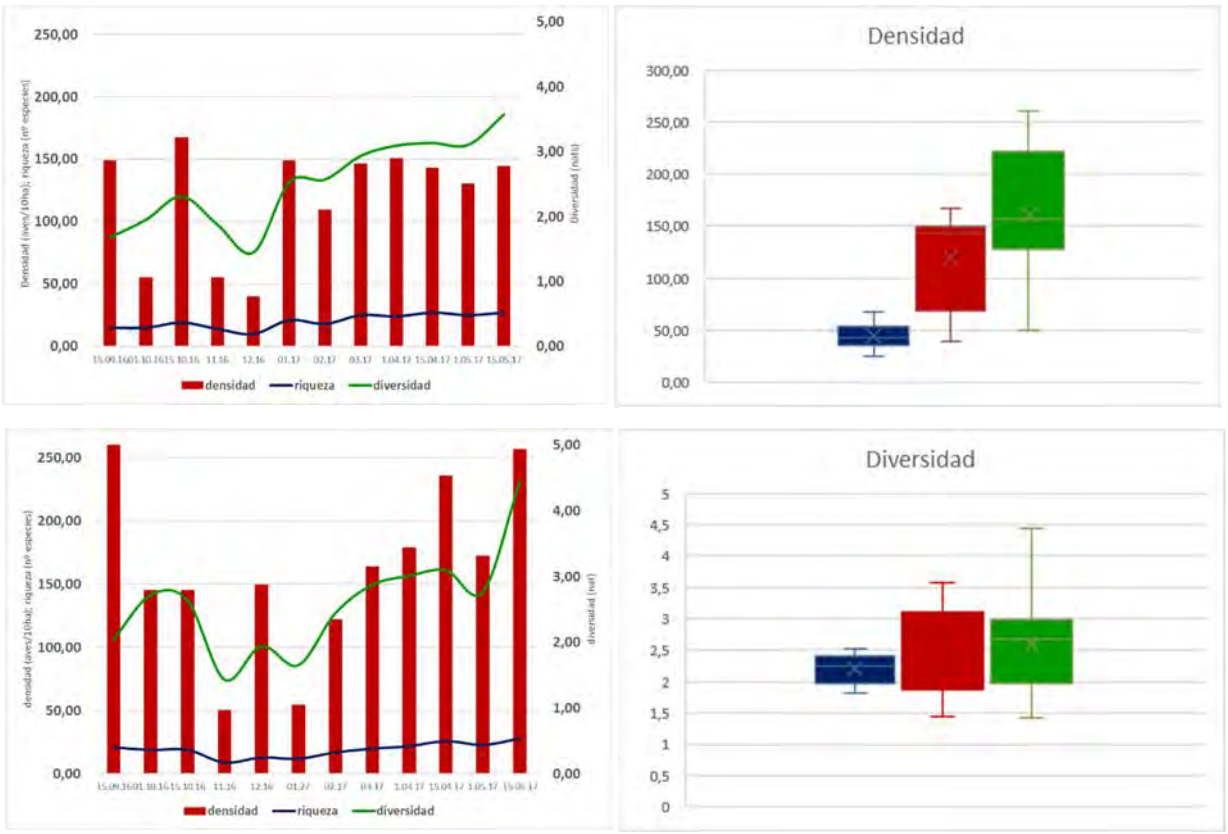


Figura 4. A la izquierda, evolución de los valores de riqueza, densidad y diversidad en el Camino de la Carrascosilla, Camino de El Soto y Colada del arroyo Mediano. A la derecha, variabilidad de los valores de los parámetros comunitarios básicos (Fuente: los autores).

La variabilidad de La Colada del arroyo Mediano es el resultado de los fuertes cambios estacionales registrados en la densidad de las especies constantes. No existe ningún elemento dominante cuyas densidades específicas se mantengan de manera regular durante el periodo de análisis. La variabilidad de la abundancia de las tres especies dominantes más representativas en El Soto (*Parus major, Certhia brachydactyla, Erithacus rubecula*), presentes durante todos los censos, supera el 47% (*47,6-68,2%cv)*. El ámbito restante presenta una variabilidad menor que el anterior pero mayor que la observada en el Camino de la Carrascosilla.

A escala de paisaje, la estructura interna de cada ámbito, su posición y su contexto pueden explicar las diferencias poblacionales y comunitarias observadas, aunque esta hipótesis se confirmará a futuro. La estructura del hábitat en el Camino de La Carrascosilla difiere sustancialmente del contexto en el que se sitúa, altamente presionado por la sobrecarga ganadera. Sin embargo, los contextos en los que se ubican los otros dos ámbitos son equiparables a los identificados en el seno de estas unidades de muestreo; además, la presión ganadera es menor.

Existe otra cuestión importante a considerar, relacionada con la posición topográfica de cada zona de análisis. La posición baja del Camino de El Soto (885-887 msnm) y de la Colada del arroyo Mediano (885-895 msnm), situados en la depresión de Santillana, favorece la formación de potentes nieblas de irradiación nocturna y el mantenimiento persistente de bajas temperaturas, especialmente en los meses invernales. Esta circunstancia incide negativamente en las comunidades de aves, que muestran en este periodo del año los menores valores de riqueza, densidad y diversidad (Figura 4). El camino de la Carrascosilla, más elevado (948-1.026 msnm) y situado en otra unidad morfoestructural no registra valores térmicos tan bajos como los anteriores.

4. CONCLUSIÓN: ALGUNAS CONSIDERACIONES APLICABLES A LA GESTIÓN DEL PAISAJE Y DEL TERRITORIO

Las actividades humanas, especialmente la conversión y degradación de hábitats, están causando declives globales de la biodiversidad (Newbold et al., 2015). La heterogeneidad ambiental es considerada como uno de los factores más importantes que rigen los gradientes de riqueza de especies (Stein, 2014). En particular, se sabe que la riqueza de vertebrados móviles aumenta con la complejidad del paisaje (Gonthier et al., 2014). Las vías pecuarias y caminos de la zona de estudio poseen una complejidad paisajística interna mayor que la observada en sus contextos territoriales inmediatos, su estado de conservación es mejor que éstos y, hasta la fecha, las presiones considerablemente menores. Estas características, así como el importante papel de caminos y vías en la constitución de una futura infraestructura verde y sus notables valores en términos de biodiversidad, deben ser tenidos en cuenta en la planificación territorial y urbanística y en la política y gestión de la naturaleza y los recursos naturales.

El papel de los ámbitos analizados es además trascendente en el actual escenario de cambio climático. En estas circunstancias, la conservación de la biodiversidad requerirá un incremento de la superficie protegida y una gestión del territorio dirigida decididamente a su conservación. Todo ello con la finalidad de sostener a las especies mientras ajustan su respuesta al cambio climático (Huntley et al., 2008).

Las vías pecuarias y caminos rurales son, por todo lo señalado, espacios de oportunidad para acometer con inmediatez algunas de las tareas básicas necesarias para la conservación de la biodiversidad. Su carácter de suelo público permitiría regular usos y diseñar planes específicos de gestión, combinados con una planificación adecuada de los suelos no urbanizables, responsable en términos éticos y ecopaisajísticos. Por tales motivos, los centros de decisión política locales y regionales pueden contribuir decididamente a la conservación y mejora de estos espacios y, por ello, a la conservación de la biodiversidad.

BIBLIOGRAFÍA

Araújo, M.; Guilhaumon, F.; Rodrigues Neto, D.; Pozo, I; Gómez, R. (2011): "Proyecciones de las áreas de distribución potencial de la fauna de vertebrados de la España peninsular por efecto del cambio climático. Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático de la Biodiversidad Española. 2 Fauna de Vertebrados". Madrid, Dirección general de medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

Atauri, J.A.; de Lucio, J.V. (2001): "The role of landscape heterogeneity in species richness distribution. Implications for conservation and management". *Landscape Ecology*. 16:147-159

Bernal, R. (2016): "Citas de flora vascular escasa y/o amenazada en el Alto Manzanares". Madrid, Reforesta.

Berrocal Menárguez, A.B.; Molina Holgado, P. (2015): "El valor de los paisajes fluviales; su consideración en la planificación y en la normativa". *Planur-e*, 6: 1-15.

Bibby, C.J.; Burgess, N.D; Hill, D.A.; Mustoe, S.H. (2000): "Bird census techniques". London, Academic Press.

Brotons, L. (2007): "Biodiversidad en mosaicos forestales mediterráneos: el papel de la heterogeneidad y del contexto paisajístico". En Camprodon, J. y Plana, E. (Dds.): Conservación de la biodiversidad, fauna vertebrada y gestión forestal. Barcelona, Universitat de Barcelona.

De Juana, E., Suárez, F; Ryan, P.G. (2004): Family Aludidade (Larks). En, Del Hoyo, J.; Elliot, A. Y Christiie, D. (Eds.): "Handbook of the Birds of the World", vol. 9. Barcelona, Lynx editions.

De Lucio, J.V.; Atauri, J. A., Sastre, P.; Martínez, C. (2003): "Conectividad y redes de espacios naturales protegidos. Del modelo teórico a la visión práctica de la gestión. En García Mora, R. (Coord.): Conectividad ambiental: las áreas protegidas en la cuenca mediterránea", Sevilla, Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía, 29-53.

García Quiroga, F.; Abad Soria, J. (2014): "Los corredores ecológicos y su importancia ambiental: Propuestas de actuación para fomentar la permeabilidad y conectividad aplicadas al entorno del río Cardeña (Ávila y Segovia)". *Observatorio Medioambiental*, 17: 253-298.

Gonthier, D.J.; Ennis, K.K; Farinas, S.; Hsieh, H.; Iverson, A.L.; Batáry, P.; Rudolphi, J.; Tscharntke, T.; Cardinale, B.J.; Perfecto, I. (2014): "Biodiversity conservation in agriculture requires a multi-scale approach". *Proceedings of Royal Society B*, 281 (1791).

Huntley, B.; Yvonne, Y; Collingham, C; Stephen, G.; Willis, S.G.; Green, R.E. (2008): "Potential Impacts of Climatic Change on European Breeding Birds". *PloS ONE 3(1):* e1439. doi:10.1371/journal.pone.0001439

Stein, A.; Gerstner, K.; Holger, K. (2014): "Environmental heterogeneity as a universal driver of species richness across taxa, biomes and spatial scales". *Ecology letters*, 17 (7): 866-880.

Gregory, R. (2006): "Birds as biodiversity indicators for Europe". *Significance*, 3 (3): 106-110.

Grijalbo, J. (2016): "Flora de Madrid". Madrid, Edición del autor.

Kerr, j. T.; Packer, I. (1997): "Habitat heterogeneity as a determinant of mammal species richness patterns in high-energy regions". *Nature*, 385: 252-254.

Mangas Navas, J.M. (1992): "Cuadernos de la trashumancia"*, nº 0*. Madrid, ICONA.

Martí, R.; Del Moral, J. C. (Eds.) (2003): "Atlas de las Aves reproductoras de España". Madrid, Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología.

Newbold, T.; Hudson, L.; Hill, S. et al.; (2015): "Global effects of land use on local terrestrial biodiversity". *Nature*, 520: 45–50

SEO-BirdLife (2016): "Programas de seguimiento y grupos de trabajo de SEO-BirdLife 2015". Madrid, SEO-BirdLife.

LA IMPORTANCIA DE LAS ZONAS VERDES URBANAS EN LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN LA CIUDAD DE MADRID: EL CASO DE ALGUNAS AVES EN DECLIVE

Pedro Molina Holgado[1], Ana B. Berrocal Menárguez [2], Ángela Zapata Bastidas [1], Lara Jendrzyczkowski Rieth[3]

[1] Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Geografía, Ciudad Universitaria de Cantoblanco, C/Francisco Tomás y Valiente 1, 28049 Madrid, España. pedro.molina@uam.es; angela.zapata@alumni.uam.es

[2] Universidad Politécnica de Madrid, Departamento de Ingeniería Civil: transporte y territorio, C/Profesor Aranguren 3, 28040 Madrid, España. anabelen.berrocal@upm.es

[3] Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil – PPGEC. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. larart.arq@gmail.com

RESUMEN

Las zonas verdes urbanas son, en algunos casos, áreas de especial interés para la conservación de la biodiversidad. Muchos parques y jardines albergan poblaciones de aves complejas que incluyen con frecuencia especies globalmente amenazadas o en franco declive. Esto puede apreciarse con claridad en la ciudad de Madrid, donde alguno de estos ámbitos alberga elementos de distribución rala, escasos a escala regional. La extensión y estructura de las zonas verdes, su morfología y posición en la ciudad, los tipos de tratamiento aplicados o la intensidad y naturaleza de su uso, son factores que condicionan el valor de estos espacios en términos de biodiversidad, tanto de flora como de fauna. Por ello, sería posible mantener o aumentar con relativa facilidad el valor de muchas zonas verdes, considerando modelos de gestión y tratamientos específicos para estos ámbitos, centrados en la protección de la biodiversidad y en la compatibilización de usos. Es ésta una cuestión destacada en términos de conservación, dado el imparable desarrollo de los procesos de urbanización. Mantener zonas verdes valiosas por su biodiversidad supone además poseer un recurso cultural, educativo y de ocio de primer orden, con grandes posibilidades de uso.

Palabras clave: biodivesidad urbana, zonas verdes urbanas, aves urbanas, especie en declive, Madrid

ABSTRACT

Urban green areas are, in some cases, areas of special interest for the conservation of biodiversity. Many parks and gardens harbour complex bird populations that often include globally threatened or declining species. This can be clearly seen in the city of Madrid, where some of these areas are sparsely distributed, scarce on a regional scale. The extent and structure of green areas, their morphology and position in the city, the types of treatment applied or the intensity and nature of their use are factors that determine the value of these spaces in terms of biodiversity, both flora and fauna. Therefore, it would be possible to maintain or increase with relative ease the value of many green areas, considering management models and specific treatments for these areas, focusing on the protection of biodiversity and the compatibility of uses. This is an outstanding issue in terms of conservation, given the unstoppable development of urbanization processes. Keeping biodiversity valuable green areas also means having a cultural, educational and leisure resource of the highest order, with great possibilities of use.

Keywords: urban biodiversity, urban birds, urban green areas, declining species, Madrid

1. ZONAS VERDES URBANAS Y BIODIVERSIDAD

Los espacios verdes urbanos pueden ser muy importantes para la conservación y mantenimiento de la biodiversidad global (Fernández-Juricic y Jokomäki, 2001). De forma general se observa que las áreas urbanas cuentan con menor diversidad de especies de fauna y flora que los ámbitos no urbanizados o rurales

(McKinney 2006); no obstante, las áreas verdes situadas en el seno de las ciudades acogen especies asociadas a entornos no urbanizados (Cornelis y Hermy, 2004), incluyendo en algunos casos elementos raros o amenazados (Fueller at al. 2009). La presencia de estas especies y la elevada riqueza global de las comunidades puede atribuirse a la complejidad de las zonas verdes, en ocasiones debida a la existencia en su seno de ecosistemas naturales o semi-naturales remanentes (Haase 2003, Crane y Kinzig 2005, Millard 2008), o a su propia complejidad estructural, como se ha observado en la ciudad de Madrid (Molina, 2016).

La conservación de la biodiversidad urbana se justifica por motivos de diversa naturaleza (Dearbon y Kark, 2010), entre ellos: la preservación de la diversidad local; la creación de ámbitos territoriales de transición hacia hábitats extraurbanos; la comprensión y facilitación de respuestas al cambio climático; la promoción de acciones dirigidas hacia la educación ambiental; la prestación de servicios del ecosistema; motivos éticos o la mejora del bienestar humano. Por otra parte, en algunos casos se ha observado que existe una mayor probabilidad de que la población se implique en la conservación activa de la biodiversidad, si tienen un mayor contacto con la naturaleza (Strohbach et al. 2009).

Las zonas verdes y los espacios libres situados en el interior o en los bordes de las ciudades, así como los espacios no ocupados por la urbanización, constituyen ámbitos territoriales de gran interés para la conservación de la diversidad biológica (Molina y Berrocal, 2014). Los espacios verdes pueden contener comunidades de aves de especial interés, cuyas características (riqueza, densidad, diversidad, presencia de especies sensibles) variarán en función de factores diversos, entre otros, la estructura de la vegetación, el tamaño de la zona verde, la diversidad interna, o la intensidad de las perturbaciones humanas.

De forma general se puede afirmar que la riqueza de especies disminuye a medida que se intensifica el grado urbanización. No es posible sin embargo explicar las diferencias en biodiversidad atendiendo solamente al gradiente urbano-rural: especies de grupos taxonómicos distintos registran valores máximos a niveles diferentes en intensidad de urbanización (Strohbach et al. 2009). En este trabajo, se muestra la relación existente entre la presencia y densidad de nueve especies sensibles y algunas características de ocho zonas verdes de la ciudad de Madrid en las que se han estudiado estos elementos. Se incluyen además referencias relativas a la evolución estacional de su población.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El ámbito de análisis se centra en ocho zonas verdes urbanas representativas de los parques y jardines de la ciudad de Madrid. Las zonas seleccionadas ocupan todas las ubicaciones posibles en el seno del espacio construido (casco histórico, ensanche, periferia consolidada, nuevos desarrollos, etc.), poseen tamaños muy contrastados (max.118 ha, mín.3 ha, 52±48,6) así como diferentes grados evolutivos debido a su desigual antigüedad y origen. Poseen asimismo muy diferentes configuraciones formales por su diseño: en algunos casos son parques históricos, como sucede en el parque de El Retiro (los jardines del Palacio del Buen Retiro de Felipe IV) trazados en el primer tercio del siglo XVII en 1630 (Ariza, 2001). En este grupo de parques históricos también se encuentra el Jardín Botánico, trazado en la segunda mitad del siglo XVIII (1781) (Armada y Castroviejo, 2001).

En otros casos, son espacios de muy reciente formación, de la primera década del siglo XXI, como sucede con los parques de la Cuña Verde de O´Donnell (2006) o las zonas verdes del PAU de Las Tablas (primera década de 2000). El origen y antigüedad de los espacios restantes es diverso, ya que se trata de ámbitos constituidos a finales del siglo XIX o mediados del siglo XX e incluso en algunos casos son zonas verdes desarrolladas sobre dehesas de origen medieval o predios privados de reciente uso público. Estas zonas verdes son el Parque del Oeste (1905 -1956,1973-), el parque de Eva Perón (1951), la Quinta de los Molinos (1910) o la Dehesa de la Villa (finales s XIX) (Blanco y Monedero, 2010; Gea, 2002; Menéndez, 2001).

Los datos relativos a las características de las zonas de análisis se han tomado de un trabajo propio previo (Molina et al; 2014). Han servido para tratar de vincular la presencia de las especies analizadas a las características de las zonas verdes incorporadas en el análisis global de este trabajo. Estos datos, recogidos en la Tabla 1, son los citados a continuación.

- Extensión: superficie en hectáreas de la zona de análisis

- Distancia a campo: distancia en línea recta, expresada en km, desde el extremo más próximo del parque analizado a una superficie de terreno cultivado o cubierto por vegetación seminatural extensa y conectada de manera franca con superficies de las mismas características.
- Diversidad global: expresa el grado de complejidad de cada una de las zonas verdes analizadas. Identifica 5 niveles, correspondientes a los diferentes tipos evolutivos, de menor a mayor: 1 (Las Tablas), 2 (Cuña verde de O´Donnell, Dehesa de la Villa), 3 (Quinta de Los Molinos), 4 (Parque del Oeste), 5 (Jardín Botánico, El Retiro).
- Superficie verde/superficie construida: porcentaje de superficie verde respecto a la superficie construida en un radio de 2 km desde el centro del parque.
- Complejidad estructural: considera el número de estratos y diversidad de especies de cada ámbito. Se expresa en porcentaje (excluyendo las láminas de agua) sobre la superficie total de la zona verde. Identifica los siguientes niveles: % superficie masas densas (FCC>70%), % superficie masas semiabiertas (FCC 70-40%); % superficie masas abiertas (FCC 40-10%), % superficie arbolado disperso (FCC<10%)

Tabla 1. Características de las zonas de análisis (*S: superficie en ha del parque; S_t: superficie del transecto en ha y % sobre la superficie del parque; DC: distancia a campo en km; H: diversidad global; v/c: % de superficie verde/superficie construida en un radio de 2 km; FCC: fracción de cabida cubierta por clases en %).* Fuente: Molina et al, 2014; datos propios).

Parque	*S (ha)*	*S_t ha (%)*	*DC (km)*	*H*	*v/c %*	*FCC >70%*	*FCC >70-40%*	*FCC 40-10%*	*FCC <10%*
Botánico (B)	8	3,85 (48,1)	3,5	5	25	100	0	0	0
Cuña Verde (CO)	106	11,6 (10,9)	1,5	2	33	63,7	9,24	20,3	6,75
Dehesa de la Villa (DV)	70	6,75 (9,64)	0,7	2	38	49,12	32,75	14,05	4,08
Eva Perón (EP)	3	2 (66,7)	5	1	52	52,54	21,21	23,11	3,14
Las Tablas (LT)	50	6,35 (12,7)	0,6	3	22	0	0	0	100
Parque del Oeste (PO)	87	7 (8,1)	0,5	4	41	35,47	48	16,53	0
Quinta de los Molinos (PO)	21	5,9 (28,1)	1,8	3	27	60,09	27,63	10,96	1,32
Retiro (R	118	7,6 (6,4)	4	5	19	62,79	27,33	4,94	4,94

El análisis de la biodiversidad de los parques se basa en el estudio de su importancia para un grupo de *aves comunes* sensibles, de especial interés, por su dinámica demográfica negativa. Las especies consideradas son aves cuya tendencia demográfica se ha identificado como en *moderado descenso* (SEOBirdLife, 2016) (Tabla 2) (Figura 1), rasgo que hace suponer a medio plazo una evolución negativa de su estado de conservación.

Para conocer la presencia, abundancia y densidad de las especies consideradas se realizaron itinerarios de censo con banda de 50 m (25+25 m) (Tellería, 1986). La periodicidad de los censos fue quincenal durante el periodo de reproducción (mayo y junio 2013) e invernada (enero 2014) y mensual el resto de los meses (julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre de 2013, febrero, marzo y abril de 2014).

Figura 1. Especies en *declive moderado* en zonas verdes de Madrid. De arriba a abajo y de izquierda a derecha: Collalba gris, Cogujada común, Pito real, Mochuelo europeo, Gorrión común, Gorrión molinero, Picogordo europeo, Serín verdecillo. Todas las imágenes han sido realizadas en la zona de estudio. Fuente: los autores.

La superficie censada fue representativa de la superficie del conjunto de parques analizados con un intervalo de confianza del 95% (*56,57±10,82; p<0,05*), oscilando el tamaño de cada unidad muestral entre un valor mínimo del 6,4% de la superficie del parque (El Retiro) y un valor máximo del 66,7% (Eva Perón) (med. 23,83).

Tabla 2. Especies de aves analizadas. Estado de conservación y tendencias. Fuente: Madroño et al. (2004), Martí et al. (2003), SEOBirdLife (2016), Varela (2004).

	Estado de conservación	*CNEA*	*Tendencia*
Athene noctua Mochuelo europeo		De interés especial	Moderado descenso
Coccothraustes coccothrautes Picogordo			Incierto
Galerida cristata Cogujada común			Moderado descenso
Lanius senator Alcaudón común	Casi amenazada		
Oenanthe oenanthe Collalba gris		De interés especial	
Passer domesticus Gorrión común			
Passer montanus Gorrión molinero			
Picus viridis Pito real		De interés especial	
Serinus serinus Serín verdecillo			

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Siete de las ocho especies de aves consideradas muestran diferencias estadísticamente significativas en su distribución mensual-quincenal en los 9 parques analizados (Tabla 3). Sólo una de ellas, *Serinus serinus*, no muestra diferencias apreciables: es frecuente y se distribuye de manera regular en todas las zonas. Como puede observarse en la Figura 2, la diferencia en la distribución mensual-quincenal de los valores medios es muy acusada: dos especies (*Passer domesticus, Passer montanus*) dominan claramente sobre el conjunto a lo largo del año, quedando los valores de densidad de las restantes especies muy alejadas de los marcados por éstas. La variabilidad en la distribución de los dos elementos dominantes es igualmente muy acusada entre espacios (Figura 3).

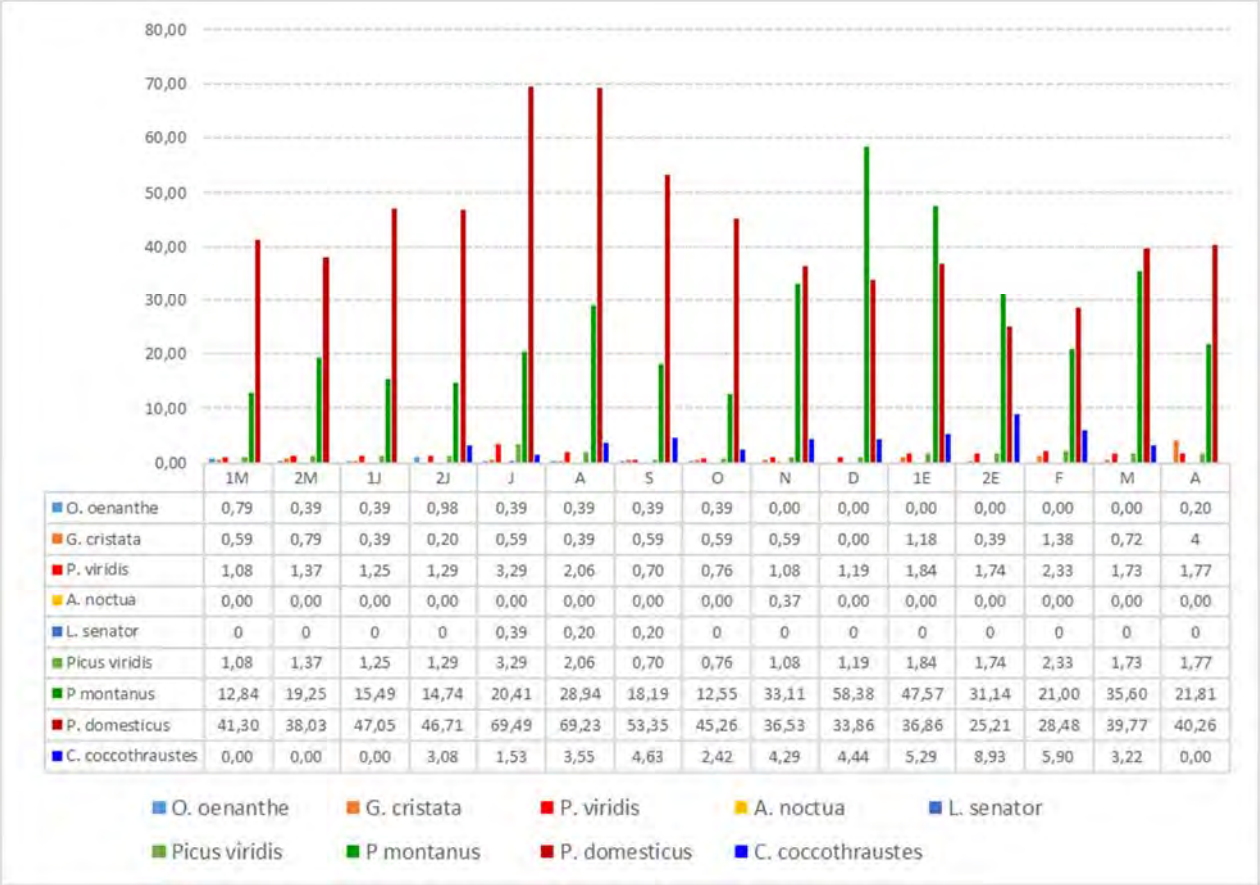
El caso concreto de *Passer montanus,* uno de los dos elementos dominantes, es un ejemplo extrapolable al conjunto de las especies. El valor medio de su densidad durante el mes en que este gorrión es más abundante (diciembre) (55,38 aves/10 ha) queda muy alejado del valor máximo registrado en el parque donde es más frecuente, la Quinta de los Molinos (447 aves/10 ha). El bajo valor medio es debido a la presencia de esta especie durante este mes en el espacio señalado y, solamente, en otros dos lugares más, el Parque del Oeste (20 aves/10 ha) y la Dehesa de la Villa (2,99 aves/10 ha). Según los datos de *Tendencia de las Aves en Primavera. Periodo 1998-2012* (SEOBirdLife, 2013), la dinámica poblacional de la especie durante el periodo señalado es negativa (-17,82%) (*Declive moderado, p<0,001*), siendo el descenso anual estimado del 1,8% (SEOBirdLife, op. cit).

Tabla 3. Comparación de la distribución anual (mayo 2013-abril 2014) de la población de las ocho especies consideradas en las nueve zonas verdes urbanas analizadas mediante el test *F* ANOVA de un factor.

Especie	$F_{7, 112}$	*gl*	*p*	*n*
Galerida cristata Cogujada común	36,9	7	<0,00005	9
Oenanthe oenanthe Collalba gris	13,39	7	<0,00005	9
Picus viridis Pito real	21,08	7	<0,00005	9
Lanius senator Alcaudón común	3,06	7	0,006	9
Passer domesticus Gorrión común	38,55	7	<0,00005	9
Passer montanus Gorrión molinero	19,34	7	<0,0005	9
Coccothraustes coccothraustes Picogordo europeo	12,77	7	<0,00005	9

Serinus serinus Serín verdecillo	1,92	7	0,0732	9

Lanius senator y *Oenanthe oenanthe*, están presentes sólo en un espacio (LT), *Galerida cristata* en dos (LT, CO), *Athene noctua* en uno (DV), *Coccothraustes coccothraustes* en cinco (B,DV,PO, QM,R), *Passer montanus* en seis (B, CO,DV,PO,QM,R), *Picus viridis* en seis (B,CO,DV,PO,QM,R) y *Passer domesticus* en todos. En cualquier caso, las distribuciones no son en absoluto homogéneas, como ya se ha indicado (Tabla 3).



	1M	2M	1J	2J	J	A	S	O	N	D	1E	2E	F	M	A
O. oenanthe	0,79	0,39	0,39	0,98	0,39	0,39	0,39	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20
G. cristata	0,59	0,79	0,39	0,20	0,59	0,39	0,59	0,59	0,59	0,00	1,18	0,39	1,38	0,72	4
P. viridis	1,08	1,37	1,25	1,29	3,29	2,06	0,70	0,76	1,08	1,19	1,84	1,74	2,33	1,73	1,77
A. noctua	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
L. senator	0	0	0	0	0,39	0,20	0,20	0	0	0	0	0	0	0	0
Picus viridis	1,08	1,37	1,25	1,29	3,29	2,06	0,70	0,76	1,08	1,19	1,84	1,74	2,33	1,73	1,77
P montanus	12,84	19,25	15,49	14,74	20,41	28,94	18,19	12,55	33,11	58,38	47,57	31,14	21,00	35,60	21,81
P. domesticus	41,30	38,03	47,05	46,71	69,49	69,23	53,35	45,26	36,53	33,86	36,86	25,21	28,48	39,77	40,26
C. coccothraustes	0,00	0,00	0,00	3,08	1,53	3,55	4,63	2,42	4,29	4,44	5,29	8,93	5,90	3,22	0,00

Figura 2. Valores medios mensuales-quincenales de la densidad por especies. Fuente: los autores.

Los factores que explican la presencia-ausencia de las especies en cada una de las zonas de análisis son diversos (Tabla 4). *Passer montanus* muestra densidades elevadas en espacios de grandes dimensiones, estructuralmente diversos y situados en parques con elevadas proporciones de zonas verdes respecto a la superficie construida. Una hipótesis de partida, que consideraba a priori la cercanía de las zonas verdes a campo como un factor destacado para explicar elevadas densidades de esta especie de gorrión, ha quedado descartada (r_s*=-0,256; p<0,005; n=9*). La cercanía a campo y la dominancia de espacios abiertos, con arbolado disperso y FCC<10%, favorece la presencia de *Galerida cristata*, *Oenanthe oenanthe* y *Lanius senator*. Cabe destacar en particular la presencia de Collalba gris en el parque de Las Tablas. La tendencia demográfica de la especie en España es negativa: se ha cuantificado un porcentaje de cambio del -14,69% en el periodo 1998-2013 (*Declive moderado, p<0,005*) (SEOBirdLife, op. cit.). El valor medio de la densidad de la especie en esta zona durante los meses de mayo a julio (5,35 aves/10 ha) se aproxima a la densidad registrada en algunos medios naturales y seminaturales utilizados por las collalbas, como pastizales y roquedos-pastizales (8,31 aves/10 ha) (Baltà, 2013). No en vano, el hábitat que ocupan las collalbas de Las Tablas está formado por pastizales ralos sin riego, con arbolado disperso de escaso porte y vigor, dominados por leguminosas, asteráceas, gramíneas nitrófilas de porte ralo y otros elementos más o menos nitrófilos.

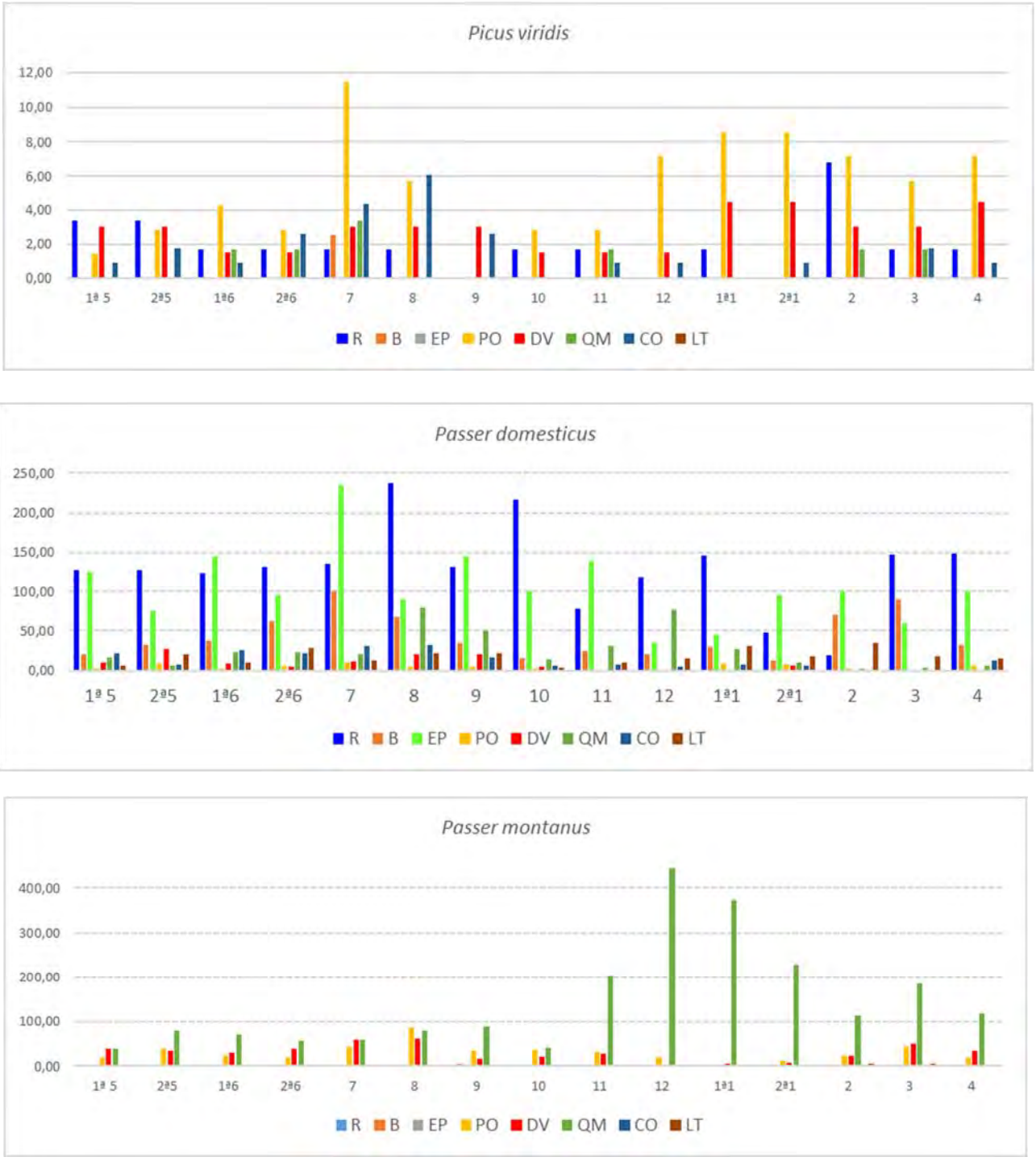


Figura 3. Evolución de la densidad (aves/10ha) de tres elementos durante el período de análisis (mayo 2014-abril de 2014) (R: Retito, B: Jardín Botánico, EP: Eva Perón; PO: Parque del Oeste; DV: Dehesa de la Villa; QM: Quinta de los Molinos; CO: Cuña Verde de O´Donnell; LT: Las Tablas). Fuente: los autores.

Picus viridis selecciona positivamente parques con masas arboladas semiabiertas (FCC 70-40% ha) y abiertas (FCC 40-10% ha), y *Serinus serinus* muestra preferencia por los espacios con masas semiabiertas (FCC 70-40% ha) o con arbolado disperso (FCC<10%). Por su parte, *C. coccothraustes* ocupa preferentemente espacios estructuralmente diversos de dimensiones variables. En el caso de esta especie, cabe destacar la importancia de otro factor no cuantificado, la presencia del árbol *Celtis australis*. Los frutos de almez son una parte sustancial de la dieta invernal de la especie (Molina, 2002) y es en los dos espacios donde este árbol es más frecuente (Parque del Oeste, Jardín Botánico) donde las densidades de Picogordo son más elevadas.

Tabla 4. Correlaciones positivas moderadas-fuertes (*p<0,005*) entre la presencia de especies sensibles y factores físico-estructurales de las zonas verdes (*PM: Passer montanus; LS: Lanius senator; GC: Galerida cristata; OO: Oenanthe oenanthe; SS: Serinus serinus; PV: Picus viridis; CC: Coccothraustes coccothrausthes*).

Especie	*PM*	*L.S*	*GC*	*OO*	*SS*	*PV*	*CC*
Distancia a campo		0,998	0,648	0,651			
Superficie parque	0,547						0,552
Diversidad	0,529						0,691
Cobertura v/c	0,516						
% superficie masas semiabiertas (FCC 70-40% ha)					0,814	0,612	
% superficie arbolado disperso (FCC <10%)		0,88	0,998	0,706	0,612		

4. CONCLUSIÓN: BIODIVERSIDAD, CONSERVACIÓN DE ESPECIES Y MANEJO DE ZONAS VERDES

Las zonas verdes urbanas son ámbitos de especial interés para las comunidades de aves. Son numerosos los trabajos que han indicado el interés de estos enclaves en España, destacando tanto sus valores de riqueza y densidad (Alegre et al., 1987; Alonso y Purroy, 1979; Batllori y Uribe, 1988; Velasco y Blanco, 1996) como de diversidad (Molina, op. cit.). Los hábitats urbanos pueden además albergar poblaciones de especies autóctonas raras y en peligro, característica que pone de manifiesto el interés especial de estos espacios, cada vez mayor si se considera a escala global la creciente urbanización. La importancia de las ciudades para la conservación de la biodiversidad aumenta de manera considerable y sostenida (Kowarik, 2011). Existe, en efecto, un creciente reconocimiento del papel de las áreas urbanas como *áreas clave* para conservar y promover la biodiversidad. Los parques, como enclaves específicos del espacio verde urbano, son en algunos casos puntos críticos para la conservación de especies, particularmente aquellas que son específicas del paisaje urbano (Nilsen, 2014). Además, las áreas verdes de las ciudades mejoran el nivel de vida de sus habitantes y afectan positivamente a la actitud de la población hacia la naturaleza y su conservación (Pakera, 2014), son fuente de muchos servicios ambientales y ecológicos, y aportan importantes beneficios sociales y psicológicos a las sociedades (Chiesura, 2003).

Es imprescindible por tanto gestionar estos enclaves considerando sus valores de biodiversidad, planteando modelos y diseños verdes complejos u otros que repliquen hábitats naturales (Donovan, Sadler y Bryson, 2005). Para ello, es necesario conocer qué factores son los que repercuten positivamente en la diversidad global y en la presencia de elementos sensibles, como se ha indicado en este trabajo. Estos factores, no son necesariamente comunes a todo el conjunto de zonas urbanas, incluso situadas en contextos paisajísticos equiparables. En algunos casos se ha demostrado la importancia del tamaño de las zonas verdes y la existencia de corredores como estrategia básica para mantener altos niveles de biodiversidad urbana (Beninde et al., 2015). En otros, se ha destacado la necesidad de mantener y promover ámbitos con elevada riqueza de especies arbóreas, conservar elementos antiguos, crear mezclas equilibradas de coníferas-frondosas o incorporar masas de agua (Pakera, 2014).

En el caso concreto de las zonas tratadas en esta comunicación, los factores más destacados que contribuyen al mantenimiento de las especies sensibles analizadas son la densidad *verde urbano/superficie construida*, la *estructura interna de las zonas verdes*, la *diversidad* interna de las zonas y la *distancia a campo* de las mismas.

El conocimiento y observación de estos factores en la planificación y gestión de las zonas verdes puede ayudar a mantener y mejorar su diversidad. Como indica Ferenc (2014), una adecuada gestión de las zonas verdes de las ciudades puede aumentar considerablemente la biodiversidad del medio ambiente urbano.

BIBLIOGRAFÍA

Alegre, J., Fernández, F., Hernández, A., Sánchez, A. J. (1987): "Estudio ecológico de las comunidades de aves invernantes en los parques de urbanos de León», *Ecología*, 1: 1:211-223.

Alonso, J. A., Purroy, F. J. (1979): "Avifauna de los parques de Madrid". Naturalia Hispánica, 18. Madrid, ICONA.

Batllori, X. & Unbe, F. (1988): "Aves nidificantes de los jardines de Barcelona". *Misc. Zool*., 12: 283-293.

Alonso, J.A..; Puroy, F.J. (1979): Avifauna de los parques de Madrid. Naturalia Hispánica, 18. Madrid, ICONA.

Ariza, C. 2001. Buen Retiro. Parques y Jardines de Madrid. Madrid, Fundación Caja, Madrid-Doce Calles.

Armada, J.; Castroviejo, S. (2001): Jardín Botánico. Parques y jardines de Madrid. Madrid, Fundación Caja, Doce Calles.

Baltá, O. (2003): "Collalba gris (*Oenanthe oenanthe*)". En, R. Martí y J.C. del Moral (Eds.): Atlas de las aves reproductoras de España. Madrid, Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología.

Beninde, J; Veith, M.; Hochkirch, A. (2015): "Biodiversity in cities needs space: a meta-analysis of factors determining intra-urban biodiversity variation". *Ecology Letters*, 18 (6): 581-591.

Blanco, E.; Monedero, P. (2010): La Dehesa de la Villa: naturaleza en la ciudad. Madrid, Ayuntamiento de Madrid.

Chiesura, A. (2003): "The role of urban parks for the sustainable city". *Landscape and Urban Planning*, 68 (1): 129-138

Cornelis. J; Hermy, M. (2004): "Biodiversity relationships in urban and suburban parks in Flanders". *Landscape and Urban Planning*, 69 (4): 385–401.

Crane, P.; Kinzig, A. (2005): "Nature in the Metropolis". *Science*, 27: 1.125.

Dearbon, D.; Kark, S. (2010): "Motivations for Conserving Urban Biodiversity". *Conservation Biology*, 24 (2): 432-440.

Donovan, R. G., Sadler, J. P., Bryson, J. R. (2005): "Urban biodiversity and sustainable Development". *Proceedings of the ICE-Engineering Sustainability*, 158 (2): 105 -114.

Ferenc, M.; Sedláček, O.; Fuchs, R. (2014): "How to improve urban greenspace for woodland birds: site and local-scale determinants of bird species richness". *Urban Ecosystem*, 17 (2): 625-640.

Fernández-Juricic, E.; Jokimäki, J. (2001): "A habitat island approach to conserving birds in urban landscapes: case studies from southern and northern Europe". *Biodiversity and Conservation*, 10: 2023–2043.

Gea, M.I. (2002): "Parque de Eva Perón Duarte". En M. Sambricio (Dir): Diccionario Enciclopédico de Madrid. Madrid, Ediciones La Librería.

Haase, D. (2003): "Urban Ecology of Shrinking Cities: An Unrecognized Opportunity?" *Nature and Culture*, 12: 1-8.

Kovarik, I. (2011): "Novel urban ecosystems, biodiversity, and conservation". *Environmental Pollution*, 159 (8–9): 1.974–1.983

McKinney, M.L. (2006): "Urbanization as a major cause of biotic homogenization". *Biological Conservatio*n, 127 (3): 247-260.

Martí, R.; Del Moral, J. C. (Eds.) (2003): Atlas de las Aves reproductoras de España. Madrid, Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología.

Madroño, a.; González, C.; Atienza, J.C. (Eds.) (2003): Libro Rojo de las Aves de España. Madrid, Dirección General para la Conservación de la Biodiversidad-SEOBirdLife.

Menéndez, J.R. (2001): Parque del Oeste. Parques y Jardines de Madrid. Madrid, Fundación Caja. Doce Calles.

Millard, A. (2008): "Semi-natural vegetation and its relationship to designated urban green space at the landscape scale in Leeds, UK". *Landscape Ecology*, 23 (10): 1.231–1.241.

Molina, P. (2002): "Picogordo". En, J. C. del Moral et al. (Eds.): Atlas de las Aves Invernantes de Madrid 1999-2001. SEO-BirdLife. Madrid.

Molina, P. (2016): "Las zonas verdes urbanas, enclaves de alta diversidad: caracterización de las comunidades de aves en parques de Madrid y Guadalajara". En M. Arozena y C. Romero (Eds.). "Homenaje a Eduardo Martínez de Pisón". La Laguna, Universidad de La Laguna

Molina, P.; Berrocal, A.B. (2014): El valor de los eriales y zonas libres del norte de la ciudad de Madrid. Una oportunidad para la conservación de la biodiversidad urbana. *Actas VIII Congreso Internacional de Ordenación del Territorio*, págs. 847-858. Madrid.

Molina, P.; Berrocal, A.B.; López, A.; Ochoa, I. (2014). Criterios para el incremento de la biodiversidad y calidad sonora en espacios verdes urbanos. Madrid, FUAM-Fundación Mapfre.

Nielsen, A.; van den Bosch, M.; Maruthaveeran, S.; Konijnendijk, C. (2014): "Species richness in urban parks and its drivers: A review of empirical evidence". Urban Ecosystems, 17 (1): 305-327.

Yair Pakera, Y.; Yoram Yom-Tovb, Y.; Tal Alon-Mozesc, T.; Barnead, A. (2014): "The effect of plant richness and urban garden structure on bird species richness, diversity and community structure". *Landscape and Urban* Planning, 122: 186-195

SEO-BirdLife (2013): Resultados del programa Sacre de SEO/BirdLife. Madrid, SEO/BirdLife.

SEO-BirdLife (2016): Programas de seguimiento y grupos de trabajo de SEO-BirdLife 2015. Madrid, SEO-BirdLife.

Strohbach, M. W.; Haase, D.; Kabisch, N. (2009): "Birds and the city: urban biodiversity, land use, and socioeconomics". *Ecology and Society,* 14 (2): 31.

Tellería, J.L. (1986): Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Madrid, Raíces.

Varela, J. (2004): Aves amenazadas de España. Barcelona, Lynx Edicions.

Velasco, T.; Blanco, G. (1996): "Descripción de la comunidad invernal de aves en un parque urbano". *Airo*, 7 (1):26-35.

DINÁMICA ECOLÓGICA DE LOS BOSQUES DE SIERRA BERMEJA (SUR DE ESPAÑA) DURANTE EL HOLOCENO A PARTIR DEL ANÁLISIS PEDOANTRACOLÓGICO

José A. Olmedo-Cobo[1], José Gómez-Zotano[1], Raquel Cunill-Artigas[2], Jonatan Arias-García[1]

[1] Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física (Universidad de Granada, Facultad de Filosofía y Letras, Campus de Cartuja s/n, 18071 Granada, España). jaolmedo@ugr.es; jgzotano@ugr.es; jariasgarcia@ugr.es

[2] Departamento de Geografía (Universidad Autónoma de Barcelona, Facultad de Filosofía y Letras, Campus de Bellaterra - Edifici B, Carrer de la Fortuna s/n, 08193 Barcelona, España). cunillraquel@gmail.com

RESUMEN

Se presentan los resultados del estudio pedoantracológico llevado a cabo en el macizo ultramáfico de Sierra Bermeja (sur de España). A partir del registro fósil del carbón del suelo se han podido establecer las especies forestales dominantes durante el Holoceno, así como plantear las posibles dinámicas ecológicas y los ciclos de fuego que afectaron a este macizo montañoso de tan singulares características ambientales. Destaca el hallazgo de carbón de *Abies* sp. (presumiblemente *A. pinsapo*) en enclaves cimeros donde hoy la especie se encuentra extinta. Asimismo, las cronologías obtenidas mediante dataciones radiocarbónicas apuntan a la predominancia de coníferas (*Pinus pinaster* y *Abies* sp.) en determinadas zonas del macizo durante distintos lapsos temporales. En contra de las hipótesis fitosociológicas tradicionales, la ausencia de muestras antiguas de carbón de *Quercus* sp. confirma que las coníferas han constituido a lo largo de los últimos 10.000 años la vegetación climácica sobre suelos serpentiníticos de S. Bermeja.

Palabras clave: *Abies pinsapo*; *Pinus pinaster*; ecosistemas serpentínicos; controversia latifolias-coníferas; carbono-14.

ABSTRACT

The results of the pedoanthracological study carried out in the ultramafic massif of Sierra Bermeja (southern Spain) are presented. From the fossil record of charcoal soil, it has been possible to establish the dominant forest species during the Holocene, as well as to propose the possible ecological dynamics and the cycles of fire that affected this mountainous massif of such unique environmental characteristics. Highlights the charcoal found of *Abies* sp. (presumably *A. pinsapo*) in upper zones where today the species is extinct. Also, chronologies obtained through radiocarbon dating point to the coexistence of *Pinus pinaster* and *Abies* sp. in some zones of the massif during certain temporal periods, forming mixed coniferous forests. Opposite the traditional phytosociological hypotheses, the absence of old charcoal from *Quercus* sp. confirms that the conifers have constituted over the last 10.000 years the climax vegetation on serpentine soils of S. Bermeja.

Keywords: *Abies pinsapo*; *Pinus pinaster*; serpentine ecosystems; broadleaved trees-conifers controversy; carbon-14.

1. INTRODUCCIÓN

La composición y estructura de la vegetación ultramáfica mediterránea difiere significativamente de las que se desarrollan en otros sustratos. Las coníferas *Pinus pinaster* Aiton y *Abies pinsapo* Boiss. son componentes claves en la estructura de la vegetación de sustratos ultramáficos de Sierra Bermeja (sur de España), constituyendo amplias zonas forestales. Sin embargo, no son las únicas especies arbóreas dada la presencia aleatoria de *Quercus*. Este es el origen de la controversia fitosociológica entre los árboles latifolios y las coníferas como vegetación climácica sobre sustratos ultramáficos. Más allá de las diferentes hipótesis que subyacen en esta controversia, y aun habiendo suscitado S. Bermeja el máximo interés de los botánicos y biogeógrafos, la vegetación arbórea de esta montaña en su conjunto todavía denota grandes lagunas científicas; en particular, son muy escasas las investigaciones de carácter paleoecológico sobre dinámicas ecológicas de los bosques (Olmedo et al., 2017), por lo que sigue siendo necesario realizar aproximaciones teóricas a la paleobiogeografía general del macizo a partir de los distintos estudios palinológicos desarrollados en su entornopor Alba-Sánchez (2010) en la Serranía de Ronda, Gutiérrez et al. (1997) en El

Aljibe (región del Estrecho de Gibraltar), Combourieu et al. (2002) y Feddi et al. (2011) en el mar de Alborán, Rodríguez-Ariza (2004) en la cueva del Toro (costa mediterránea del sur de España), y Carrión et al. (2008) en la cueva de Gorham (Gibraltar).

Para subsanar esta carencia de conocimiento, se presentan los resultados del análisis pedoantracológico efectuado en 11 localidades de S. Bermeja, con objeto de conocer por primera vez a través del registro fósil de carbón las dinámicas ecológicas de sus bosques a lo largo del Holoceno, relacionándolas con el pasado climático y las influencias humanas sobre la vegetación en los últimos 10.000 años. La información obtenida permite solventar la enquistada controversia existente desde hace décadas acerca del papel climácico en S. Bermeja de las coníferas respecto a las latifolias.

2. METODOLOGÍA

2.1. Área de estudio

S. Bermeja se localiza en el extremo occidental de la Cordillera Bética (figura 1). Se trata de un macizo litoral de mediana altitud (1.508 msnm, Cerro Abanto) y constituye uno de los mayores afloramientos peridotíticos del planeta (300 km^2; Dickey, 1970). Su naturaleza ultramáfica ha condicionado las demás características abióticas y bióticas –suelos, modelado, ocupación vegetal, fauna–, la conformación de raros ecosistemas serpentínicos, la explotación antrópica –principalmente forestal– y la componente paisajística del territorio. En particular, el carácter de su flora y vegetación se ve condicionado por el alto contenido en metales pesados sin función biológica conocida que tienen los suelos serpentiníticos, carentes además de ciertos nutrientes esenciales, lo que, en su conjunto, provoca disfunciones fisiológicas en los seres vivos (Aguilar et al., 1998; Rufo et al., 2005). Se producen, en consecuencia, fenómenos de serpentinomorfosis ("síndrome de serpentina") generadores de una flora en parte endémica de S. Bermeja (Gómez-Zotano et al., 2014). Además, la toxicidad de los suelos excluye a la mayoría de las especies de las formaciones mediterráneas circundantes, incluso a los taxones exóticos y/o invasores (Asensi et al., 2004; Casimiro-Soriguer y Pérez Latorre, 2008).

S. Bermeja presenta un clima subhúmedo-húmedo mediterráneo, con una media anual de precipitaciones que oscila entre 800 y 1.600 mm, y una temperatura media anual variable según la altitud de entre 12 y 16ºC. Se diferencian los pisos bioclimáticos termomediterráneo (0-800 m), mesomediterráneo (800-1.300 m) y supramediterráneo (por encima de 1.300 m) (Gómez-Zotano et al, 2016).

Los condicionantes mesológicos y geográficos reseñados han convertido esta montaña en un área refugio de flora y uno de los mayores centros de especiación a efectos tipológicos, paisajísticos y fisiográficos de la vegetación mediterránea (Alba-Sánchez et al., 2010; Gómez-Zotano et al., 2014). A nivel corológico, el ámbito de estudio integra el subsector Bermejense en virtud de su personalidad florística, que a su vez forma parte del sector Rondeño de la provincia biogeográfica Bética (región Mediterránea, reino Holártico) (Rivas-Martínez, 1987). Su vegetación está caracterizada por la existencia de dos grandes dominios forestales, correspondientes a los bosques edafoxerófilos de *Pinus pinaster* sobre ultramafitas, que son sustituidos en altitud por un abetal de *Abies pinsapo*, cuyo desarrollo sobre suelos serpentiníticos lo convierte en una formación única en el planeta. Estos bosques identifican, respectivamente, las series de vegetación *Querco cocciferae-Pinetum acutisquamae S.* y *Bunio macucae-Abietetum pinsapo S*. (Asensi, 2011; Rivas-Martínez, 2011).

Su localización geográfica ha implicado también un devenir histórico de civilizaciones diversas, propiciando una dialéctica sociedad-medio que ha modificado sustancialmente la cubierta vegetal original, prevaleciendo la minería y el uso forestal de los pinos (extracción de madera y resina) durante el siglo XIX y primera mitad del XX. A partir de 1950 se abandonaron los usos tradicionales del monte, convirtiéndose S. Bermeja en el traspaís de la urbanizada Costa del Sol Occidental. Desde 2007 el macizo aspira, gracias a sus valores naturales, a formar parte de la Red de Parques Nacionales de España como el mejor representante de los raros ecosistemas serpentínicos (Gómez-Zotano et al., 2014, 2015), siendo declarado ZEC Sierras Bermeja y Real (ES6170010) en 2015.

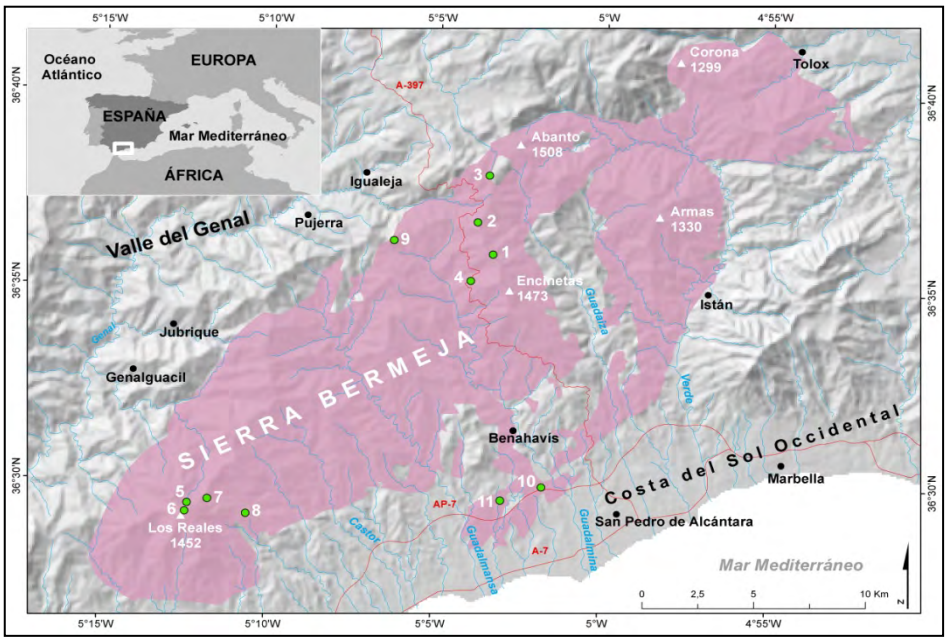


Figura 1. Encuadre geográfico del ámbito de estudio y localización de los sondeos pedológicos.

2.2. Método

Se han llevado a cabo 11 sondeos pedológicos sobre suelos serpentiníticos en otras tantas localidades de S. Bermeja (figura 1) siguiendo los protocolos correspondientes del método pedoantracológico establecido por Talon et al. (1998). En cada uno de ellos se han identificado entre 1 y 8 niveles de muestreo, que se han delimitado parcialmente a partir de los horizontes edáficos –cuando éstos han sido muy amplios en profundidad se han subdividido en varios niveles de muestreo–, y se han recogido entre 2,5 y 8 kg de suelo por nivel, cuyo tratamiento en laboratorio ha seguido la técnica del tamizaje con agua (tamaños de malla de 5, 2 y 0.8 mm).

Posteriormente, una vez seca la fracción mineral recogida en las mallas tras el proceso de tamizaje, se ha procedido a la separación manual, con la ayuda de una lupa binocular, del carbón contenido en éstas, habiéndose calculado la antracomasa absoluta (mg de carbón/kg de residuo mineral) para cada nivel de muestreo. Para su identificación, cada uno de los fragmentos de carbón recopilados ha sido tratado mediante bisturí, de nuevo con la ayuda de lupa binocular, con objeto de obtener las tres secciones anatómicas de la madera (transversal, radial y tangencial) en las que reconocer las características de detalle necesarias para su identificación taxonómica. Dichas secciones se han estudiado minuciosamente mediante un microscopio episcópico de luz incidente con contraste de interferencia diferencial, con aumentos de 50x, 100x, 200x y 500x. En esta fase de identificación, dada la gran cantidad de carbón encontrado en la mayoría de los puntos de sondeo, se ha establecido un número máximo, por nivel de muestreo, de 200 fragmentos a identificar, resultantes de las mallas de 5 y 2 mm (100 por cada una), y un máximo de 50 fragmentos provenientes de la malla de 0.8 mm. La identificación taxonómica de los taxones fuente de origen del carbón se ha llevado a cabo a partir de las claves de anatomía de maderas recogidas en la obra de referencia de Vernet (2001), y mediante comparación con la colección de referencia existente en la antracoteca del Laboratorio de Geografía Física de la Universidad de Granada. Las cronologías se han obtenido mediante datación radiométrica C^{14} AMS (Accelerator Mass Spectrometry) en el Radiocarbon Laboratory de Poznan (Polonia). Los resultados se han calibrado con el programa Oxcal versión 4.2 y la base de datos IntCal 09.14c desviación estándar de 2σ (95% probabilidad).

3. RESULTADOS

3.1. Antracomasas

Se ha encontrado carbón con tasas de antracomasa muy variables en los 11 puntos de sondeo y, en concreto, en 29 de los 36 niveles de muestreo diferenciados (tabla 1). Las antracomasas más elevadas corresponden a los sondeos de Palmitera 2 y 3 (valores de 7.066,3 y 7.831,6 mg/kg respectivamente) y,

sobre todo, a Palmitera 1, que totaliza una tasa de 137.379,3 mg/kg, destacando el nivel II con un valor de 112.086,8 mg/kg; en general, los niveles más superficiales de muestreo (I, II) son los que han contenido mayor cantidad de carbón. Los sondeos de Palmitera 4, Los Reales 4, Majada del Toro y Arroyo del Toro presentan tasas de antracomasa bajas o muy bajas, inferiores a 100 mg/kg.

Tabla 1. Tasas de antracomasa por nivel de muestreo (mg/kg).

Sondeo	Nivel de muestreo								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	TOTAL
1_Palmitera 1	5.717,9	112.086,8	4.656,1	10.825	4.093,5	-	-	-	137.379,3
2_Palmitera 2	5.997,3	898,4	57,1	113,5	-	-	-	-	7.066,3
3_Palmitera 3	6.858,8	972,8	-	-	-	-	-	-	7.831,6
4_Palmitera 4	59,5	32,8	7,2	-	-	-	-	-	99,5
5_Los Reales 1	1.219,4	441	304,6	0	0	-	-	-	1.965
6_Los Reales 2	735,9	993,3	217,9	168,1	-	-	-	-	2.115,2
7_Los Reales 3	197,1	0	-	-	-	-	-	-	197,1
8_Los Reales 4	79,6	15,9	2,8	-	-	-	-	-	98,3
9_Puerto del Hoyo	406,7	1,6	4,9	0,5	0	0	0	0	413,7
10_Majada del Toro	1,35	-	-	-	-	-	-	-	1,35
11_Arroyo del Toro	12,8	2,4	0	0	-	-	-	-	15,2

3.2. Identificaciones

Se ha analizado un total de 3.412 carbones, de los que 2.144 han resultado identificaciones válidas (62,8%) y 1.268 fragmentos (37,2%) han quedado indeterminados (tabla 2). Entre las muestras válidas, se han encontrado 2 taxones arbóreos a nivel de especie y género correspondientes respectivamente a *P. pinaster* (775/2.144) y *Abies* sp. (141/2.144), que, en conjunto, representan el 42,7% del total de identificaciones positivas. Junto a los anteriores, se ha identificado un total de 5 grupos taxonómicos a nivel de familia que se han separado en dos categorías distintas: la primera corresponde al grupo de muestras de *Quercus* sp. (Fagaceae), cuya significación alcanza el 29,6% de las identificaciones válidas (636/2.144), sin que haya sido posible discernir entre especies de matorral (tipo *Q. coccifera*) y arbolado (tipo *Q. rotundifolia, Q. suber, Q. pyrenaica, Q. faginea*); la segunda agrupa distintas especies de matorral pertenecientes a las familias Cistaceae, Fabaceae, Ericaceae y Berberidaceae, que solo representan el 7,5% (160/2.144). Asimismo, se han identificado parcialmente otras muestras que quedan agrupadas en las categorías de Gimnospermas y Angiospermas, sin que haya sido posible alcanzar un mayor nivel de diferenciación, con una significación del 9,2% y del 10.9% respectivamente respecto al total de muestras válidas (198/2.144 y 234/2.134). El sondeo de Palmitera 1 es el que contiene una mayor diversidad taxonómica, habiéndose encontrado los dos elementos arbóreos y todos los grupos taxonómicos considerados. Por el contrario, el sondeo que tiene menor fitodiversidad es el de Majada del Toro, donde solo se han encontrado 8 muestras, 3 correspondientes a Angiospermas y 5 a carbones no identificados.

Finalmente, en todos los puntos de sondeo se ha hallado un número considerable de carbones cuyo análisis ha resultado indeterminado, en su mayor parte correspondientes a muestras vitrificadas en las que ha sido imposible reconocer característica anatómica alguna. Estos fragmentos (1.268 en total, 37,2%) son más numerosos que cualquier otro taxón o grupo identificado en los sondeos de Palmitera 2, Palmitera 4, Los Reales 2, Los Reales 3, Los Reales 4, Puerto del Hoyo, Majada del Toro y Arroyo del Toro.

Tabla 2. Especies y grupos taxonómicos identificados y número de muestras correspondientes.

Sondeo	Muestras identificadas							
	P. pinaster	*Abies* sp.	Gimnosp.	*Quercus* sp.	Angiosp.	Matorral	No ID	Total
1_Palmitera 1	118	23	26	525	14	17	411	1.134
2_Palmitera 2	182	0	28	41	31	70	188	540
3_Palmitera 3	130	0	22	4	19	34	103	312
4_Palmitera 4	22	0	8	43	16	5	47	141
5_Los Reales 1	153	20	57	0	24	3	129	386
6_Los Reales 2	52	98	6	0	65	15	154	390
7_Los Reales 3	6	0	1	0	24	15	86	132
8_Los Reales 4	25	0	14	11	14	1	44	109
9_Puerto del Hoyo	79	0	26	7	16	0	85	213
10_Majada del Toro	0	0	0	0	3	0	5	8
11_Arroyo del Toro	8	0	10	5	8	0	16	47
Total	**775**	**141**	**198**	**636**	**234**	**160**	**1.268**	**3.412**

3.3. Dataciones

Se ha datado un total de 46 muestras de carbón correspondientes a 8 de los 11 puntos de sondeo, habiéndose obtenido 20 cronologías antiguas que, en este caso, pertenecen únicamente a las localidades de Palmitera 1 (8 muestras), Los Reales 1 (6 muestras) y Los Reales 2 (6 muestras) (tabla 3). Las restantes 26 dataciones corresponden a muestras subactuales, las cuales se han excluido del análisis paleoecológico al considerarse representativas de la vegetación actual. En cualquier caso, cabe destacar que todas las cronologías milenarias (intervalo de tiempo comprendido entre 10173 y 1625 años cal BP, es decir, prácticamente todo el Holoceno) corresponden exclusivamente a *P. pinaster* y *Abies* sp., que en ambos casos están presentes en los tres sondeos referidos. La datación más antigua de *Abies* sp. aparece en el nivel III de Los Reales 1, con una cronología de 10173-9744 años cal BP. En este sondeo, la muestra de carbón de *P. pinaster* más longeva tiene una antigüedad de 7244-6994 años cal BP. La datación de *P. pinaster* de mayor edad corresponde al nivel V de Palmitera 1, con una cronología de 8180-8020 años cal BP, que resulta prácticamente coetánea a la muestra de *Abies* sp. de mayor antigüedad de este sondeo, cuya cronología es de 8190-8010 años cal BP. Por último, las muestras más antiguas en Los Reales 2 presentan edades de 3572-3409 años cal BP para *Abies* sp. y de 3156-2947 años cal BP para *P. pinaster*.

Tabla 3. Dataciones radiocarbónicas por nivel de muestreo.

Sondeo	Nivel (profundidad en cm)	Especie	Cronologías		
			Edad convencional (14C años BP)	Edad calibrada (años BP) (95%)	Código de Laboratorio
Palmitera 1	IV (33-52)	***Abies* sp.**	6480 ± 40	7470-7310	Poz-78851
		***Abies* sp.**	5710 ± 40	6631-6408	Poz-78852
		P. pinaster	4965 ± 35	5854-5604	Poz-78854

		***Abies* sp.**	5771 ± 40	6992-6499	Poz-83922
		***Abies* sp.**	4605 ± 35	5494-5244	Poz-83924
	V (53-80)	***P. pinaster***	7300 ± 40	8180-8020	Poz-78857
		***Abies* sp.**	5840 ± 40	6761-6439	Poz-83920
		***Abies* sp.**	7300 ± 50	8190-8010	Poz-83921
Los Reales 1	II (10-36)	***P. pinaster***	6200 ± 40	7244-6994	Poz-78861
		***Abies* sp.**	6160 ± 40	7166-6949	Poz-83918
	III (37-61)	***P. pinaster***	6170 ± 40	7170-6949	Poz-78862
		P. pinaster	6070 ± 40	7151-6793	Poz-78886
		P. pinaster	6140 ± 40	7164-6930	Poz-83916
		***Abies* sp.**	8860 ± 50	10173-9744	Poz-83919
Los Reales 2	I (0-7)	***P. pinaster***	2895 ± 30	3156-2947	Poz-83915
	III (18-33)	***Abies* sp.**	1800 ± 30	1820-1625	Poz-82527
		P. pinaster	2405 ± 30	2682-2349	Poz-82528
	IV (34-52)	***P. pinaster***	1955 ± 30	1987-1827	Poz-82524
		***Abies* sp.**	3270 ± 30	3572-3409	Poz-82525
		P. pinaster	2005 ± 30	2038-1883	Poz-82526

4. DISCUSIÓN

4.1. El papel climácico de los bosques de coníferas en S. Bermeja durante el Holoceno

Los resultados obtenidos corroboran, por primera vez, que las coníferas han integrado a lo largo del Holoceno las formaciones forestales climácicas de S. Bermeja. Este hecho no solo se sustenta en la presencia de carbones de *P. pinaster*, sino también en la aparición de *Abies* sp., que presumiblemente corresponde a *A. pinsapo* por ser la única especie de abeto presente actualmente en el sur de la península ibérica; las cronologías obtenidas para estas coníferas abarcan un periodo entre 10173 y 1625 años cal BP (además de otras subactuales representativas de la vegetación actual), es decir, prácticamente todo el Holoceno. A este hecho hay que añadir la ausencia de dataciones antiguas de *Quercus* sp., dato que, en consecuencia, obliga a replantear el papel de las latifolias arbóreas dentro del dominio climácico de las coníferas en S. Bermeja tal y como apuntaba Gómez Zotano (2006). Aunque el macizo presenta un clima apropiado para el desarrollo de bosques de planifolios (encinares, alcornocales o robledales en este caso), la presencia de suelos serpentiníticos y las condiciones mesológicas actuales representan un escenario menos favorable para la instalación de éstos que para *Pinus* y, en menor medida, *Abies* (Blanco et al., 1998). Ante estas evidencias, se puede argumentar que los *Quercus* arbóreos que aparecen en la actualidad, siempre de manera dispersa y en grupos de pocos ejemplares, representan relictos de ámbito local y carácter edáfico azonal, o bien han colonizado en época reciente los nichos ecológicos donde se refugian, que corresponden en su mayoría a pequeños afloramientos litológicos de granodioritas sobre suelos ácidos (Gómez-Zotano et al, 2017). En los pocos casos en que los árboles latifolios aparecen sobre vaguadas o laderas umbrías sobre peridotitas, se trata de suelos más profundos que posibilitan la expansión de su aparato radicular debido a un aporte extra de humedad por compensación hídrica de origen topográfico y/o edáfico (suelos con hidromorfía temporal) (Blanco et al., 1998; Gómez-Zotano et al., 2004).

Estos resultados ayudan a solventar la enquistada controversia existente desde hace décadas entre latifolias y coníferas como clímax forestal en S. Bermeja, corroborando las hipótesis fitosociológicas que defendían

teóricamente que los bosques de coníferas espontáneas constituían las etapas vegetales más maduras sobre los sustratos peridotíticos béticos y no solo representaban etapas regresivas (Blanco et al., 1998; Pérez-Latorre et al., 2001; Valle, 2003). En el caso de *A. pinsapo*, se ha considerado tradicionalmente una excepción climácica dado su aceptado carácter de flora terciaria relictual (Arista, 1995; Linares et al., 2009), cuyos bosques habrían conseguido sobrevivir tras el retroceso postglacial que experimentaron los abetales mediterráneos más meridionales, que quedaron relegados a montañas húmedas de mediana altitud (García y de Palacios, 2007; Linares, 2011), caso de S. Bermeja. Además, el hallazgo en el registro fósil de evidencias físicas de *Abies* sp. en la zona oriental de S. Bermeja, donde actualmente la especie se encuentra extinta –a excepción del pico Armas–, confirma la existencia en el pasado de un área de distribución más extensa que la actual para los abetales. Como hipótesis, este hecho ya había sido apuntado por Gómez Zotano (2006) y Linares et al. (2010) basándose en parámetros bioclimáticos, el primero, o en la presencia de fósiles de ancestros de las especies integrantes de los bosques terciarios de distribución biogeográfica mucho más amplia en el Mediterráneo Occidental, el segundo. Los estudios de Van der Veken et al. (2007) y Alba-Sánchez et al. (2010) confirman que el área de distribución de los abetales se vio favorecida en el sur de la península ibérica y norte de África por las oscilaciones climáticas relacionadas con los continuos avances de los fríos glaciales, que propiciaron la contracción y fragmentación de los rangos de distribución de aquellas especies mejor adaptadas a climas templados). Por otro lado, las señales polínicas de abeto encontradas en determinadas lagunas, turberas y cuevas del sur y sureste de la península ibérica respaldan esta hipótesis ahora confirmada (Carrión, 2013).

En el caso de *P. pinaster*, sin embargo, la tendencia fitosociológica más tradicional sustentaba la hipótesis de que era una especie introducida voluntariamente por el hombre en la península ibérica, invasiva de bosques caducifolios y matorrales esclerófilos (Izco, 1984; Rivas-Martínez, 1987; Gil, 1991). Los resultados obtenidos no solo demuestran de manera irrefutable, y por primera vez, el carácter autóctono de *P. pinaster* sobre los sustratos ultramáficos de S. Bermeja, sino que apuntan, a pesar de la inexistencia de dataciones pre-holocénicas, a la posibilidad de que el macizo haya jugado un rol de refugio glacial para esta especie en momentos anteriores al Holoceno; tal y como habría sucedido desde el resto de refugios glaciales würmienses de baja latitud –Algarve y norte de África– una vez que *P. pinaster* quedó aislado en el Würm III, y a partir de poblaciones integradas por un pequeño número de individuos (Teixeira, 1976; Baradat y Marpeaeu, 1988), la especie habría migrado hacia el norte y en altitud aprovechando la mejora de las condiciones ambientales tardiglaciales y holocenas hasta lograr su distribución moderna.

Sí resulta de mayor trascendencia ecológica el hecho de que existan dataciones milenarias coetáneas de *P. pinaster* y *Abies* sp. en los sondeos de Palmitera 1, Los Reales 1 y Los Reales 2, lo que demuestra la existencia de bosques mixtos de coníferas en una franja altitudinal difícil de establecer, pero que seguramente quedase delimitada en altitud (hacia las cumbres) por un abetal puro –al menos en los periodos climáticos más húmedos y frescos–, y hacia cotas inferiores por un bosque de pinos igualmente monoespecífico. Asimismo, es plausible que *P. pinaster* hubiese sustituido a *Abies* sp., y viceversa, en función de los diferentes ciclos de fuegos asociados a los vaivenes climáticos de los últimos 10.000 años y/o derivados de la ulterior ocupación antrópica del cercano litoral mediterráneo. De este modo, los límites forestales del ecotono habrían ido variando en altitud, así como la extensión de las manchas puras que, en cualquier caso, a tenor de los datos obtenidos, han experimentado una evolución holocena marcada por el predominio del pinar en detrimento del abetal.

4.2. La importancia del fuego en la configuración del paisaje vegetal de S. Bermeja

Las elevadas tasas de antracomasa que se han encontrado en algunos de los sondeos efectuados apuntan a la notable importancia que los incendios forestales tuvieron en la configuración del paisaje vegetal de S. Bermeja durante prácticamente todo el Holoceno; en la actualidad, se ha establecido una recurrencia media de los episodios de fuego en el macizo de 14,5 años (Vega-Hidalgo, 1999). Además, el fuego, como modelador del paisaje, adquiere más relevancia aún si cabe en este macizo debido a la toxicidad de los suelos serpentíniticos y a su precario desarrollo, lo que condiciona, en un medio de fuertes pendientes, la regeneración vegetal post-incendio.

Analizando las cronologías de las 20 dataciones radiocarbónicas de antigüedad milenaria, se puede comprobar cómo los incendios forestales adquieren una importancia principal a partir de 7500 años cal BP (9 de las muestras datadas corresponden al periodo 7500-6400 años cal BP).

Estos episodios de fuego afectaron a la totalidad del macizo ya que dichas cronologías corresponden tanto a la zona occidental (Los Reales 1) como a la oriental (Palmitera 1). Este proceso pudo estar relacionado con la progresiva tendencia hacia condiciones climáticas más secas y templadas experimentada en el Mediterráneo Occidental desde 12000-10000 años BP, con un máximo térmico –y probablemente seco– en torno a 10000-9000 años BP en el entorno del Mar de Alborán, tal y como señala Cacho et al. (2001). Bajo estas condiciones, la incidencia de los fuegos pudo verse agravada por el incremento del poblamiento prehistórico en la zona litoral del piedemonte de S. Bermeja durante el Neolítico y Calcolítico (Santamaría et al., 1995; Fernández et al., 2007). Por tanto, es previsible que a partir de 10000 años BP, S. Bermeja en su conjunto estuviese sometida a unas condiciones ambientales progresivamente más secas y templadas, lo que, junto al incremento de población en el litoral mediterráneo cercano, provocó una intensificación de los incendios forestales y una más que plausible modificación drástica del paisaje vegetal en apenas un milenio (7500-6400 años cal BP).

5. CONCLUSIONES

Por primera vez se ha obtenido un conocimiento paleoecológico del conjunto de S. Bermeja a partir del análisis del registro fósil de carbón. Los resultados apuntan a que la vegetación climácica sobre suelos serpentiníticos ha estado compuesta en términos generales por tipos puros de coníferas espontáneas a lo largo del Holoceno. En el caso de *A. pinsapo*, su carácter de especie relicta terciaria estaba plenamente aceptado, como así queda confirmado con los hallazgos en Palmitera 1, que aseguran la existencia de un área de distribución pretérita del abetal serpentinícola más extensa que la actual, pero no así para *P. pinaster*, especie tradicionalmente considerada introducida en el macizo. Las cronologías obtenidas no solo aseguran el carácter autóctono de esta conífera, sino que apuntan a que S. Bermeja ha sido el refugio más meridional de Europa para *P. pinaster* durante el último máximo glacial. Se puede poner fin, de este modo, a la enquistada controversia fitosociológica existente desde hace décadas entre latifolias y coníferas como clímax forestal en S. Bermeja. Este tipo de información de carácter paleoecológico es de particular importancia para la elaboración de estrategias de conservación de los recursos genéticos de las distintas especies implicadas –especialmente del pinsapo, dado su estatus de especie relicta amenazada–, así como para la gestión forestal de unos bosques sometidos a recurrentes incendios forestales, por lo que es deseable su implementación en la gestión de la actual Zona de Especial Conservación (ZEC) y del futuro Parque Nacional Sierras Bermeja y de las Nieves (Gómez-Zotano et al., 2014, 2015).

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha sido financiada por el Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España a través del proyecto ULTRAFORESTS (Ref. CSO201347713-P).

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, J., Calvo, R., Fernández, E., Macías, F. (1998): 'Geoquímica de la alteración y edafogénesis de rocas serpentinizadas de la S. Bermeja (Málaga)', *Edafología*, 5, 135-151.

Alba-Sánchez, F., López-Sáez, J.A., Benito, B., Linares, J.C, Nieto-Lugilde, D., López-Merino, L. (2010): 'Past and present potential distribution of the Iberian Abies species: a phytogeographic approach using fossil pollen data and species distribution models'. *Diversity and Distributions*, 16-2, 214-228.

Arista, M. (1995): 'The structure and dynamics of an *Abies pinsapo* forest in southern Spain'. *Forest Ecology and Manage*ment, 74, 81-89.

Asensi, A., Díez, B., e la Fuente, V. (2004): "Vegetation of ultramafic rocks in the Iberian Peninsula". En Boyd, R.S., Baker, A.J.M. y Proctor J. (Eds.): Ultramafic Rocks: Their Soils, Vegetation, and Fauna, St. Albans-Herts (UK), Science Reviews, 137-143.

Asensi, A., (Eds.) (2011): Flora and Vegetation of Iberian Ultramafics. Braganza, Instituto Politécnico de Bragança (Universidade de Coimbra).

Baradat, P., Marpeau, A. (1988): Le pin maritime (*Pinus pinaster* Ait.). Biologie et génétique des terpènes pour la connaissance et l'amélioration de l'espèce. Burdeos, Universidad de Burdeos.

Blanco, E., Casado, M.A., Costa M., Escribano, R., García, M., Génova, M., Gómez, A., Gómez, F., Moreno, J.C., Morla, C., Regato, P., Sainz H. (1998): Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica. Barcelona, Geoplaneta.

Cacho, I., Grimalt, J.O., Canals, M., Sbaffi, L., Shackleton, N.J., Schönfeld, J., Zahn, R. (2001): 'Variability of the western Mediterranean Sea surface temperature during the last 25,000 years and its connection with the Northern Hemisphere climatic changes'. *Paleoceanography*, 16-1, 40-52.

Carrión, J. (2013): Paleoflora Ibérica: Plioceno-Cuaternario. Madrid, Ministerio de Economía y Competitividad.

Carrión, J.S., Finlayson, C., Fernández, S., Finlayson, G., Allué, E., López-Sáez, J.A., López-García, P., Gil-Romera, G., Bailey, G., González-Sampériz, P. (2008): 'A coastal reservoir of biodiversity for Upper Pleistocene human populations: Palaeoecological ingestigations in Gorham´s Cave (Gibraltar) in the context of the Iberian Peninsula'. *Quaternary Sciences Reviews*, 27, 2118-2135.

Casimiro-Soriguer, F., Pérez-Latorre, A.V. (2008): 'Aproximación al conocimiento de la flora alóctona de la provincia de Málaga (España): Catálogo de Metáfitos'. *Acta Botanica Malacitana*, 33, 373-382.

Combourieu, N., Turon, J. L., Zahn, R., Capotondi, L., Londeix, L., Pahnke, K. (2002) : 'Enhaced aridity and atmospheric hihg-pressure stability over the western Mediterranean during th North Atlantic events of the past 50 ky'. *Geology*, 30, 863-866.

Dickey, J.S. (1970): 'Partial fusion products in Alpine-Type peridotites: Serranía de Ronda and other examples'. *Mineralogical Society of America*, 3, 33-49.

Feddi, N., Fauquette, S., Suc, J.P. (2011): 'Histoire pliocène des écosystèmes végétaux de Méditerranée sud-occidentale: apport de l´analyse pollinique de deux sondages en mer d´Alboran'. *Géobios*, 44, 57-69.

Fernández, L.E, Suárez, J., Tomassetti, J.M. Guerra, Navarro, I. (2007): 'Corominas, una necrópolis megalítica en el ámbito litoral malagueño'. *Mainake*, XXIX, 513-540.

García, L., de Palacios, P. (2007): 'Pinsapo forests: past, present and future'. *Bois et forets des tropiques,* 292-2, 39-47.

Gil, L, (1991): 'Consideraciones históricas sobre *Pinus pinaster* Aiton en el paisaje vegetal de la Península Ibérica'. *Estudios Geográficos*, 202, 5-27.

Gómez-Zotano, J. (2004). "The broadleaved tree-conifer controversy at Sierra Bermeja, an ultramafic mountain in southern Spain". En R.S. BOYD, A.J.M. BAKER y J. PROCTOR *Ultramafic Rocks: their soils, vegetation and fauna. Procedings of the Fourth International Conference on Serpentine Ecology*. Science Reviews. St Albans, Herts, UK, 151-156.

Gómez-Zotano, J. (2006): Naturaleza y paisaje en la Costa del Sol Occidental. Málaga, Centro de Ediciones de la Diputación de Málaga.

Gómez-Zotano, J., Román-Requena, F., Hidalgo-Triana, N., Pérez-Latorre, A.V. (2014): 'Biodiversidad y valores de conservación de los ecosistemas serpentínicos en España: S. Bermeja (provincia de Málaga)'. *Boletín de la AGE*, 65, 187-206.

Gómez-Zotano, J., Román Requena, F., Thorne, J.H. (2015): 'Attributes and roadblocks: a conservation assessment and policy review of the Sierra Bermeja, a Mediterranean serpentine landscape. *Natural Areas Journal,* 35-2, 328-343.

Gómez-Zotano, J., Alcántara, J., Martínez-Ibarra, E., Olmedo-Cobo, J.A. (2016): 'Applying the Technique of Image Classification to Climate Science: The Case of Andalusia (Spain)'. *Geographical Research*, 54, 461-470.

Gómez-Zotano, J., Olmedo-Cobo, J.A., Martínez-Ibarra, E., Cunill-Artigas, R. (2017): 'Descubrimiento y caracterización geográfica de una depresión ultramáfica en Sierra Bermeja: nuevos datos geomorfoedáficos, fitogeográficos y paleoecológicos'. *Pirineos*, 172, (en prensa).

Izco, J. (1984): Madrid verde. Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Linares, J.C., Camarero, J.J., Carreira, J.A. (2009): 'Interacting effects of changes in climate and forest cover on mortality and growth of the southernmost European fir forests'. *Global Ecology and Biogeography*, 18, 485-497.

Linares, J.C. (2011): 'Biogeography and evolution of *Abies* (Pinaceae) in the Mediterranean Basin: the roles of long-term climatic change and glacial refugia'. *Journal of Biogeography*, 38, 619-630.

Linares, J.C., Delgado-Huertas, A., Camarero, J.J., Merino, J., Carreira, J.A. (2010): 'Competition and drought limit the response of water-use efficiency to rising atmospheric carbon dioxide in the Mediterranean fir *Abies pinsapo*'. *Oecologia*, 161-3, 611-624.

Santamaría, J.A., Rodríguez, F.J., Sánchez, J.M., Navarro, I., Férnández, L.E., Soto, A., Suárez, J. (1995): "Avance al estudio del yacimiento de los Castillejos (Estepona, Málaga). Los materiales prehistóricos de superficie." En: Actas del XXII Congreso Nacional de Arqueología: Vigo 1993, Vigo, Xunta de Galicia, Consellería de Cultura, Comunicación Social e Turismo (Eds.), 147-152.

Olmedo-Cobo, J.A., Cunill-Artigas, R., Martínez-Ibarra, E., Gómez-Zotano, J. (2017): 'Paleoecología de *Abies* sp. en Sierra Bermeja (sur de la península ibérica) durante el Holoceno medio a partir del análisis pedoantracológico. *Bosque*, 38,(en prensa).

Pérez-Latorre, A., Cabezudo, B., Galán de Mera, A., Carrión, J. (2001): 'El papel de las gimnospermas en la vegetación forestal de Andalucía'. *Medio Ambiente*, 38, 30-33.

Rivas-Martínez, S. (2011): 'Memoria del Mapa de Vegetación Potencial de España'. *Itinera Geobotanica*, 18, 5-800.

Rivas-Martínez S. (1987): Memoria y mapa de las series de vegetación de España (1:400.000). Madrid, Instituto para la Conservación de la Naturaleza.

Rodríguez-Ariza, M. O. (2004): "Estudio antracológico en la Cueva del Toro". En: Martín, D., Cámalich, M.D. y González, P. (Cood.): Cueva de El Toro (S. de el Torcal, Antequera-Málaga). Un modelo de ocupación ganadera en el territorio andaluz entre el VI y el III milenios, Sevilla, Consejería de Cultura, 61-78.

Rufo, L., Rodríguez, N., Fuente, V. (2005): "Análisis comparado de metales en suelos y plantas de la Sierra Bermeja". En Jiménez, R. y Álvarez, A.M., (Eds.): Proceedings II Simposio Nacional de Control de la Degradación de Suelos, Madrid, Universidad Autónoma de Madrid, 197-201.

Talon, B., Carcaillet, C., Thinon, M. (1998): 'Études pédoanthracologiques des variations de la limite supérieure des arbres au cours de l´Holocene dans les Alps françaises'. *Géographie physique et Quaternaire*, 52, 195-208.

Teixeira, C., Pais, J. (1976): Introdução à paleobotânica. As grandes fases da evolução dos vegetais. Lisboa, Livraria escolar editora.

Valle, F. (Ed.) (2003): Mapa de Series de Vegetación de Andalucía. Madrid, Rueda.

Van der Veken, S., Bellemare, J., Verheyen, K., Hermy, M. (2007): 'Life-history traits are correlated with geographical distribution patterns of western European forest herb species'. *Journal of Biogeography*, 34, 1.723-1.735.

Vega-Hidalgo, J.A. (1999): "Historia del fuego de *P. Pinaster* en la cara Norte de S. Bermeja (Málaga)". En: Araque, E., (Coord.): Incendios históricos. Una aproximación multidisciplinar, Baeza, Universidad Internacional de Andalucía, 279-312.

Vernet, J.L., Ogereau, P., Figueiral, I., Machado, C., Uzquiano, P. (2001): Guide d'identification des charbons de bois préhistoriques et récents, Sud-Ouest de l'Europe: France, Péninsule ibérique et Îles Canaries. Paris, CNRS.

CAMBIOS RECIENTES EN LA DISTRIBUCIÓN DE LAS PLANTAS DE RIBERA DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD HUMANA. EL CASO DEL RÍO TORDERA (SISTEMA COSTERO CATALÁN)

Josep M. Panareda-Clopés [1], Maravillas Boccio-Serrano [2]

[1] Institut d'Estudis Catalans, Carme, 47, Barcelona, 08001. jmpanareda@gmail.com

[2] IEPOA, Universitat Autònoma de Barcelona, Campus de Bellaterra, Cerdanyola del Vallès, 08193. maboccio@gmail.com

RESUMEN

En el marco de un estudio acerca de la dinámica y evolución del paisaje mediterráneo de ribera se presentan los cambios recientes en la distribución y frecuencia de las plantas de ribera del río Tordera (Sistema Costero Catalán) derivados de las actividades humanas. La metodología se basa en el trabajo de campo sistemático, en el análisis e interpretación de los datos obtenidos y en la redacción y representación gráfica de los resultados. Los datos se han obtenido a partir de inventarios de las plantas de ribera presentes en cada uno de los 63 tramos lineales de 1 km. También se han inventariado las plantas presentes en puntos concretos considerados de interés por la biodiversidad y por los factores condicionantes. Las actividades a considerar son: abandono de la explotación forestal y pastoral, canalización del curso fluvial, construcción de vados y puentes, vertidos domésticos e industriales, instalación de depuradoras, vertidos procedentes de depuradoras, construcción de presas y captación de agua directamente o mediante minas y pozos. Los resultados y las conclusiones se centran en el paisaje vegetal derivados de los usos considerados y de su composición florística y de la dinámica y evolución como consecuencia de los cambios de uso recientes.

Palabras clave: cambios de uso, corología, dinámica de la vegetación, llanura de inundación, perfil longitudinal, vegetación de ribera..

ABSTRACT

Within the frame of a study based on the riparian Mediterranean landscape dynamics and evolution, recent changes on the frequency and distribution of riparian plants of the Tordera River as a consequence of human activities are presented. The study was based on systematic fieldwork, analysis and interpretation from data obtained and graphical representation of the results. Data was obtained from riparian vegetation inventories in 63 transect alongside the river of 1 m length each. Specific sites of particular interest due to its particular biodiversity or conditional factors were also considered. The human activities considered were: the abandonment of forestry and grazing areas, river channelization, construction of fords and bridges to cross the river, domestic and industrial wastes; construction of sewage treatment plants, construction of dams and surface water diversion or groundwater extraction. Results and conclusions are centered in the vegetal landscape derived from the considered human activities, in their floral composition and in the dynamics and evolution as a consequence of recent land use changes.

Keywords: Land use changes; chorology; vegetation dynamics; flood plein; long profile; riparian vegetation.

1. INTRODUCCIÓN

Las riberas fluviales constituyen uno de los paisajes más dinámicos en el tiempo y en el espacio desde la perspectiva biogeográfica. Por una parte, la estricta dinámica natural da lugar a grandes cambios tanto en la geomorfología como en la vegetación y fauna. Por otra, son espacios muy productivos y con múltiples aprovechamientos bióticos e hídricos desde tiempos remotos. Los recursos naturales han sido tradicionalmente muy explotados, pero durante los dos últimos siglos las intervenciones han sido muy intensas, derivadas tanto de los aprovechamientos hídricos, como de la instalación de infraestructuras o de acciones de protección. Simultáneamente a estas grandes actuaciones y a la intensa explotación de los

recursos hídricos, a lo largo de las últimas décadas muchas riberas quedaron socialmente marginadas a causa de que los espacios del entorno fluvial dejaron de ser lugares de pastoreo, de recreo o de provecho agrícola o forestal. Por otra parte, las franjas urbanas de los ríos alcanzaron elevados niveles de contaminación y posteriormente fueron rehabilitados integrándose en la red urbana como espacios de ocio, o simplemente como zonas verdes. Este abandono social ha conllevado una rápida restauración natural del paisaje vegetal.

La excepcionalidad y la intensidad de los cambios en el paisaje de ribera han motivado la realización de numerosos estudios acerca de los procesos y de las consecuencias de dicha dinámica, tanto desde la perspectiva de la geografía histórica y de la ordenación del territorio como de los estudios de paisaje, ecología y biogeografía. Los trabajos citados corresponden a una selección de estudios cuya orientación y perspectiva son próximas a las nuestras en relación con la interpretación del paisaje de ribera (Apan et al., 2002; Farley et al., 2002; Greco y Plant, 2003; Maekawa y Nakagoshi, 1997; Malanson, 1995). Un análisis detallado de la bibliografía reciente muestra un predominio de las temáticas geomorfológicas e hidrológicas orientadas a la regeneración, recuperación y gestión de los espacios de ribera. Los temas claves en la actualidad son corredores, restauración, zonas de amortiguamiento y vías verdes, entre otros. Véase como muestra las obras de Allan y Castillo (2007), Bentyrup (2008), Elosegi y Sabater (2009) y Speed et al. (2016).

El objetivo de la presente comunicación es presentar los rasgos más significativos de los cambios recientes en la distribución de la flora de ribera en relación con la actividad humana histórica y actual aplicados al río Tordera, un curso fluvial típicamente mediterráneo (Figura 1). El trabajo forma parte de un amplio estudio acerca de la dinámica y evolución de los paisajes mediterráneos de ribera. El eje de la investigación es llegar a comprender hasta qué punto la flora, la vegetación y el conjunto del paisaje de ribera han sido condicionados por la presencia y las actividades humanas. Interesa sobre todo comprender e interpretar el paisaje desde una perspectiva histórica y cómo ha ido modificándose en relación con las distintas estrategias de las poblaciones humanas que han aprovechado los recursos fluviales a lo largo de la historia. Se parte de la hipótesis de que no es posible interpretar el paisaje actual sin considerar la acción humana como un factor principal en su construcción, dinámica y evolución.

2. METODOLOGÍA

La metodología se basa en tres etapas parcialmente imbricadas: recogida de datos, ordenación, tratamiento e interpretación de los mismos y elaboración de los resultados expresados en escritos y elementos gráficos.

Los datos de base han sido obtenidos mediante la consulta de bibliográfica y documental y el trabajo de campo. En el trabajo de campo se han efectuado dos tipos de tareas, encuestas y registro sistemático de las plantas presentes a lo largo del curso fluvial. Las encuestas se efectuaron a personas que tenían conocimiento del territorio y de usos hídricos, en buena parte ya desaparecidos. El registro de la presencia y abundancia de la flora se efectuó en base a la división del curso del río Tordera en 63 tramos de un km de longitud, desde la cabecera hasta la desembocadura (Figura 2). En cada tramo se ha efectuado el inventario de las especies de ribera, indicando si su presencia es localizada (rara o escasa), frecuente (habitual en diversos ambientes o que ocupa una superficie destacable sin alcanzar el 25% de cobertura) o abundante (presencia muy notable o con una cobertura superior al 25%) en el conjunto de la franja de influencia del curso fluvial. Se han efectuado diversos inventarios fitosociológicos siguiendo la metodología establecida por Braun-Blanquet y se han elaborado perfiles de situaciones significativas del paisaje de ribera; estos últimos datos no son utilizados en la presente comunicación. También se han consignado los aprovechamientos actuales y pasados de los cuales se han observado y analizado testimonios directos o indirectos. Se han efectuado sesiones de campo en distintos momentos del año con el fin de registrar el máximo número posible de plantas.

Figura 1. Mapa de situación del río Tordera.

Los datos obtenidos han sido ordenados y procesados según afinidades ecológicas y biogeográficas y representados gráficamente en mapas, diagramas y perfiles longitudinales. Se incluye una muestra de los resultados gráficos en la comunicación.

El río Tordera es un típico río del Sistema Litoral Catalán. Su cuenca comprende las vertientes de los macizos del Montseny y de las Guilleries (Cordillera Prelitoral Catalana) y del Montnegre y las Gavarres (Cordillera Litoral), en una amplia franja entre las provincias de Barcelona y Girona. El curso principal tiene una longitud de 63 km, entre las cimas de las Agudes (Montseny) y la desembocadura entre las poblaciones de Malgrat y Blanes. Tiene dos afluentes importantes, la riera de Santa Coloma y la riera de Arbúcies.

El clima de la cuenca del río Tordera es muy variable, de carácter mediterráneo marítimo subhúmedo en la parte baja y de tendencia atlántica en las vertientes superiores, con una precipitación media anual desde los 700 mm hasta los 1200 mm, con un marcado período seco en verano, más suave con la altitud. El clima general está matizado por las frecuentes nieblas derivadas de las corrientes ascendentes de la brisa marina; estas nieblas se forman de manera especial durante el mediodía de muchos días de verano, a partir de los 900 metros de altitud. Su presencia es la causa del establecimiento de una vegetación de características atlánticas en las vertientes superiores del Montseny (Boada et al., 2008; Font et al., 2002; Gutiérrez, 1999; Llobet, 1947; Panareda, 1991). La vegetación se organiza espacialmente en pisos de vegetación, muy acentuados por la presencia de las nieblas mencionadas. De los pisos inferiores claramente mediterráneos (encinares y alcornocales) se pasa bruscamente a los pisos de bosques caducifolios con robledales y hayedos (Bolòs, 1983).

3. RESULTADOS

La consideración de la vegetación potencial, como aquella que se establecería si la intervención humana cesara, es útil como referencia para comparar con el paisaje vegetal actual. La principal dificultad radica en cómo establecerla. En la práctica se considera como referencia la vegetación actual, su dinámica en relación con las actividades humanas y el clima. En las riberas se contemplan también el caudal y el régimen fluvial.

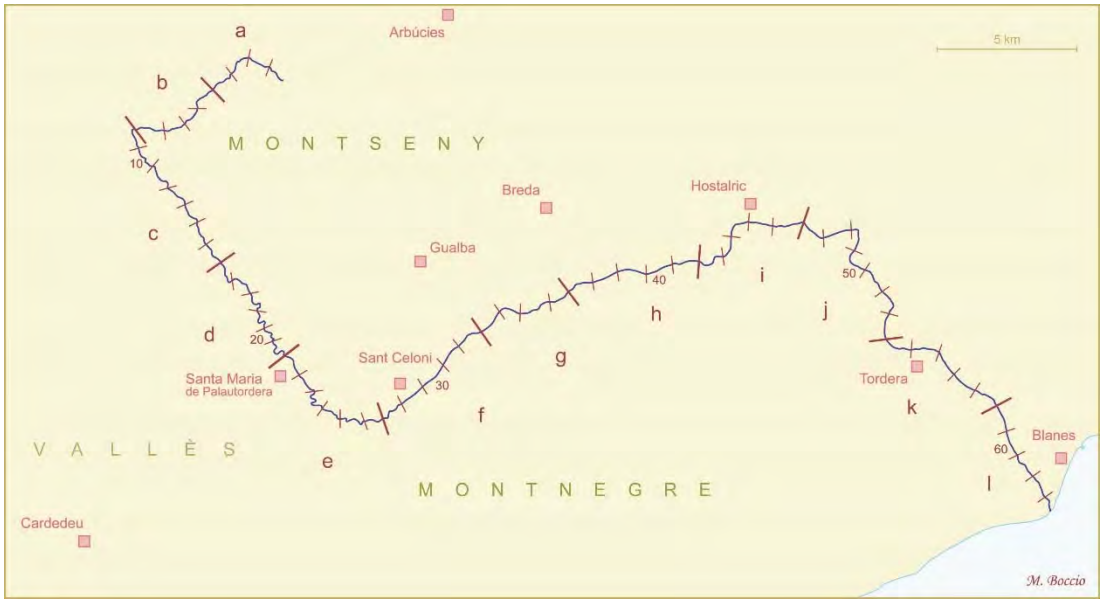


Figura 2. Tramos de 1 km (números) y sectores (letras) establecidos en el río Tordera.

A grandes rasgos la vegetación potencial de la ribera del río Tordera estaría constituida por el predominio de las alisedas casi en su totalidad. En los sectores con el fondo de valle encajado el aliso sería el árbol dominante, en cambio en los fondos amplios el bosque de ribera estaría constituido por una formación mixta de alisos, sauces y fresnos en un paisaje en mosaico con saucedas arbustivas y herbazales con helófitos (Bolòs, 1980).

3.1. La flora de ribera

Como muestra de los resultados obtenidos se adjuntan seis perfiles longitudinales en los cuales se ha representado la presencia de una especie a lo largo de los 63 tramos. Debido a las limitaciones espaciales del diagrama y con el fin de facilitar la claridad gráfica se ha preferido ofrecer solamente la información de presencia sin la indicación del grado (Figura 3).

El haya (*Fagus sylvatica*) no es una especie significativa de ribera, pero ha sido incluida en esta serie de perfiles por su presencia en cotas relativamente bajas, siguiendo el fondo de los valles. Se ha localizado hasta los 370 metros de altitud. Existen otras especies más o menos comunes en los hayedos que también descienden hacia cotas bajas, como *Anemone nemorosa, Cardamine heptaphylla, Helleborus viridis* y *Oxalis acetosella*.

El aliso (*Alnus glutinosa*) es un árbol presente en casi todos los tramos del río Tordera. Desde Sant Celoni hasta la desembocadura es escaso en la actualidad. En cambio, es abundante aguas arriba de Sant Celoni, en especial en los tramos interiores del macizo del Montseny, donde se localizan densas y continuas alisedas. Durante los últimos años el aliso ha recolonizado sectores donde era escaso o casi ausente hace unas décadas.

La presencia de angélica (*Angelica sylvestris*) es significativa del grado de madurez del bosque de ribera. Es abundante en las alisedas del interior del macizo del Montseny y escasa en los tramos del curso medio.

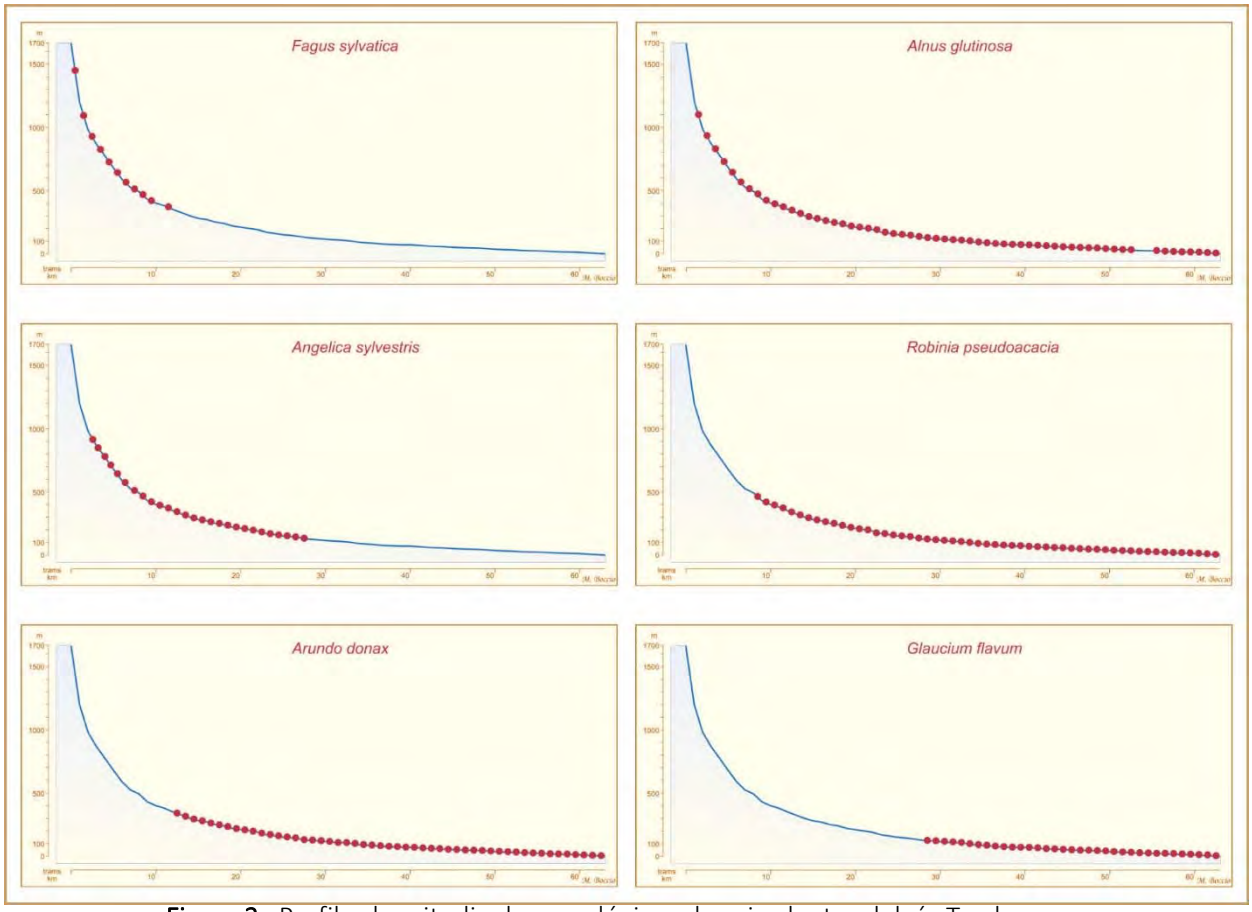


Figura 3. Perfiles longitudinales corológicos de seis plantas del río Tordera.

Diversos árboles alóctonos han sido tradicionalmente plantados y han jugado un papel destacado en el paisaje y en los aprovechamientos forestales. La falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*) fue plantada para fijar taludes y márgenes poco estables y también para aprovechamientos forestales; el abandono de las riberas ha favorecido su expansión y algunos especialistas consideran que se trata de una planta invasora al entrar en competencia con los sauces, fresnos y alisos. En las plantaciones de plátano (*Platanus orientalis*) no se observa una expansión de su área de manera espontánea, como sucede con la falsa acacia.

La caña (*Arundo donax*) ha jugado históricamente un papel destacado en el paisaje de ribera ya que ha sido objeto de aprovechamientos diversos para la agricultura, cestería y construcción, usos que han perdido su importancia o han desaparecido. Por la facilidad en expandirse se considera planta invasora.

La adormidera marina (*Glaucium flavum*) se ha localizado desde Sant Celoni hasta la desembocadura. Es una planta típica de las playas con guijarros, pero penetra tierra adentro siguiendo los fondos fluviales con cantos, allí donde las aguas residuales han aportado sales. Otras especies tienen el mismo modelo de distribución, como *Tamarix africana*, también localizada desde el curso medio hasta la desembocadura del río Tordera. Ambas especies son bioindicadoras de la presencia de sales.

Como síntesis de la distribución y abundancia de las plantas de ribera se ha elaborado una tabla del grado de presencia de 40 taxones significativos en 12 sectores que agrupan tramos de características ecológicas y usos semejantes. Los sectores a, b y c abarcan los 15 tramos del interior del macizo del Montseny, d y e los 12 tramos del curso que corta transversalmente la Depresión Prelitoral, f, g, h e i los 19 tramos del recorrido fluvial al pie del Montnegre, y j, k y l los 17 tramos del curso bajo hasta la desembocadura. Los cuatro grandes conjuntos señalados anteriormente corresponden a sendos ámbitos territoriales determinados por el relieve y la litología, los cuales, a su vez, han dado lugar a una vegetación diferenciada (Tabla 1).

Los paisajes de ribera del interior del Montseny están situados en el fondo de valles estrechos y rocosos, lo que ha dificultado su aprovechamiento, convirtiéndose en áreas de refugio biológico. En cambio, los paisajes

de las llanuras aluviales de los cursos medio y bajo han sido intensamente explotados y transformados; las alisedas fueron destruidas casi en su totalidad y las escasas masas forestales son poblaciones de chopos o plátanos. El resultado es un paisaje dual para el conjunto de la cuenca, cuyo contraste se ha acentuado a lo largo de las últimas décadas a causa del abandono de las actividades tradicionales: predominio de masas forestales en los macizos y hegemonía de los usos urbanísticos y agrícolas en las llanuras.

Con la deforestación y usos han dominado hasta tiempos muy recientes plantas de carácter ruderal y arvense. Con el abandono de las actividades tradicionales los bosques se han recuperado de manera espontánea en algunos sectores de las llanuras. El resultado es un mosaico de espacio urbanizado, en aumento, con masas forestales y áreas de cultivo. La regeneración biológica se ha visto favorecida por los cambios de uso, pero también por la existencia de áreas de refugio biológico próximas.

3.1. Impactos de la actividad humana en la flora

Hasta mediados del siglo XIX el agua se aprovechaba para los molinos y el regadío, y sus riberas para pasto, leña, mimbre y madera. En los sectores de montaña dominaba un sistema de subsistencia, con gran dependencia de los recursos naturales; las riberas eran refugios biológicos, pero también fuente de recursos para la población humana, en especial si el fondo del valle ofrecía una franja con topografía llana. Diferente era el paisaje de la Depresión Prelitoral con amplias llanuras aluviales, donde dominaba el paisaje en mosaico con el predominio de áreas cultivadas. El paisaje de ribera era intensamente aprovechado para pastoreo. Existían franjas de aliseda, chopera y fresneda, junto con cañaverales y matorrales de sarga. Las aguas eran aprovechadas y su reglamentación compleja y base de muchos pleitos. A lo largo de estos dos siglos se establecieron o se consolidaron acequias y sistemas de riego por turnos. Una consecuencia importante de la extensión del regadío en las llanuras aluviales fue el aumento de la capa freática.

Los paisajes de ribera del río Tordera sufrieron cambios notables a partir de la segunda mitad del siglo XIX que se consolidaron a lo largo de la primera mitad del siglo XX. Estas transformaciones deben situarse en el marco de los progresos técnicos y de los cambios demográficos y urbanísticos. Una de las consecuencias fue un incremento del agua para el regadío y las industrias, lo que provocó una fuerte disminución del caudal, en especial en el tramo medio y bajo. El estiaje se hizo más acusado, la aliseda disminuyó y se plantaron choperas. Las rieras y torrentes secundarios, menos afectados por la explotación hídrica, ejercieron una función de reserva biológica.

Tabla 1. Grado de presencia de 40 taxones representativos de la ribera del Tordera. I localizado, F frecuente y A abundante.

Táxon/sector	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
Fagus sylvatica	A	I	I									
Cardamine heptaphylla	A	I	I									
Stachys sylvatica	F	F	I									
Athyrium filix-femina	I	F	I	I								
Phyteuma spicatum	I	I	I	I								
Alnus glutinosa	F	A	A	A	F	F	I	I	I	I	I	I
Angelica sylvestris	I	F	F	F	I	I						
Mercurialis perennis	I	I	I	I		I						
Sanicula europaea	I	I	I	I	I							
Circaea lutetiana	I	I	I	I	I							
Hypericum androsaemum		I	I	I						I		
Epilobium hirsutum		I	I	I	I				F	I	I	I
Lamium flexuosum	F	F	A	A	F	F	F	F	F	F	I	I
Doronicum pardalianches	I	I	F	I	I	I						
Polystichum setiferum	I	F	F	I	I	I			I	I		
Salix atrocinerea	I	I	F	F	F	F	F	F	F	F	F	I
Ranunculus ficaria	F	F	A	F	F	I	I		I	F	I	I
Carex pendula		I	F	F	F	F	F	F	F	I	I	
Buddleja davidii			I	I	I	I						
Rorippa nasturtium-aquaticum		I	I	F	F	F	I	I	I	F	I	I
Arundo donax			I	I	F	F	F	F	F	I	F	A
Fraxinus angustifolia		I	F	F	F	I	F	F	F	F	F	A
Glaucium flavum						I	I	I	I	I	I	I
Helianthus tuberosus		I	I	I	F	F	F	F	F	I	I	I
Humulus lupulus		I	I	I	I	I	I	I	F	F	I	I
Lythrum salicaria				I	I	I	I	F	I	I	I	I
Myosoton aquaticum				I	F	F	F	F	I	I	I	I
Phragmites australis				I	I	I	I	I	I	F	I	F
Phytolacca americana		I	I	I	F	F	F	I	I	I	I	I
Platanus orientalis		I	I	F	F	F	F	F	F	F	I	I
Populus alba				I	I			I	I			I
Pulicaria dysenterica			I	I	I	I	I					I
Robinia pseudacacia			I	F	F	F	F	F	I	F	I	F
Salix alba			I	I	I	F	F	F	F	A	F	I
Salix purpurea					I	I	I	I	I	I	I	
Typha latifolia				I	I	F	F	F	F	F	I	I
Veronica anagallis-aquatica				I	F	F	F	F	F	F	F	F
Sparganium erectum								I	I	I		
Vitex-agnus-castus						I	I	I			I	
Tamarix africana								I	I	I	I	I

A partir de la década de 1950 los cambios socioeconómicos, técnicos y comerciales dan lugar a grandes transformaciones paisajísticas en las riberas. Las actividades tradicionales van desapareciendo tanto en la montaña como en las llanuras. En la montaña el abandono de las riberas da lugar al establecimiento de pastizales que son colonizados por zarzales, y posteriormente substituidos por alisedas. Diferente es la evolución del paisaje ribereño en las llanuras aluviales, donde la disminución de las actividades agrarias es progresiva y el abandono afecta de manera especial a los espacios de ribera, ya que el pastoreo se reduce por falta de rebaños, lo que facilita la regeneración de la vegetación. Pero esta regeneración se lleva a cabo espontáneamente a base de la expansión de árboles exóticos, en especial de la falsa acacia, que es un árbol con gran poder colonizador. En las llanuras aluviales del tramo inferior del río Tordera se efectuaron plantaciones de chopos. Junto a este proceso de regeneración vegetal las riberas se vieron afectadas por una fuerte reducción de los caudales y un elevado nivel de contaminación de las aguas, lo que dio lugar a una gran degradación ambiental de la ribera y su posterior marginación por parte de la población.

A partir de la década de 1970 continúa el bajo nivel de contaminación de las aguas en el sector de montaña y la regeneración de la vegetación de ribera sigue su curso con la consolidación de las alisedas. En los cursos medio y bajo los altos niveles de contaminación alcanzados y la gran demanda de agua provocan un cambio súbito en su gestión, propiciado por el vuelco social. Se inicia una etapa del control de los vertidos, de la depuración de las aguas, de la racionalización de su consumo y de la recuperación de las riberas. La regeneración del paisaje de ribera de los cursos medio y bajo es considerable y se interviene sobre todo de manera indirecta con la gestión de los vertidos y la depuración las aguas. Las captaciones y los vertidos son controlados y las aguas residuales son tratadas de manera que se vierten de nuevo al curso fluvial descontaminadas. Son escasas las intervenciones directas con plantaciones de árboles, a excepción del cultivo de chopos, abundantes en el tramo inferior. Los sauces, alisos y fresnos se expanden espontáneamente, pero el árbol más rápido en colonizar los espacios abiertos es la falsa acacia, la cual constituye poblaciones notables en el tramo medio; para algunos es considerada una especie invasora que hay que erradicar.

El cambio más visible en el paisaje de ribera en los últimos años es derivado de los vertidos de las depuradoras, las cuales aportan agua al curso fluvial de manera permanente a lo largo de todo el año. El resultado es la presencia de agua superficial que permite el establecimiento de una flora y de unas comunidades vegetales, cuya presencia no era posible con el largo estiaje de la fase anterior. Ello facilita la regeneración de la aliseda y el establecimiento de franjas de helófitos con eneas, carrizos, juncos, berros y apios bastardos.

La disminución de los cultivos en el curso medio ha significado la casi desaparición del regadío con un gran impacto en el freático, ya que se redujo la aportación hídrica. A ello hay que añadir la disminución de la infiltración del agua de lluvia a causa de la impermeabilización del suelo con la expansión del área construida. La consecuencia ha sido que los pozos se han secado y las fuentes han desaparecido, lo que ha dado lugar a la creación de un ambiente más seco en los márgenes exteriores de los cursos fluviales.

El paisaje vegetal de ribera actual difiere considerablemente respecto al potencial, a pesar de la existencia de un bosque galería continuo. En el sector de montaña el bosque de ribera está constituido principalmente por alisedas, lo que puede parecer que se trate de una vegetación muy próxima a la potencial. Es posible que el conjunto florístico se asemeje al que habría sin la intervención humana, pero la estructura actual es muy distinta a la que se establecería en condiciones naturales. Los troncos son altos y relativamente jóvenes, alineados a ambos lados de la ribera, resultado del rebrote después de una tala. Apenas hay pies añejos. Las formaciones mixtas son escasas y cuando éstas se presentan dominan las especies exóticas, como el plátano, la falsa acacia, el chopo o el almez.

Estas formaciones mixtas con árboles introducidos son dominantes en las llanuras del cursos medio y bajo, en donde apenas se localizan alisedas bien desarrolladas. Incluso hay franjas de ribera dominadas totalmente por falsas acacias, plátanos o chopos. La mayoría de éstas es resultado de plantaciones, pero otras es consecuencia de la colonización espontánea de espacios abiertos sin cultivar ni pastorear. Es el caso de algunas poblaciones de falsa acacia que se han establecido en antiguos cultivos.

4. CONCLUSIONES

El paisaje vegetal de ribera del río Tordera ha sufrido grandes variaciones y cambios a lo largo de los últimos siglos en estrecha relación con las actividades humanas. Los aprovechamientos tradicionales diezmaron el paisaje ribera, en especial en los cursos medio y bajo.

Durante la segunda mitad del siglo XX ha pasado de ser un espacio intensamente explotado por sus recursos hídricos y bióticos a un espacio marginado, aunque recientemente recuperado como paisaje y entorno verde.

El paisaje vegetal de ribera se regenera de manera natural con cierta rapidez después de un impacto. A pesar de la deforestación y el pastoreo seculares y de la gran contaminación del agua la flora y vegetación actuales registran altos niveles de biodiversidad y naturalidad. La disponibilidad de nutrientes y agua y las estrategias eficientes de los vegetales en propagarse, como el predominio de reproducción vegetativa en los árboles, son factores claves para entender esta facilidad en la recuperación natural.

Las lluvias intensas y las crecidas periódicas son los agentes principales que aceleran la recuperación del paisaje de ribera. A ello hay que añadir la gran capacidad de adaptación y regeneración de la flora asociadas al agua.

Los afluentes del río Tordera, que han sido históricamente menos transformados, han constituido la reserva biológica de numerosas especies, de manera que han aportado gran cantidad de propágulos, arrastrados por el agua o por gravedad, al curso principal muy degradado. En la fase reciente de abandono de actividad humana han facilitado un rápido restablecimiento de la vegetación natural.

Las depuradoras aportan agua de manera permanente, lo que ha permitido el establecimiento de un paisaje nuevo al suavizar los efectos del estiaje, en especial en relación con el gran desarrollo de halófitos.

Lo importante en la recuperación de los paisajes de ribera no son las intervenciones humanas para su restauración y recuperación de los ambientes perdidos o altamente degradados, sino respetar la propia dinámica natural. Lo más relevante desde la perspectiva humana es no provocar nuevos impactos.

AGRADECIMIENTOS

Parte de las ideas y de los datos del presente artículo es resultado del trabajo realizado en el marco del programa de investigación *Evolución de los paisajes mediterráneos de ribera*, PT2012-S05-PANAREDA, del *Institut d'Estudis Catalans*.

BIBLIOGRAFÍA

Allan, J.D.; Castillo, M.A. (2007): Stream ecology: Structure and function of running waters. Dordrecht, Springer.

Apan, A. A.; Raine, S. R.; Paterson, M. S. (2002): "Mapping and analysis of changes in the riparian landscape structure of the Lockyer Valley Catchment, Queensland, Australia", *Landscape and Urban Planning*, 59 (1), 43-57.

Boada, M.; Mayo, S.; Meneja, R. (eds.) (2008): Els sistemes socioecològics de la conca de la Tordera. Barcelona. Institut d'Estudis Catalans-Institució Catalana d'Història Natural.

Bolòs, O. (1980): "Les aulnaies (*Alno-Padion*) du Montseny en Catalogne", *Colloques phytosociologiques*, 9, 131-141.

Bolòs, O. (1983): *La vegetació del Montseny.* Barcelona, Diputació de Barcelona.

Bentrup, G. (2008): Zonas de amortiguamiento para conservación: lineamientos para diseño de zonas de amortiguamiento, corredores y vías verdes. Informe Técnico Gral. SRS-109. Asheville, NC: Departamento de Agricultura, Servicio Forestal, Estación de Investigación Sur.

Elosegi, A.; Sabater, S. (2009): Conceptos y técnicas en ecologia fluvial. Bilbao, Fundación BBVA.

Farley, S. C.; Masters, R. E.; Engle, D. M.. (2002): "Riparian Landscape Change in Central Oklahoma, 1872-1991", *48 Proceedings of the Oklahoma Academy of Science*, 82, 57-71.

Greco, S. E.; Plant, R. E. (2003): "Temporal mapping of riparian landscape change on the Sacramento river, miles 196-218, California, USA", *Landscape Research*, 28 (4), 405-426.

Gutiérrez, C. (1999): La Tordera, perspectiva geograficohistorica d'un riu. Sant Celoni, Ajuntament de Sant Celoni.

Llobet, S. (1947): *El medio y la vida en el Montseny*. Barcelona, C.S.I.C.

Maekawa, M.; Nakagoshi, N. (1997): "Riparian landscape changes over a period of 46 years, on the Azusa River in Central Japan", L*andscape and Urban Planning*, 37, 37-43.

Malanson, G. P. (1993): *Riparian Landscapes*. Cambridge. Cambridge University Press.

Panareda, J. M. (1991): El Montseny. Vic, Eumo editorial.

Panareda, J.M. (2008): L'evolució del paisatge mediterrani de ribera. Barcelona. Institut d'Estudis Catalans.

Panareda, J.M. (2009):" Evolución en la percepción del paisaje de ribera", *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 51: 305-324.

Speed, R. et al. (2016): River Restoraration. A strategic approach to planning and management. Unesco.

DIFERENCIACIÓN ESPACIAL EN LA COBERTURA DE SEGUROS CONTRA INUNDACIONES EN LOS MUNICIPIOS DEL LITORAL MEDITERRÁNEO ESPAÑOL

Alfredo Pérez Morales[1], Víctor Martínez García[1]

[1] Departamento de Geografía, Universidad de Murcia. Santo Cristo, 1, 30.001 Murcia, España.
alfredop@um.es, victor.martinez11@um.es

RESUMEN

La teoría nos dice que el gasto voluntario en pólizas de seguro para la vivienda contra eventos naturales como las inundaciones podría venir explicado por factores tales como: experiencia de la población afectada sobre catástrofes anteriores, proximidad de la vivienda a cauces, etc. En el presente trabajo se realiza una comparativa en la proporción del gasto en seguros de hogar con respecto a la renta media entre secciones censales localizadas en zonas inundables y no inundables en la que se advierten diferencias al alza en las primeras. Los condicionantes señalados parecen perder fuerza a favor de la hipótesis en la que las viviendas en inundables tienden a pagar más debido a un gravamen determinado por las aseguradoras en función de su probabilidad de exposición al peligro.

El área de estudio comprende los municipios del litoral mediterráneo español de la Región de Murcia a Cataluña. Un ámbito geográfico especialmente afectado por las inundaciones, donde el crecimiento urbano experimentado en las últimas décadas asegura una representatividad de los resultados.

Palabras clave: Seguros, vivienda, riesgo, inundación, sección censal, litoral.

ABSTRACT

It is often believed that consumer speding on home insurance policies against natural disasters is logically determined by the perceived exposure to risk a dwelling location may represent. By analysing census tracts, this research draws a comparison between consumer spending on flood insurance policies in areas showing different levels of concern as regards risk of flooding. Results indicate that the natural conditioning factors mentioned above seem to play a lesser role when determining a pattern of consumer speding. It is in fact the insurance companies' profit motive that appears to deeply influence consumer behaviour.

The study area comprises a number of municipalities located in the Spanish Mediterranean coast, from the Region of Murcia to Catalonia. Being a high risk flood area and having experienced steady urban development for the last four decades, the study of this area ensures representative results.

Keywords: Insurance, dwelling, risk, flood, census tract, coast.

1. INTRODUCCIÓN

Las inundaciones son el fenómeno natural que más daños produce en España si tenemos en cuenta su frecuencia (Gil et al., 2014a) y la magnitud de las indemnizaciones ocasionadas por las pérdidas de vidas y económicas, un 69,32% del total destinado a catástrofes naturales entre 1987 y 2015 (CCS, 2015).

Este problema cada vez más secular, por el momento, parece mayormente motivado por factores socioeconómicos (Barredo et al., 2012; Pérez et al., 2015) que climáticos. Sin embargo, de acuerdo con la hipótesis del cambio climático, se espera que este tipo de episodios aumenten en el futuro, ya que se prevee que los fenómenos meteorológicos extremos acentúen su frecuencia e intensidad (IPCC, 2014). Dadas estas circunstancias, lo anterior podría suponer un aumento exponencial del número de casos de inundación y las pérdidas, acelerados por los determinantes de tipo social señalados (Olcina, 2009).

Dentro del territorio nacional, un espacio marcado por ser uno de los mas históricamente afectados es el litoral mediterráneo. En él, los factores socioeconómicos antes señalado han acrecentado el riesgo de inundación debido, principalmente, a un desmesurado aumento de la urbanización del litoral escasamente adaptado a los condicionantes físicos (Arranz, 2008). Este proceso fue fuertemente incentivado por actores locales atendiendo a los importantes beneficios económicos a corto plazo y no de forma estratégica por la administración pública (Fernández y Barrado, 2011), tal y como se puede apreciar en el incremento de la superficie ocupada en áreas inundables costeras (Pérez et al., 2015). Como consecuencia directa, la población sufre unas pérdidas económicas mayores en cada inundación aunque la inversión en sistemas defensivos estructurales no deje de aumentar, dando lugar a la conocida como paradoja hidráulica (White, 1958).

Entre las distintas formas de adaptación o estrategias para mitigación de daños por este tipo de peligro está la contratación de pólizas de seguros (Botzen et al, 2008). Este tipo de medidas han tenido cierto grado de éxito en algunos países como los EEUU y Holanda (CCS,2008) pues el valor de las polizas se encarece teniendo en cuenta la ubicación que ocupa el inmueble asegurado con respecto a las zonas inundables. En España, este sistema difiere del anterior ya que pierde fuerza durante el proceso de indemnización en casos de catástrofes naturales de rango extraordinario. En esas circunstancias, las compañías de seguro privadas delegan la responsabilidad de la cobertura sobre el Estado, el cual pasa a desempeñar una labor activa a través del Consorcio de Compensación de Seguros (Alcántara, 2002). Este organismo, se creó para dar cobertura a fenómenos de carácter extraordinario y cubrir los daños causados sobre bienes incluidos en las pólizas contratadas en cualquier aseguradora privada para los ramos previstos por la Ley (Soriano, 2015). Lo anterior demuestra la intencionalidad de ser un servicio público que supla las carencias de la cobertura por parte de las compañías aseguradoras (Alcántara, 2002). En otras palabras, el principio de solidaridad sustenta este sistema público. Para su materialización existe un recargo obligatorio para todos los usuarios que contratan una póliza con beneficio del Consorcio de Seguros. Es decir, entre todos los contratantes de las pólizas se financia el fondo destinado a cubrir fenómenos como las catástrofes naturales, ya que el recargo se podría considerar como el precio de una cobertura obligatoria. La cantidad pagada por usuario es calculada en función de los capitales asegurados, luego se trata de una proporción.

Bajo las circunstancias comentadas se deduce que la contratación de una poliza para la vivienda en la que vienen contenidos este tipo de contingencias es de tipo voluntario por lo que, en principio, en aquellas zonas inundables donde haya viviendas tendría que haber un gasto mayor en seguros para el hogar explicado por un mayor nivel de percepción del peligro. Sin embargo, la realidad dista de este supuesto teórico ya que los estudios como el de Rico et al. (2010) en el litoral de Alicante reflejan un escenario muy diferente. En ellos se demuestra que, pese a haber una cierta percepción de la población sobre el riesgo de inundación, la conciencia social es muy baja. Esto quiere decir que gran parte de la población no toma acciones individuales necesarias contra las inundaciones. En este contexto no deberían advertirse diferencias sustanciales en el gasto en seguros a la vivienda entre zonas inundables y no inundables, sin embargo, los resultado preliminares obtenidos en el presente estudio indican lo contrario y nos obligan a centrar nuestra atención en otros factores de índole económico que puedan explicar el encarecimiento de una póliza entre las viviendas situadas en ambas zonas.

Por todo lo anterior, el objetivo de estre trabajo es determinar si existen diferencias espaciales en la contratación de pólizas de seguros entre los hogares que se encuentran en zonas inundables y los que no, y tratar de buscar las causas de estas si las hubiese.

2. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio (Figura 1) corresponde con el ámbito administrativo de los municipios del litoral Mediterráneo, abarcando la Región de Murcia, la Comunidad Valenciana y Cataluña. Dicho territorio es una de las zonas de España con mayor densidad de población y tasa de urbanización en las últimas décadas. Este proceso urbanizador, pese a diversas coyunturas económicas, ha sido prácticamente continúo desde mediados del s.XX (Burriel, 2008; Gaja, 2008). Desafortunadamente, al no haberse tenido en cuenta los factores físicos de este ámbito (caso de los cursos fluviales), han aumentado las inundaciones (Gil et al., 2014b) y las pérdidas económicas ligadas a estas (Barredo et al. 2012).

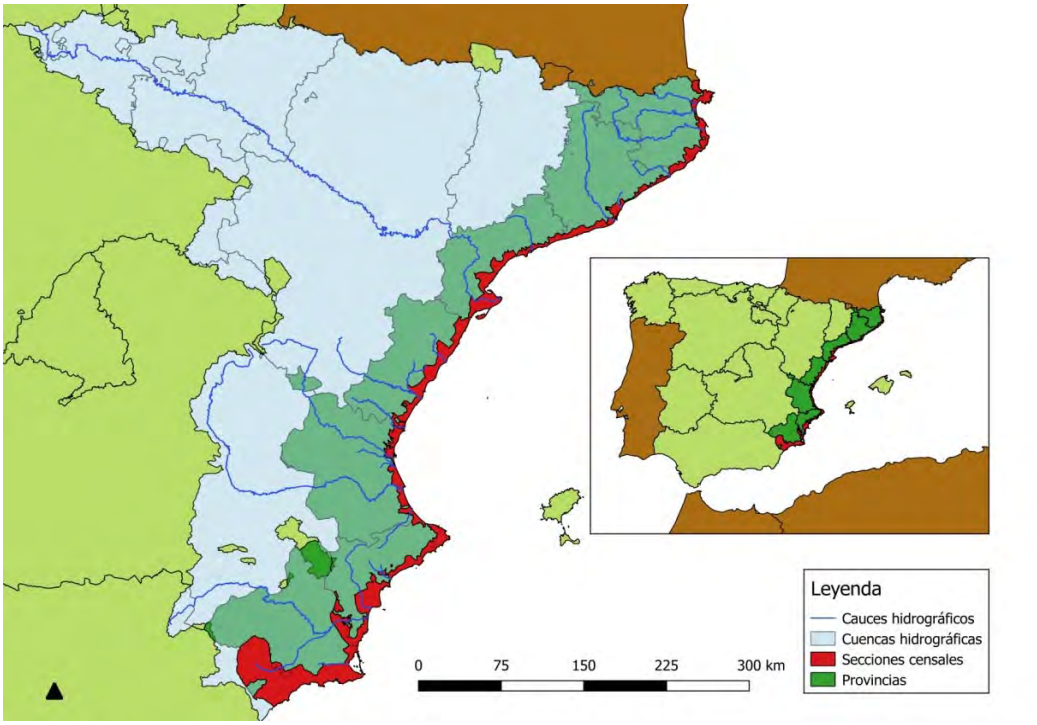


Figura 1. Localización y delimitación del área de estudio.

3. FUENTES Y METODOLOGÍA

El ejercicio cartográfico necesario para la obtención del objetivo del presente trabajo combina fuentes de información de tipo social y físico. El procedimiento metodológico seguido para su realización se estructura de acuerdo con lo mostrado en la figura 2. De esta forma, el primer paso es identificar cada edificación o parcela catastral en cuanto a su condición de inundable o no según periodo de retorno. Esto se realiza mediante el procedimiento seguido por Pérez et al. (2016) en el que se aplica un geoproceso de intersección con la cartografía de edificaciones y la de la superficies inundables.

La cartografía referente a las parcelas fue obtenida de la sede electrónica de la Dirección General del Catastro, dependiente del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas (MHAP), con datos acualizados a mayo de 2014 (MHAP,2014).

Las zonas inundables vienen representadas por: a) la cartografía disponible en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA, 2014) para las cuencas hidrográficas del Segura, Jucar y Ebro, y b) los mapas de la Agencia Catalana del Agua (ACA) para la vertiente catalana. En el estudio se han utilizado las modelizaciones hidrológicas en formato vectorial de los periodos de retorno (T)10, (T) 50 y (T)100 años en los ámbitos administrativos de la Región de Murcia y la Comunidad Valenciana. Respecto a Cataluña, en su cartografía correspondiente aparecen un gran número de zonas inundables para el periodo (T)10 y T (100) pero ausentes en T(50). Dada esta problemática, solo se ha contado con el primer periodo señalado, T(10). Para todo el área de estudio se ha desechado el periodo de retorno (T) 500 ya que este supone una probabilidad de inundación bastante baja que solo provocaría un aumento del ruido estadístico al reducir la representación estadística de las parcelas catastrales en no inundable.

De la combinación de las dos capas anteriores se obtienen cuatro grupos de parcelas: edificios en zonas inundables para (T)10, (T)50, (T)100 y las que no tienen edificaciones dentro de algún periodo de los considerados (ver Figura 2). Es decir, se utilizan de forma segmentada en función del periodo de más probabilidad que las afecte.

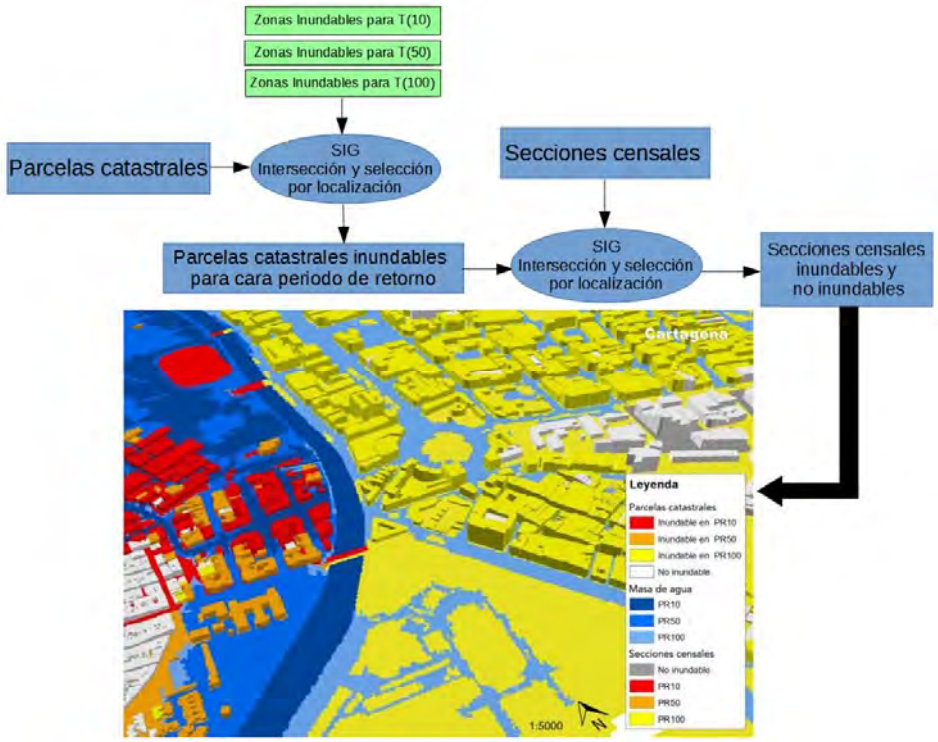


Figura 2. Esquema de la metodología empleada

El resultado obtenido en el paso anterior es intersectado con las secciones censales para depurar las secciones que pese estar influenciadas espacialmente por la superficie inundable, caso de no tener edificaciones expuestas, no se consideran como tal en el análisis estadístico posterior.

Realizada esta filtración, las variables de tipo social intervinientes se sintetizan por cada sección censal (INE, 1 de noviembre de 2011). Esas unidades administrativas se enriquecen con información del tipo gasto total en seguros para la vivienda y el ingreso mensual medio per cápita de cada sección procedentes del grupo AIS (2013). Posteriormente se calcula el gasto medio por hogar y con ese resultado se averigua el porcentaje que representa dicho gasto respecto a los ingresos medios per cápita.

Se ha detectado que existen secciones censales que no cuentan con la información correspondiente, por lo que son descartadas de cara a realizar las operaciones estadísticas para minimizar el error. Para todo el litoral son 22 sin datos acerca de gasto en seguros y 39 sobre ingresos, en total 61, un 1,48%. De esta forma, la distribución de las secciones enriquecidas y las parcelas catastrales se reparte para el área de estudio conforme a lo mostrado en la tabla 1.

Tabla 1. Distribución de las secciones censales y parcelas catastrales por Comunidad Autónoma y Provincia.

Entidad	*Total secciones censales*	*Media por municipio*	*Porcentaje*	*Total parcelas catastrales*	*Porcentaje*
Cataluña	**1976**	**27,44**	**48,96%**	**325905**	**44,14%**
Barcelona	1633	58,32	40,46%	170904	23,14%
Girona	123	5,59	3,05%	76678	10,38%
Tarragona	220	10	5,45%	78323	10,61%
C.Valenciana	**1732**	**27,79**	**42,91%**	**317867**	**43,05%**
Alicante	683	34,15	16,92%	152632	20,67%

Castellón	215	13,44	5,33%	67553	9,15%
Valencia	825	31,73	20,44%	97682	13,23%
Región de Murcia/Murcia	**337**	**42,13**	**8,35%**	**94648**	**12,82%**
Área de estudio	**4036**	**31,80**	**100%**	**738420**	**100,00%**

La información correspondiente al gasto medio en seguro a la vivienda y la proporción del mismo con respecto a la renta anual media se transfiere mediante un enlace espacial a las parcelas contenidas en cada una de las secciones. Las mencionadas edificaciones comparten entonces identificador de sección y valor de la variable.

Finalmente, se lleva a cabo un análisis estadístico de tipo inferencial. Tras comprobar que ninguna de las variables empleadas sigue una distribución normal en ninguna de las categorías por inundabilidad de cada periodo de retorno, se llevan a cabo los tests de hipótesis no paramétricos por muestras no pareadas. En todo el litoral se realiza solo para (T)10 y en el ámbito de la Región de Murcia y la Comunidad Valenciana en todos los periodos por las limitaciones de información previamente señaladas.

4. RESULTADOS

De acuerdo al estadístico de la tabla 2, en lo que se refiere al gasto medio en seguros para la vivienda, el resultado en todas las pruebas realizadas es que la media en zonas inundables es superior a las no inundables, obteniéndose en todos los periodos una diferencia estadística significativa (p-valor < 0,05, Test de Wilcoxon).

Tabla 2. Resultados obtenidos de las pruebas estadísticas para el gasto en seguros

Periodo de retorno (T)	*Nº Secciones no inundables*	*Nº Secciones inundables*	*Gasto medio en secciones no inundables*	*Gasto medio en secciones inundables*	*P-valor*	*Nivel de significación* [1]
T10	1638	227	229,3 €	241,67 €	0.0009903	***
T50	1638	132	229,3 €	238,77 €	0.01065	*
T100	1638	107	229,3 €	257,60 €	2,838e-07	***
T10 (incluyendo Cataluña)	3444	308	226,36 €	236,93 €	0.0001764	***

[1] P-valor < 0.001 = «***», < 0.01 = «**», < 0.05 = «*», < 0.1 = «.», < 1 = « »

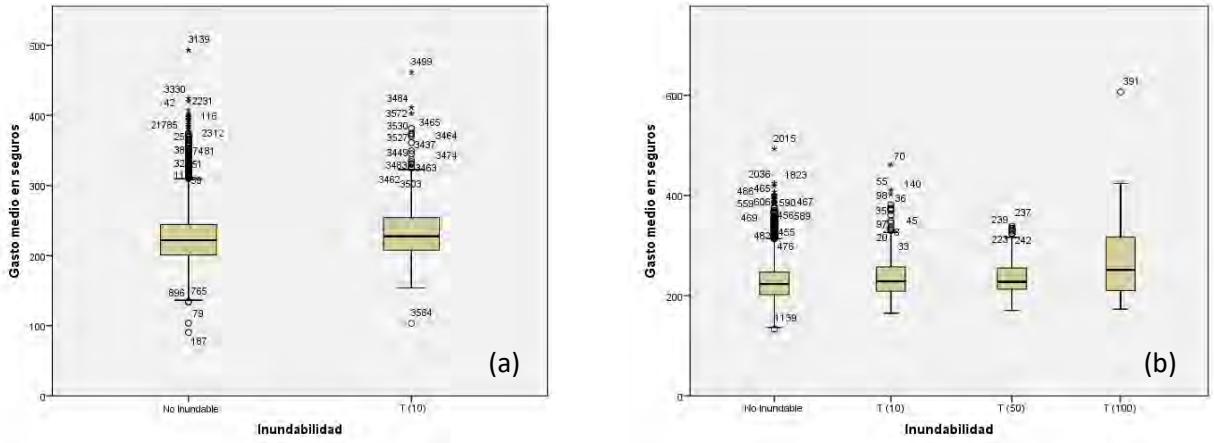


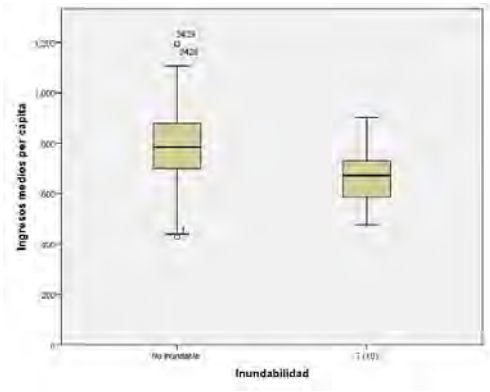
Figura 3: Diagramas de caja con los resultados del gasto medio en seguros para todo el área de estudio (a) y para la Región de Murcia y la Comunidad Valenciana (b).

Esto indica que, en el área de estudio, hay diferencias estadísticamente significativas en el gasto medio por hogar en seguros para la vivienda entre aquellas secciones censales que tienen parcelas catastrales inundables y las que no. La inclusión de municipios del litoral catalán baja ambas medias de forma similar, pero muestra una diferencia coincidente respecto a la de la Región de Murcia y Valencia. La evolución de los resultados por periodo de retorno, apreciable gráficamente en la figura 3, muestra que partiendo de (T)10, si se disminuye la probabilidad del riesgo en (T)50 se reduce ligeramente la diferencia del gasto y la significación estadística. Sin embargo, con el periodo de retorno con menor probabilidad, T(100), las diferencias aumentan considerablemente y tambien la significación estadística de estas.

Tabla 3. Distribución de la población respecto a ingresos e inundabilidad.

Periodo de retorno (T)	*Nº Secciones no inundables*	*Nº Secciones inundables*	*Ingresos mensual medio per cápita en no inundables*	*Ingresos mensual medio per cápita en inundables*	*P-valor*	*Nivel de significación*
T10	1616	213	716,03€	625,19€	2,2e-16	***
T50	1616	126	716,03€	647,57€	3,917e-11	***
T100	1616	105	716,03€	642,2€	1,813e-11	***
T10 (incluyendo Cataluña)	3429	294	785,05€	662,74	2,2e-16	***

(a)



(b)

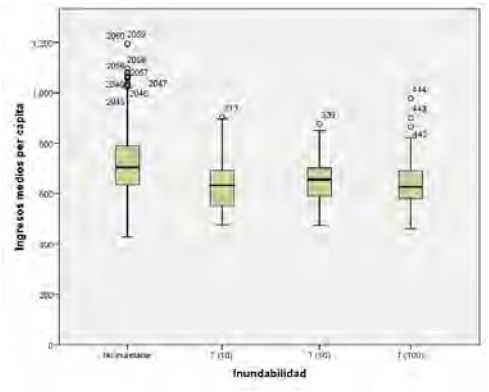


Figura 4: Diagramas de caja con los resultados de los ingresos medios per cápita, para todo el área de estudio (a) y para la Región de Murcia y la Comunidad Valenciana (b).

La distribución de la población respecto al ingreso mensual medio per cápita indica en la tabla 3 un menor poder adquisitivo en las zonas inundables. En el T(10) se concentraría la población de rentas mas bajas, seguida de la población en T(100) y posteriormente la de T(50). Tal y como se muestra en la figura 4, esto evidencia una diferencia en la exposición al riesgo según la renta per cápita.

Tabla 4. Porcentaje de gasto respecto a ingresos per cápita.

Periodo de retorno (T)	*Nº Secciones no inundables*	*Nº Secciones inundables*	*Porcentaje de gasto respecto a ingresos en no inundables*	*Porcentaje de gasto respecto a ingresos en inundables*	*P-valor*	*Nivel de significación*
T10	1616	213	2,75%	3,29%	2,2e-16	***
T50	1616	126	2,75%	3,10%	9,631e-10	***

T100	1616	105	2,75%	3,55%	1,617e-13	***
T10 (incluyendo Cataluña)	3429	294	2,47%	3,05%	2,2e-16	***

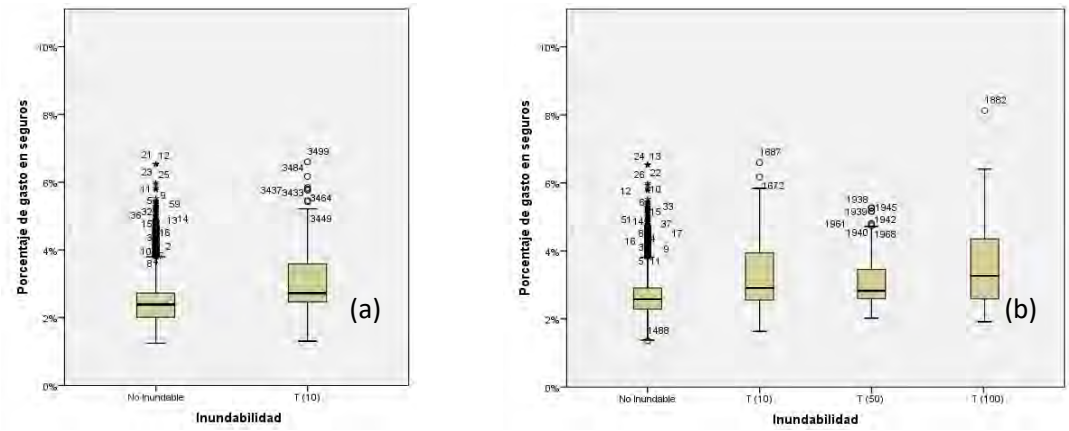


Figura 5: Diagramas de caja con los resultados del porcentaje de gasto respecto a ingresos per cápita, para todo el área de estudio (a) y para la Región de Murcia y la Comunidad Valenciana (b).

Aún más reveladora es la relación entre ingresos y gasto en seguros, representada en la tabla 4, cuyos resultados tambien muestran significación estadistica en las diferencias. Con esto se podría llegar a afirmar que la diferencia en el gasto no viene condicionada por un mayor poder adquisitivo, si no por la localización en zonas inundables o no inundables. La evolución descrita para cada periodo de retorno, representada en la figura 5, es común a la seguida por el gasto total de la tabla 1, siendo tambien mayor la cantidad en T(100). Esto último podría venir determinado por múltiples causas, entre las cuales está el aumento del ruido estadístico al considerar un periodo de retorno con una probabilidad notablemente más baja que el resto. Conviene analizar este suceso con un mayor grado de detalle para establecer unas causas. A nivel interno de cada provincia, en algunas de ellas no se obtienen diferencias significativas en ningún periodo de retorno, mientras que en otras si como se indica en la tabla 5. Dichas diferencias aparecen principalmente en T(10) y T(50).

Tabla 5: Resultados del porcentaje de ingresos destinados al gasto en seguros para la vivienda por provincia.

Provincia	*Secciones no inundables*	*T(10)*	*P-Valor*	*T(50)*	*P-valor*	*T(100)*	*P-valor*
Alicante	2,66%	2,8%	0,0106	2,83%	0,03431	-	-
Valencia	4,14%	6,31%	4,30E-11	5,91%	1,12E-06	7,94%	1,09E-07
Castellón	2,56%	-	-	2,67%	0,04203	-	-
Barcelona*	2,2%	2,66%	9,06E-09	-	-	-	-

*En Cataluña solo se emplea T(10)

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede afirmar que en los municipios del litoral mediterráneo español de la Región de Murcia a Cataluña hay diferenciación espacial en la cobertura en seguros para la vivienda entre las zonas inundables y no inundables. Sin embargo conviene matizar lo anterior.

Esta diferencia podría venir explicada por una concienciación de la población de las zonas inundables (Shao et al., 2017). Sin embargo, teniendo en cuenta trabajos de percepcion de este riesgo como el ya citado de Rico

et al. (2010) para los municipios costeros alicantinos, Calvo et al. (2009) en el litoral de la Región de Murcia, que señala una falta de "cultura del riesgo", o el de Ribera (2005), para el ámbito de Girona y sus comercios, se podría llegar a descartar esta causa. Todos esos autores coinciden en que la conciencia social es muy baja y la población afectada no toma las medidas suficientes. Por tanto, las diferencias pueden venir mas explicadas por cuestiones económicas que tengan que ver con el funcionamiento interno de las compañías aseguradoras. De acuerdo a esta suposición, éstas estarían encareciendo de forma ligera el precio del aseguramiento en aquellos lugares donde la frecuencia de las inundaciones sea mas alta (10, 50 y en todo caso 100). De esta forma, aunque el incremento fuera muy leve, dado el elevado número de hogares que contratan estas pólizas, ello supondría unos jugosos beneficios anuales. Mientras, en estas zonas más expuestas al riesgo se asientan individuos más vulnerables no solo económica sino también socialmente, como indica Quesada y Pérez (2016). Estos cuentan con ingresos mas bajos, de los que tienen que destinar una mayor proporción a contratar pólizas de seguro para la vivienda con tal de cubrir parte de sus pérdidas ante una inundación. Esta suposición se ajusta a lo señalado por Harvey (1977): "*los grupos pobres deben necesariamente vivir allí donde menos pueden permitirselo".*

BIBLIOGRAFÍA

Agencia Catalana del Agua (ACA), (2014): "Zonas inundables". Recurso electrónico.

Arranz Lozano, M. (2008): "El riesgo de inundaciones y la vulnerabilidad en áreasurbanas. Análisis de casos en España". Estudios Geográficos. 265: 385-416.

Barredo, J. I., Saurí, D., y Llasat, M. C. (2012): "Assessing trends in insured losses from floods in Spain 1971–2008". Natural Hazards and Earth System Sciences, 12(5), 1723-1729.

Burriel, E. (2008): "La década prodigiosa del urbanismo español (1997– 2006)". Scripta nova, 12, (270), 64.

Calvo Garcia-Tornel, F. y Granell Pérez, C. (2009): "Valoracion social del riesgo por inundación en el litoral meridional de la región de murcia", Scripta Nova, 295.

CCS. (2008): *La cobertura aseguradora de las catastrofes naturales. Diversidad de sistemas.* Consorcio de compensación de seguros.

CCS. (2015): *Informe anual 2015*. Consorcio de Compensación de Seguros.

Fernández, S. y Barrado, D. A. (2011): "El desarrollo turístico-inmobiliario de la España Mediterránea e Insular frente a sus referentes internacionales (Florida y la Costa Azul): Un análisis comparado". Cuadernos de Turismo, 27, 373-402.

Alcántara Grados F.M. (2002): "La cobertura de riesgos catastróficos desde la óptica de la solvencia de las entidades aseguradoras: la función del reaseguro tradicional y sus alternativas".

Gaja, F. (2008): "El 'tsunami urbanizador' en el litoral mediterráneo. El ciclo de hiperproducción inmobiliaria 1996–2006". Scripta nova, 12.

Gil-Guirado, S., Pérez-Morales, A., Lopez F., Barriendos, M. (2014a): "Review of flood alert thresholds based on the socioeconomic impact of catastrophic events in the southeastern Spain". 4ª reunión anual de la EMS y 10th conferencia europea de climatología (ECAC). Praga, República Checa.

Gil-Guirado, S., Pérez-Morales, A., Barriendos, M. (2014b): "Increasing vulnerability to flooding in the southern spanish mediterranean coast (1960-2013)".Hydrological extreme events in historic and prehistoric times, Bonn (Germany).

Harvey, D. (1977): "Urbanismo y desigualdad social'". Editorial SXXI.

IPCC (2014): Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Working Group II Contribution to the Fifth Assessment report of Intergovernmental Panel on Climate Change.

Rico Amorós, A.M., Hernández Hernández, M., Olcina Cantos, J., Martinez Ibarra, E. (2010): "Percepción del riesgo de inundaciones en minicipios litorales alicantinos: ¿Aumento de la vulnerabilidad?". Papeles de Geografia, 51, 245-256.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), (2014): Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables. Recurso electrónico.

Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas (MHAP), (2014): Dirección General del Catastro. Recurso electrónico.

Olcina Cantos, J. (2009): "Cambio climático y riesgos climáticos en España". Investigaciones Geográficas, 49, 197-220.

Pérez-Morales, A., Gil-Guirado, S., Olcina, J. (2015): "Housing bubbles and increase of the exposure to floods. Failures in the floods management in the Spanish coast". Journal of Flood Risk Management.

Quesada García, A. y Pérez-Morales, A. (2016): "¿Somos todos iguales ante una inundación? Cartografía y análisis de la vulnerabilidad social". En García Marín, R.; Alonso Sarría, F.; Belmonte Serrato, F.; Moreno Muñoz, D. (Eds.) *XV Coloquio Ibérico de Geografía. Retos y tendencias de la Geografía Ibérica*: 316-325 Universidad de Murcia-AGE-APG.

Ribera Masgrau, L. (2005): "El sector comercial de Girona y las inundaciones del Río Onyar: vulnerabilidad, percepción y seguro". Fundación MAPFRE Estudios, 89, 21-29.

Shao, W., Xian, S., Lin, N., Kunreuther, H., Jakson, N., Goidel, K. (2017): "Understanding the effects of past flood events and perceived and estimated flood risk on individuals voluntary flood insurance purchase behavior". Water Research, 108, 391-400.

Soriano Clavero, B. (2015): "El Consorcio de Compensación de Seguros y la cobertuda de los riesgos extraordinarios: cobertura de catástrofes naturales en seguros del hogar". Actuarios, 36, 33-40.

White, G. F. (1958): "Changes in urban occupance of flood plains in the United States" (Vol. 57). University of Chicago., 235 pp.

ROAD-RISK: METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CONFLICTIVOS POR RIESGOS MÚLTIPLES EN INFRAESTRUCTURAS VIARIAS TRAS EPISODIOS TORRENCIALES

María J. Perles Roselló[1], Matías F. Mérida Rodríguez[1], Jorge Olcina Cantos[2], Juan F. Sortino Barrionuevo[1], Santiago Pardo García[1], Sergio Reyes Corredera[1], Antonio Gallegos Reina[1], Jesús M. Vías Martínez[1], Claudio Puglisi[3], José M. Senciales González[1], Federico B. Galacho Jiménez[1]

[1] Departamento de Geografía, Universidad de Málaga. Facultad de Filosofía y Letras Campus Universitario de Teatinos, s/n 29071 - Málaga. (España). mjperles@uma.es., mmerida@uma.es., francis.sortino@gmail.com., santiagopardogarcia@gmail.com., sergioreyes@uma.es., a.gallegos@uma.es., jmvias@uma.es., senciales@uma.es., fbgalacho@uma.es.

[2] Departamento de Geografía, Universidad de Alicante. Universidad de Alicante, ap. de correo, 99. 03080, Alicante (España) jorge.olcina@ua.es

[3] ENEA (Agencia nacional por las nuevas tecnologías, energía y desarrollo económico sostenible) Italia. Lungotevere Thaon di Revel, 76 - 00196 ROMA Italia. Claudio.puglisi@enea.it

RESUMEN

La comunicación recoge los contenidos de una metodología aplicada que permite cartografiar aquellos puntos en el recorrido de una infraestructura viaria que pueden quedar bloqueados por riesgos múltiples de funcionamiento simultáneo, tras unos episodios de precipitaciones de alta intensidad. Se incorporan dos modelos predictivos para identificar los puntos con riesgo de movimientos en masa, descalzamiento del firme y/o encharcamiento y generación de balsas. Se ha diseñado igualmente una aplicación informática que permite aplicar los criterios de predicción obtenidos y cartografiar de forma automatizada los puntos conflictivos en infraestructuras distintas a las utilizadas como área de estudio.

Palabras clave: riesgos múltiples, infraestructuras, movimientos en masa, balsas, torrencialidad.

ABSTRACT

The communication contains an applied methodology that allows mapping the points in the road that can be blocked by multiple risks of simultaneous operation, after an episode of high intensity rains. It incorporates two predictive models to identify points where there are mass movement risks, subsidence under the infrastructure and/or waterlogging. Moreover, It has been designed a software application that applies the obtained prediction criteria and maps the conflicted points in infrastructures from a different study area.

Keywords: multiple risks, infrastructures, landslides, waterlogging, rainfall.

1. INTRODUCCIÓN

Las precipitaciones de alta intensidad horaria son características del clima mediterráneo. Las previsiones de cambio climático apuntan además una tendencia a la intensificación de la frecuencia de episodios torrenciales en los próximos años. Cuando se produce un episodio de lluvias torrenciales se activan una serie de mecanismos hidrológicos y geomorfológicos que se traducen en riesgos múltiples sobre la población y sobre sus bienes. Buena parte de los impactos se producen en el entorno de las infraestructuras viarias; de hecho, la mayor parte de los siniestros y fallecimientos durante los episodios de lluvias torrenciales se producen en carreteras. En este ámbito se concentran problemas de distinta índole.

La intensidad de las precipitaciones puede generar balsas, que incorporan riesgo de aqua planning, la inundación de la calzada por saturación de los drenajes transversales artificiales o incluso el desbordamiento

de los cauces aledaños, con afecciones en el firme, e incluso destrucción de puentes. Simultáneamente, la precipitación suele activar movimientos en masa en las laderas adyacentes a las infraestructuras viarias, produciéndose caída de piedras, desprendimientos y deslizamientos que generan bloqueos de distinta severidad en la calzada. Si la inestabilización de las laderas se da en las laderas subyacentes a la carretera, el resultado es la producción de descalzamientos del firme de distinta consideración.

Los episodios de precipitación torrencial ocurridos en la ciudad de Málaga en el pasado mes de febrero, son una muestra empírica de esta realidad. En este evento se produjeron simultáneamente puntos de bloqueo de carreteras por balsas de agua (zona del Palo, Calle Ollerías y Paseo Cerrado de Calderón), por desbordamiento de cauces (arroyo del Limonar, donde se vieron afectados residencia de ancianos, un centro de acogida y una sala de radiología de un centro sanitario), desprendimientos y bloqueos de la calzada (A-7 Túnel de Cerrado de Caldero), y descalzamiento del firme y desplome de automóviles consecuente (Calle Flamencos). La repercusión de los bloqueos fue especialmente reseñable en los casos en los que se vieron afectadas infraestructuras viarias de máxima funcionalidad, como es el caso de la autovía de circunvalación de la ciudad (A-7), que interrumpió el acceso a buena parte de la ciudad durante unas horas, y dificultó el acceso de servicios operativos de socorro y asistencia.

Hasta el momento la incidencia de todo este conjunto de riesgos en las carreteras ha sido tratada de forma sectorial por los distintos especialistas en cada materia, analizando los distintos tipos de riesgos como procesos separados. Sin embargo, desde nuestra perspectiva de análisis, basada en la ecuación general del riesgo y en concepto de riesgos integrados (Casale y Margotinni, 1999; Perles y Cantarero, 2010; Perles y Mérida, 2010), todos estos fenómenos tienen mucho en común. Concurren en el espacio y en el tiempo en el entorno de las infraestructuras viarias. Se activan simultáneamente, presentan interrelaciones físicas y espaciales, y comportan riesgos directos para la conducción. Al alterar el tráfico, condicionan sustancialmente la funcionalidad del territorio al que dan servicio, (Perles y Mérida, 2010; Youssef *et al.*, 2011). Por todos estos motivos, necesitan de una perspectiva integradora de análisis (Lexer *et al.*, 2008; Delmonaco et al., 2006; Montz, 1994), que interrelacione de forma efectiva, y no simplemente acumulativa, las interacciones entre los distintos procesos de riesgo, y su incidencia en los diversos elementos expuestos.

Conocer de antemano dónde se producirá el punto problemático de bloqueo permite poner en marcha labores preventivas. Si además conocemos el tipo de servicio que presta la carretera en cada tramo, podremos dar prioridad en estas tareas preventivas a aquellos puntos de la infraestructura viaria en los que el bloqueo del tráfico afecte a un mayor número de personas, o a funciones del territorio de mayor trascendencia. La trascendencia de los bloqueos dependerá de la intensidad del tránsito en el vial y de la funcionalidad y carácter más o menos estratégico de los espacios y poblaciones a las que este dé acceso y puedan quedar aislados

El estudio de la propensión a los movimientos del terreno en las laderas adyacentes a infraestructuras viarias lineales (carreteras, vías férreas y otras similares) precisa de un análisis particular de los factores de susceptibilidad, ya que al tratarse de un entorno muy alterado por la intervención antrópica se genera un contexto mixto entre lo natural y lo artificial que modifica las condiciones en las que actúan los factores determinantes y activadores de la movilización. (Luce y Wemple, 2001; Perles y Cantarero, 2010; Corominas *et al.*, 2013). La materia tratada adquiere especial interés y actualidad ante la promulgación reciente de documentos normativos que instan a la elaboración de cartografías de riesgos específicas para los entornos especialmente sensibles de las denominadas Infraestructuras Críticas.

Desde esta perspectiva de análisis, en el marco del Proyecto de Investigación de Excelencia (ref.: 8.06/5.26.4120), se ha diseñado una metodología predictiva implementada en una aplicación informática que nos permite identificar en el espacio y cartografiar de forma automatizada aquellos puntos del trazado de una carretera que constituyen puntos conflictivos potenciales para el tráfico tras un episodio de lluvias torrenciales, tanto por motivos de peligrosidad, como de vulnerabilidad.

2. OBJETIVOS

El principal objetivo del proyecto en el que se sustenta este trabajo ha sido la elaboración de una metodología que permita identificar y detectar en el espacio aquellos puntos en el recorrido de una infraestructura viaria que, por sus características intrínsecas, factores del entorno inmediato y espacios a los que dé acceso, pueden constituir puntos especialmente conflictivos en episodios de precipitaciones de alta intensidad.

Se ha diseñado la metodología a través de un modelo de evaluación multi-criterio sustentado en la estructura de un SIG, de tal modo que se suministre como resultado una herramienta ágil y útil para consultas diversas y reiteradas en otros puntos del espacio a partir de unos datos básicos de entrada en el modelo. Se ha generado igualmente una interfaz informática que permite la aplicación automatizada de la metodología.

De este modo, de forma más concreta, se han abordado los siguientes objetivos:

- Deducir un modelo predictivo de la probabilidad de bloqueo de la carretera por confluencia de peligros múltiples de funcionamiento asociado tras episodios torrenciales (peligros asociados).
- Diseñar una estrategia metodológica para evaluar la magnitud de la población y bienes y servicios afectables por el bloqueo y cierre del tránsito viario en el punto conflictivo identificado (exposición y vulnerabilidad frente al peligro).
- Generar una interfaz para la aplicación de la metodología diseñada en otras infraestructuras.

3. ÁREA DE ESTUDIO

Las áreas de estudio utilizadas para diseñar del modelo predictivo y mostrar los resultados de su aplicación se corresponden con distintos tramos de carreteras andaluzas (A-357 de Ronda a Málaga, A-7 Circunvalación de Málaga y A-44 de Motril a Dúrcal), aunque en este trabajo se muestra únicamente una selección de mapas ilustrativos. Se ha procurado seleccionar zonas con peligrosidad potencial elevada (elevadas pendientes, litologías susceptibles a la movilización, elevados coeficientes de escorrentía). De igual modo, se ha considerado como criterio de selección la funcionalidad del territorio al que la carretera en cuestión da servicio, para recoger entre las zonas piloto una casuística de modelos territoriales diversos, que a su vez definirán distintos escenarios de vulnerabilidad (tipo de poblamiento, accesibilidad, actividad principal del territorio, etc.).

4. METODOLOGÍA

La metodología predictiva que se ha diseñado pretende responder a las siguientes preguntas: ¿Qué peligros se activan en el entorno de una infraestructura viaria tras un episodio torrencial? ¿En qué punto del trazado será más probable que se produzcan y bloqueen la carretera?, y, por último ¿dónde las consecuencias de un bloqueo del tráfico serán más graves para la población y la funcionalidad del territorio?

Partiendo de los conceptos generales de la Ecuación General del Riesgo (R=P*Ve)[1], se ha definido la noción de punto conflictivo. Un punto conflictivo es aquel en el concurran una alta probabilidad de bloqueo del tráfico por peligros ambientales de su entorno, y que, a su vez, produzca una desconexión del territorio con consecuencias más graves para la población y su actividad. De este modo, se identificarán en un primer paso cuáles son los puntos conflictivos por peligrosidad, para en un paso posterior gradar su conflictividad según la gravedad de las repercusiones de la interrupción del tráfico que el punto genera.

En razón de estos dos conceptos generales (Peligrosidad y Vulnerabilidad) se establecen dos grandes bloques metodológicos (Bloque I: Peligrosidad, y Bloque II: Vulnerabilidad), que a su vez se subdividen en módulos diferenciados temáticamente (peligrosidad relacionada con los movimientos en masa (Módulo A), o peligrosidad relacionada con procesos hídricos (Módulo B). De forma equivalente, el Bloque II, relativo al análisis y evaluación de la vulnerabilidad, se estructura en dos módulos. El Módulo C se refiere a la estimación de las consecuencias del punto conflictivo sobre la accesibilidad de la carretera, y en el Módulo D se evalúan las repercusiones del bloqueo sobre la dinámica funcional del entorno territorial de la carretera.

La estructura general de la metodología queda resumida en el siguiente esquema gráfico (Figura 1).

[1] R=riesgo; P=peligro; Ve=vulnerabilidad de los elementos expuestos

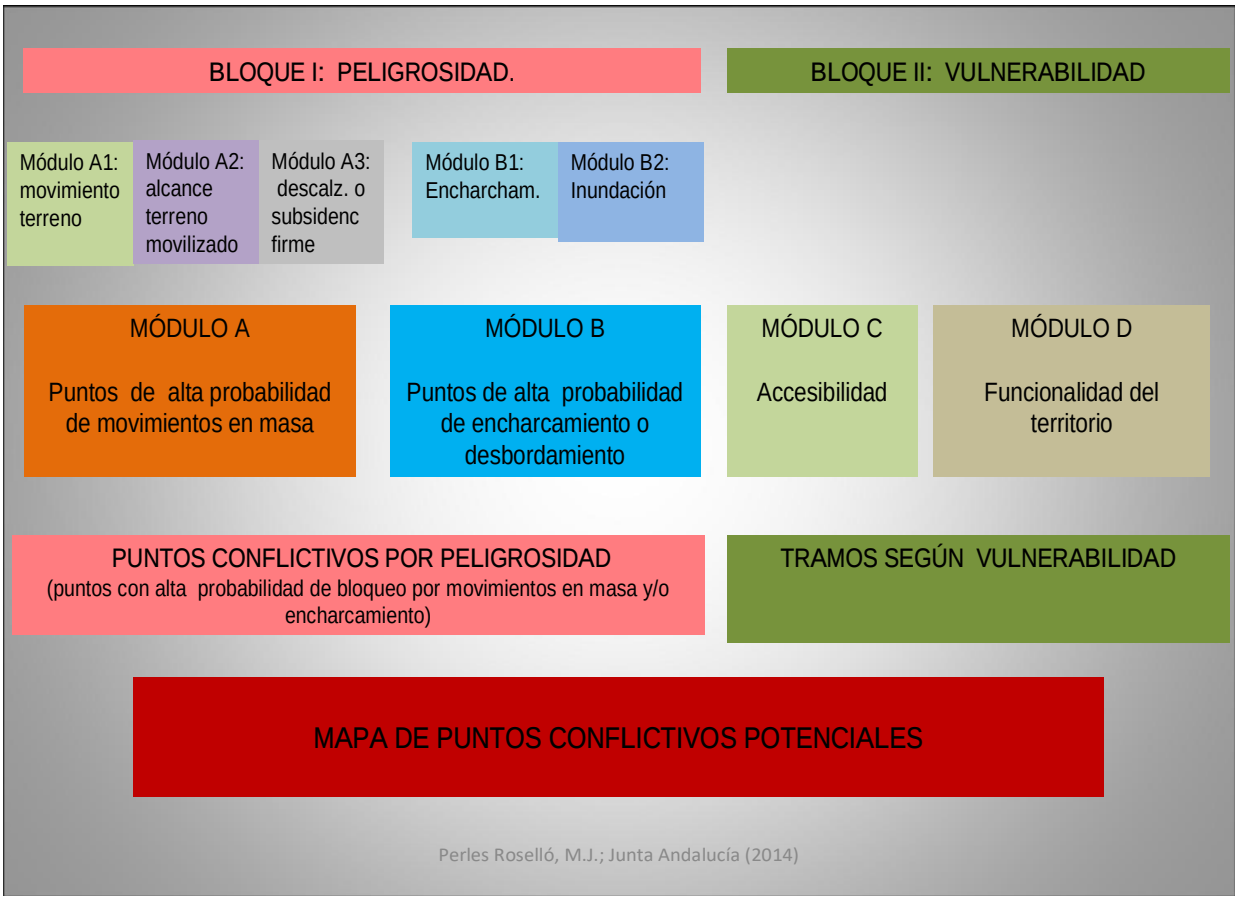


Figura 1. Resumen de bloques metodológicos.

Como puede observarse, los puntos conflictivos por peligrosidad se obtienen por agregación espacial de los resultados obtenidos en los módulos A y B; los tramos de vulnerabilidad diferenciada se elaboran por la combinación de las condiciones de interrupción de la accesibilidad y de la funcionalidad para cada tramo (módulos C y D). Por último, para evaluar el grado de conflictividad (riesgo) que generarán los puntos ya seleccionados por su peligrosidad, éstos se unifican con los tramos de la carretera según vulnerabilidad, de tal modo que quedan gradados según las repercusiones potenciales que producirán sobre la población y el normal funcionamiento del territorio.

A un nivel más detallado, la metodología general cuenta con procedimientos metodológicos específicos para la obtención de los resultados previstos en cada módulo. Estas metodologías sub-módulo difieren en sus requerimientos y procedimientos, por lo que cada una de ellas ha constituido una unidad de trabajo diferenciado en la estructuración de la metodología general de identificación de puntos conflictivos, así como en la interfaz de aplicación. A continuación, se detallan de forma sucinta las estrategias metodológicas diferenciadas a nivel de sub-módulo, y también, posteriormente, las utilizadas para unificar jerárquicamente la información parcial para identificar finalmente los puntos conflictivos.

4.1. Bloque I: Peligrosidad

- *Módulo A1: Movimiento del terreno.*

Metodología que evalúa la probabilidad de movimientos en masa en las laderas adyacentes a la infraestructura viaria. Se fundamenta en un modelo determinista, en el que la susceptibilidad a la movilización del terreno se calcula en razón de la concurrencia de factores predisponentes a la inestabilidad en cada ladera. La deducción del algoritmo predictivo se basa en un análisis estadístico de la relación de coincidencia espacial entre los factores predisponentes, que actúan como variables predictoras, y la presencia de signos indicativos de movilización en la misma zona. Para la elaboración del modelo de indexación (Carrasco *et al.*, 2003), se ha utilizado la ladera como unidad espacial de análisis.

Se han analizado un total de 564 laderas que conforman el universo estadístico de casos para la deducción del modelo de susceptibilidad. A partir de este experimento de calibración se ha determinado un algoritmo predictor que constituye la base del modelo de cálculo de la probabilidad de movilización diseñado en este módulo. Los factores predisponentes finalmente seleccionados como causantes de la movilización son los siguientes:

- Estabilidad en vertientes de la litología
- Homogeneidad interna de la serie litológica
- Presencia y tipo de contactos litológicos
- Presencia y tipo de discontinuidad tectónica
- Orientación del plano potencial de movilización
- Pendiente de la ladera
- Disposición de la calzada o ladera aledañas sobre formas geomorfológicas activas
- Presencia de agua en la ladera
- Signos de remoción natural o artificial en la ladera
- Presencia de talud artificial.

La interfaz informática diseñada permite la aplicación del modelo y la elaboración automatizada del conjunto de procedimientos necesarios para aplicar el Módulo A1, esto es, para calcular la probabilidad de movilización en cada ladera. Se ha diseñado un módulo específico para la delineación automatizada de laderas vertientes a la carretera.

- *Módulo A2. Alcance del terreno movilizado.*

Metodología que calcula el recorrido potencial de los terrenos movilizados por movimientos en masas (A1) y su posibilidad de alcance de la infraestructura viaria. El alcance se calcula mediante una fórmula específica adaptada a la casuística del contexto de aplicación, y el resultado se pone en relación con el ancho de la berma en cada punto. La interfaz informática permite el cálculo de los parámetros espaciales, y la aplicación automatizada del conjunto de procedimientos implicados en este módulo.

- *Módulo A3. Descalzamiento/ subsidencia del firme.*

Metodología que evalúa la probabilidad de descalzamiento del firme de las infraestructuras viarias estudiadas, en razón de la probabilidad de movilización del terreno (A1) de las laderas subyacentes a la infraestructura, y de otros factores determinantes (presencia de agua en la base de la ladera y presencia de signos de remoción en la superficie del terreno).

- *Módulo A. Evaluación conjunta de la probabilidad de afectación de la calzada por movimientos del terreno (alcance desde laderas suprayacentes y descalzamiento desde laderas subyacentes).*

La metodología resume las condiciones más desfavorables de los procedimientos aplicados en los módulos A1, A2 y A3. Para su representación cartográfica, aplica un procedimiento de transferencia espacial desde las laderas causantes de la afección en la carretera, hasta la carretera misma, para así definir sectores de la carretera con mayor probabilidad de afección.

- *Módulo B2: Inundación del firme por desbordamiento de cauces aledaños*

Metodología que evalúa la probabilidad de encharcamiento por generación de balsas de agua de las infraestructuras viarias. Se calcula a partir de la concurrencia de una serie de condiciones de subsidencia topográfica en el perfil longitudinal de la carretera (micro-cuencas endorréicas), y de la disponibilidad de flujo de escorrentía hacia el punto subsidente.

La interfaz de aplicación facilita la identificación automatizada de los puntos en los que la escorrentía se embalsa, y calcula la acumulación de flujo hídrico en cada tramo de la calzada (aqua planning). Posibilita igualmente el cálculo automatizado del porcentaje de carga sólida presente en el caudal de escorrentía generado por cada ladera o cuenca vertiente, información de utilidad para identificar tramos con mayor posibilidad de atasco en los sistemas artificiales de drenaje transversal de la carretera (culverts).

- *Módulo B: Puntos de alta probabilidad de encharcamiento o desbordamiento.*

Metodología que estima la probabilidad de que el caudal de inundación de los cauces aledaños a la calzada, llegue a alcanzar e inundar a la misma.

La aplicación calcula de forma automatizada la probabilidad de que el caudal de crecida llegue a inundar la calzada a partir de datos de caudales estimados de forma externa a la aplicación. En el cálculo de caudales se ha considerado la incidencia de las características de la cuenca en lo que respecta a acarreos potenciales procedentes de la erosión hídrica, de movimientos en masa, de restos vegetales y de otras posibles cargas artificiales que puedan incorporarse al caudal (automóviles, mobiliario urbano, etc.).

- *Módulo B: Puntos de alta probabilidad de encharcamiento o desbordamiento.*

Metodología resumen, que incorpora las condiciones probables más desfavorables de las metodologías B1 y B2, lo cual se traduce en la identificación de sectores de la infraestructura viaria con alta probabilidad de presentar problemas relacionados con el agua (encharcamiento, aqua-planning o desbordamiento)

4.2. Bloque II: Vulnerabilidad

- *Módulo C: Alteraciones de la accesibilidad de los distintos tramos de la red viaria*

Procedimiento metodológico que evalúa la accesibilidad que posibilita la infraestructura viaria en los distintos sectores de la red. Considera la incidencia del bloqueo en la conectividad del tramo de carretera afectado, la intensidad del tráfico interrumpido, y la velocidad de las rutas alternativas.

- *Módulo D: Repercusiones del bloqueo en la funcionalidad del territorio atendido por la red viaria*

Estrategia metodológica que permite evaluar la participación de los distintos tramos de la red viaria en la funcionalidad del territorio al que dan acceso, y con ello, las repercusiones territoriales de su posible interrupción. La vulnerabilidad del territorio se valora en razón del volumen de población afectable, la funcionalidad urbana, y volumen de equipamientos e instalaciones productivas relevantes interrumpidas.

4.3. Metodología final de unificación

Integra los BLOQUE I (peligrosidad) y BLOQUE II (vulnerabilidad), los cual permite gradar la conflictividad de los puntos de peligrosidad identificados en razón de su posición en un tramo de mayor o menor vulnerabilidad.

5. RESULTADOS

Una vez deducida la metodología para el análisis de cada problema, y su representación cartográfica, los procedimientos de elaboración han sido introducidos como rutinas en una interfaz informática destinada a la aplicación de la metodología predictiva en otras infraestructuras viarias. En aras de su aplicabilidad, la metodología ha sido diseñada para sacar el máximo partido a fuentes de disponibilidad general, fácil acceso y/o edición pública, y se ha procurado limitar sólo a casos imprescindibles la aportación de datos de elaboración propia o toma de decisiones abiertas por parte del técnico que la aplique. La automatización de la práctica totalidad de los procesos, y la agilidad y claridad en el procedimiento que permite la interfaz de aplicación contribuye de forma directa a la obtención de un producto resultante eficaz para la aplicación de la metodología (Figura 2).

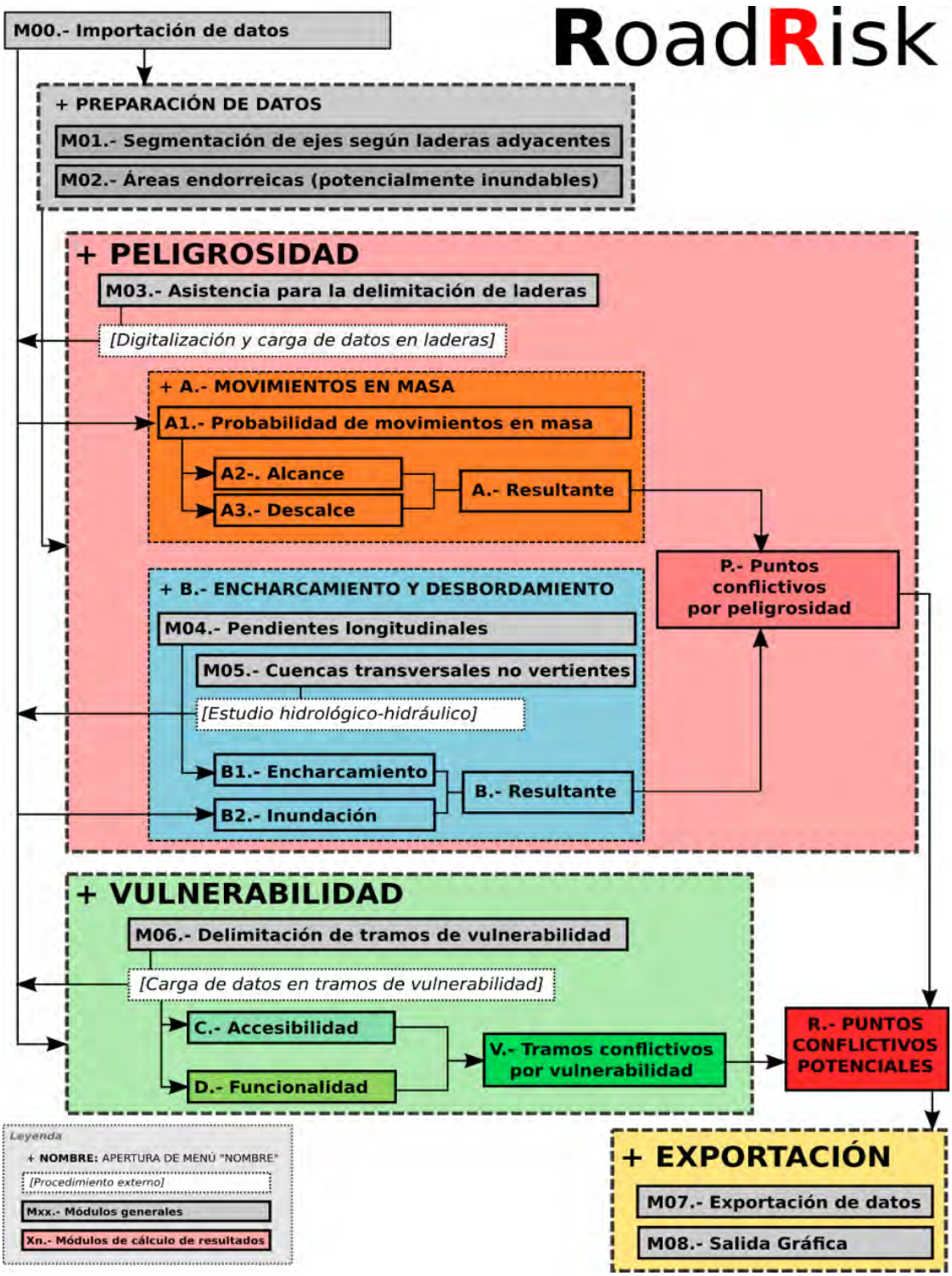


Figura 2. Interfaz de aplicación informática sobre Sistema de Información Geográfico.

Se adjuntan a continuación algunos ejemplos gráficos de cartografía obtenida en los distintos módulos de aplicación de la metodología. (Figuras 3 y 4).

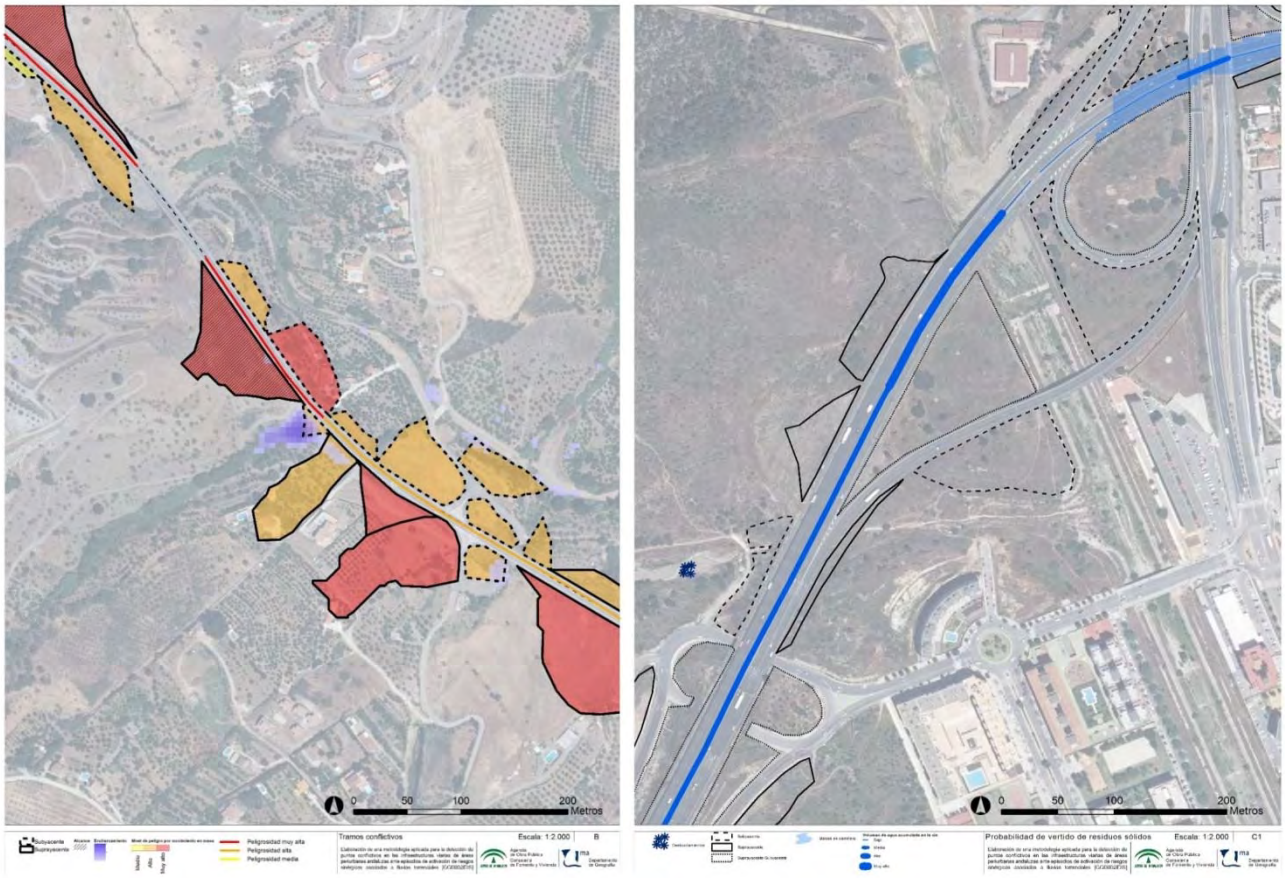


Figura 3. Resultante Módulo "A": Tramos de alta probabilidad de bloqueo por movimientos del terreno (invasión y/o descalzamiento) y mapa resultante "B": Puntos de alta probabilidad de encharcamientos o desbordamientos

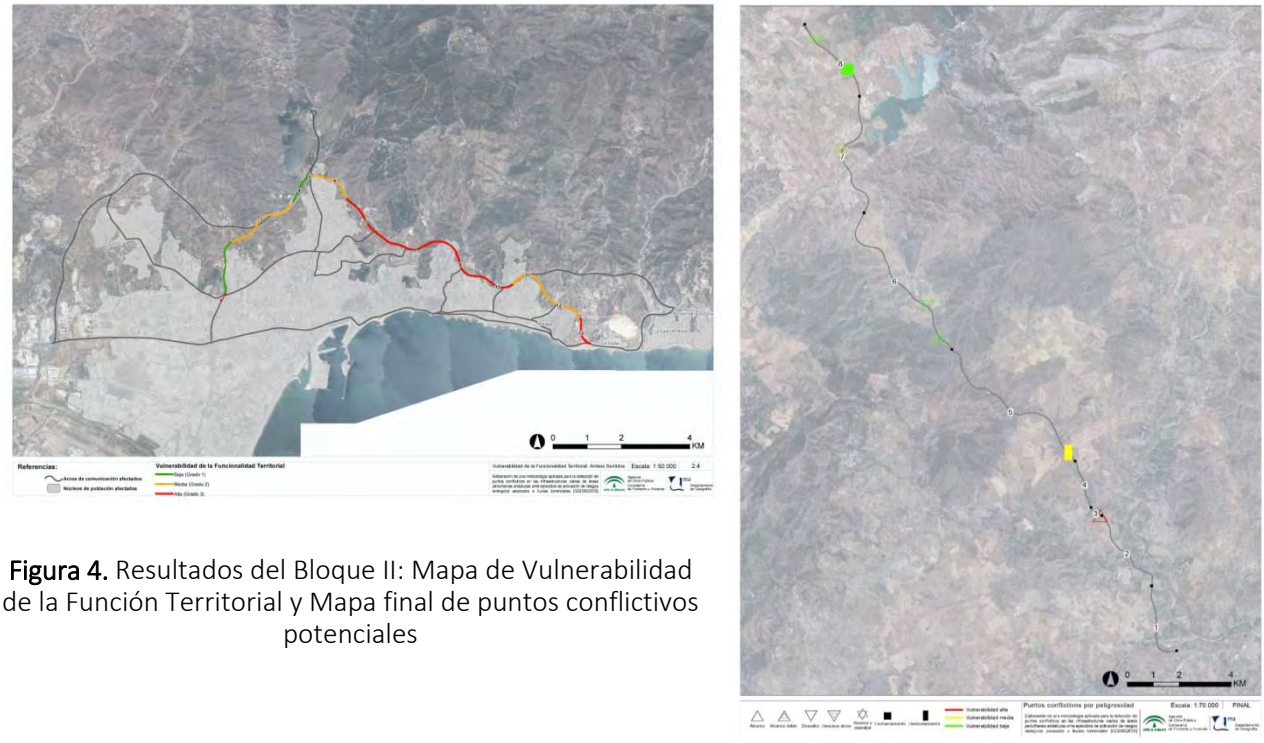


Figura 4. Resultados del Bloque II: Mapa de Vulnerabilidad de la Función Territorial y Mapa final de puntos conflictivos potenciales

6. CONCLUSIONES

Los resultados del proyecto presentan un interés directo para la mejora de la seguridad y la funcionalidad del viario en situaciones críticas. Las utilidades de la aplicación son múltiples, y los beneficiarios se sitúan tanto en el ámbito de la consultoría privada, como en el de la gestión pública de las carreteras. Puede ser de utilidad preventiva en infraestructuras ya construidas, y también usarse en la fase de proyecto para simular cual sería el grado de peligro en diferentes alternativas de trazados planteadas. Desde el punto de vista de la gestión del tráfico, ofrece criterios para diseñar y reforzar la señalización de la zona, especialmente en la fase crítica del episodio torrencial.

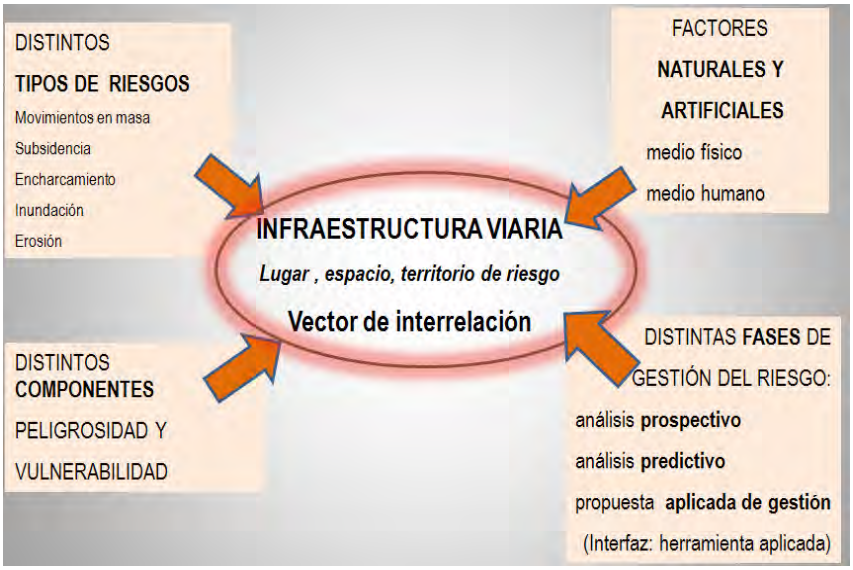


Figura 5. Perspectiva transversal integrada

En relación al grado de innovación del proyecto, puede afirmarse que la conjunción de enfoques diversos de una forma integrada para la detección de puntos conflictivos desde una perspectiva compleja constituye un tratamiento novedoso de la problemática. Se han tratado de forma unitaria e interrelacionada distintos tipos de peligros, condicionados por factores procedentes tanto del medio natural como artificial, y se ha integrado, de forma efectiva, la cartografía de peligrosidad junto a la de vulnerabilidad. Los resultados se entrelazan con el objetivo finalista de ser útiles tanto en la fase preventiva como en la de gestión de la catástrofe. El tratamiento transversal de información, problemas y procesos de procedencia tan diversa para un objetivo aplicado común constituye una aportación innovadora del trabajo.

AGRADECIMIENTOS

El trabajo presentado en la comunicación se ha realizado en el marco de un Proyecto de Investigación financiado por la Agencia de la Obra Pública y la Consejería de Infraestructuras y Vivienda de la Junta de Andalucía (GGI3002IDIS)

BIBLIOGRAFÍA

Carrasco, R.M.; Pedraza, J.; Martín Duque, J.F.; Mattera, M.; Sanz M.A.; Bodoque, J.M. y Diez Herrero, A. (2003): Cartografía de zonas de susceptibilidad o propensión a los movimientos en masa en el Valle del Jerte (Sistema Central Español). En: F, J. Ayala-Carcedo y Corominas (eds) Mapas de susceptibilidad a los movimientos de ladera con técnicas SIG. Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España. Madrid. Serie: Medio Ambiente, nº 4, 133-153.

Casale, r. y Margotinni, C. (1999): Flood and landslides: Integrated Risk Assesment. Ed. Springer Science & Bussines Media. Alemania.

Corominas, J.; Ibarbia, I.; Luzuriaga, S.; Navarro, J.A.; Jujo, I.; Jurnet, C.; Hurlimann, M. (2013): Rockfall and debris flow hazard assesment of the coastal road of Guipuzkoa (Northern Spain), en Margottini, C., Canuti, P., Sassa, K. (eds.), Landslides Science and Practice, vol. 6, Risk Assesment, Management and Mitigation. Ed. Springer. Germany.

Delmonaco, G.; Margottini, C. and Spizzino, D. (2006) : "Report on new methodology for multi-risk assesment and the harmonisation fo different natural risk maps" ARMONÍA Proyect. Applied multi-risk mapping of Natural Hazards for Impact Assessment. Del. No 3.1. European Community.

Lexer, W.; Paluchova, K. and Schwarzl, B. (2008): Risk Assessment. Improving the Implementation of Environmental Impact Assesment (IMP)3 Project. 3.2 report. Sixth Framework Programe.

Luce, C.H. and Wemple, B.C. (2001): Introduction to special issue on hydrologic and geomorphic effects of forest roads. Earth Surface Processes and Landforms, 26, 111-113.

Montz, B.E.(1994): "Methodologies for análisis of multiple hazard probabilities: An application in Rotura, New Zealand, Centre for Environmental and Resource Studies, University of Waikato, Hamilton.

Perles Roselló, M.J. y Cantarero Prados, F. (2010): Problemas y retos en el análisis de los riesgo múltiples del territorio: propuestas metodológicas para la elaboración de cartografías multi-peligros. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles (BAGE), nº 52, p245-271, Madrid.

Perles Roselló, M.J. y Mérida Rodriguez M.F. (2010): Patrón territorial y conformación del riesgo en espacios periurbanos. El caso de la periferia este de la ciudad de Málaga. Revista Scripta Nova, vol XIV, Barcelona.

Youssef, A.M.; Pradhan, B. and Hassan, A.M. (2011): Flash flood risk estimation along the St. Katherine road, southern Sinai, Egypt using GIS based morphometry and satellite imagery. Environmental Earth Sciences, 62(3), 611-623.

CARACTERIZACIÓN DE LA FENOLOGÍA DE LAS ESPECIES DE PINOS MEDITERRÁNEOS A PARTIR DE 15 AÑOS DE OBSERVACIONES DEL SATÉLITE MODIS

Víctor Rodríguez-Galiano[1], David Aragonés[2], José A. Caparrós-Santiago[1] y Rafael M. Navarro-Cerrillo[3]

[1] Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional, Universidad de Sevilla, C/ María de Padilla s/n, 41004 Sevilla, España. vrgaliano@us.es; jacaparros@us.es
[2] Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y teledetección (LAST-EBD), Estación Biológica de Doñana, C.S.I.C., Avd. Américo Vespucio 26, 41092 Sevilla, España. daragones@ebd.csic.es
[3] Departamento de Ingeniería Forestal, ETSIAM, Universidad de Córdoba (ceiA3), Ctra. Madrid-Cádiz Km. 396, 14071 Córdoba, España. rmnavarro@uco.es

RESUMEN

La fenología de la superficie terrestre (*Land surface phenology*, LSP) observada a través de sensores satelitales puede mejorar la caracterización de las áreas forestales y sus procesos de cambio. El objetivo de este trabajo es la caracterización de las dinámicas temporales de las especies de pinos mediterráneos. Los diferentes análisis llevados a cabo en este trabajo se basaron en 679 parcelas mono-específicas para las 5 especies autóctonas en la península Ibérica: *P. sylvestris, P. pinea, P. halepensis, P. nigra y P. pinaster,* identificadas a partir del Tercer Inventario Forestal Nacional de España. Las series temporales completas (2000-2016) de NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) de MODIS (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*) se utilizaron para caracterizar el comportamiento estacional de las masas de pinos.

Se ha detectado un comportamiento atípico en los años 2004 y 2011 y 2000, 2009 y 2015 coincidiendo con ciclos húmedos y secos, respectivamente. El análisis de la variabilidad inter e intra-específica del NDVI dio lugar a dos patrones diferentes: un decrecimiento importante durante el verano de aquellas especies como *P. halepensis, P. pinea* y *P. pinaster*; y una menor variación del NDVI a lo largo del año para *P. sylvestris* y *P. nigra.* En determinadas áreas. *P. nigra* mostró un comportamiento intra-específico muy heterogéneo que puede estar asociado a la existencia de sub-especies con diferente fenología.

Palabras clave: Teledetección, NDVI, Fenología, Pino, Península Ibérica.

ABSTRACT

Land surface phenology (LSP) can improve the monitoring of forest areas and their change processes. The aim of this work is to characterize the temporal dynamics in *Iberian Pinus* forests. The different experiments were based on 679 mono-specific plots for the 5 native species in the Iberian Peninsula: *P. sylvestris*, *P. pinea*, *P. halepensis*, *P. nigra* and *P. pinaster,* which were obtained from the Third National Forest Inventory of Spain. The whole MODIS NDVI time series (2000-2016) were used to characterize the seasonal behavior of the pine forest.

An atypical behaviour was detected for the years 2004 and 2011 and 2000, 2009 and 2015, matching wet and dry cycles, respectively. The inter and intra-species analysis of NDVI showed two different patterns: an important decreasing during the summer for those species such as *P. halepensis*, *P. pinea* y *P. pinaster*; and a lower NDVI variation among the year for *P. sylvestris* and *P. nigra. P. nigra* showed a heterogeneous intra-specific behaviour that might be associated to the existence of subspecies with different phenology in certain areas.

Keywords: Remote sensing; NDVI; Phenology; Pine; Iberian Peninsula.

1. INTRODUCCIÓN

Los bosques de la península ibérica constituyen uno de los ecosistemas de mayor importancia a nivel europeo debido a su alta biodiversidad y a la gran variedad de servicios ecosistémicos que proporcionan (Myers et al., 2000).

Los bosques contribuyen a la regulación del clima a través de procesos biogeoquímicos, como la captura y el almacenamiento de carbono; y de procesos biofísicos, como el intercambio de agua y energía con la atmósfera (Alkama y Cescatti, 2016). Además, proporcionan el hábitat fundamental tanto para la flora como para la fauna, y también ayudan a preservar los recursos hídricos y edafológicos(MacDicken, 2015; Miura et al., 2015).

Los ecosistemas forestales se han visto alterados a lo largo del tiempo por la acción humana. Las elevadas densidades de población han llevado a prácticas intensivas de cultivo agrícola que, junto con el pastoreo excesivo y los incendios, han dado lugar a que los bosques presenten procesos graves de deterioro, alterando los servicios ecosistémicos (Bengtsson et al., 2000; Foley et al., 2005). Esta situación se ha visto agravada por el cambio climático en especial para los bosques mediterráneos (Resco de Dios et al., 2007).

Los cambios en el clima producen a su vez cambios en los ciclos biológicos de los seres vivos. Estos últimos pueden ser evaluados y monitorizados mediante la observación de los diferentes eventos fenológicos (Menzel, 2002; Peñuelas y Filella, 2001). La fenología de la vegetación es por tanto un área de Investigación de elevado interés, dado su papel como indicadora del impacto del cambio climático en los ecosistemas (Kovats, 2014; Peñuelas y Filella, 2001; Sobrino et al., 2011). Aunque se han aplicado diferentes metodologías para el estudio de la fenología de la vegetación (Rafferty et al., 2013), la caracterización a escalas regionales ha sido llevada a cabo fundamentalmente mediante el análisis de series temporales de índices de vegetación. Esta forma de estudiar la fenología, denominada *land surface phenology* (LSP) (Myneni et al., 1997) tiene un papel fundamental en el estudio de los sistemas forestales y su dinámica, gracias a su capacidad para evaluar su respuesta a los cambios ambientales, proporcionando información sinóptica sobre amplias áreas con una alta frecuencia temporal (Alcaraz-Segura et al., 2009; Maselli, 2004).

Las repoblaciones de pinar de la península ibérica constituyen masas monoespecíficas, densas, homogéneas y ampliamente distribuidas (Barbero et al., 1998). Son, por tanto, idóneas para llevar a cabo la evaluación de la adaptación o vulnerabilidad al cambio climático de los ecosistemas forestales mediterráneos. El objetivo de este estudio es, por tanto, la caracterización de las dinámicas temporales de las especies de pinos mediterráneos, a partir de los análisis de la variación inter-específica de las series temporales de NDVI de MODIS y de la variación inter e intra-específica de los diferentes parámetros fenológicos extraídos de las series temporales.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Datos de campo

Los datos de campo utilizados en este estudio se obtuvieron a partir del Tercer Inventario Forestal Nacional, IFN-3(MAGRAMA, 2007). Estos datos proporcionaron la información básica sobre la localización y características de las parcelas de pinar. A partir de esta información del IFN-3, se seleccionaron aquellas parcelas cuya especie principal fuera una de las 5 especies siguientes: *Pinus sylvestris*, *Pinus pinea*, *Pinus halepensis*, *Pinus nigra* y *Pinus pinaster*. Además, debían cumplir una serie de criterios: masas mono-específicas (sin especies secundarias) (a), masas coetáneas (b), masas artificiales (c), pertenecientes a la región climática mediterránea (d), y homogéneas en un área de influencia de 250 m alrededor de la parcela (e). Este último criterio se evaluó mediante la fotointerpretación de imágenes satelitales y ortofotografías de alta resolución espacial. De esta forma, se obtuvieron un total de 679 parcelas (Tabla 1).

Tabla 1. Parcelas seleccionadas por especie

Código	Especie	Número de parcelas seleccionadas					
		Parcelas Iniciales	Por atributos			Por región	Espacial
			a.	a+b.	a+b+c.	a+b+c+d.	a+b+c+d+e.
21	*P. sylvestris*	8.053	2.445	1.427	1.136	906	225
23	*P. pinea*	2.803	1.098	601	480	480	92
24	*P. halepensis*	12.696	4.884	2.004	1.091	1.091	99
25	*P. nigra*	5.588	1.301	682	586	518	84

26	*P. pinaster*	9.323	3.779	1.480	1.092	765	179
Totales		38.463	13.507	6.194	4.385	3.760	**679**

2.2. Imágenes de satélite

En este estudio se utilizaron compuestos de imágenes de 16 días de NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) de MODIS (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*) a una resolución espacial de 250 metros (producto MOD13Q1 (Vuolo et al., 2012)). Este conjunto de datos, proporcionado por el *Institute of Surveying, Remote Sensing and Land Information of the University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna,* se adquirió sin suavizar, en coordenadas geográficas (WGS84) y en formato geottif, para el periodo comprendido desde febrero del año 2000 a febrero de 2016 (368 compuestos).

2.3. Extracción de parámetros fenológicos

Las series temporales completas (2000-2016) de NDVI fueron descompuestas en sus componentes de estacionalidad, tendencia y residuo, usando el algoritmo BFAST (*Breaks For Additive Season and Trend*) (Verbesselt et al., 2010). De esta forma, con el propósito de mejorar la calidad de los datos antes de extraer los parámetros fenológicos, se extrajo la componente de tendencia junto con la estacionalidad de todas las parcelas descartándose el residuo.

A partir de las series temporales sin el residuo y utilizando el *software* Timesat (Jönsson y Eklundh, 2004) se extrajeron los parámetros fenológicos para cada ciclo anual y parcela: día de comienzo de la estación de crecimiento (*start of season*; SOS), día final de la estación de crecimiento (*end of season*; EOS)y el día medio de la estación de crecimiento (calculado como el valor medio de los días en los que se alcanza el 80 % del NDVI) (*middle of season*; MOS).

3. RESULTADOS

3.1. Variación inter-específica de las series temporales de NDVI

Las diferentes especies de pinos se caracterizaron en base a la dinámica temporal del NDVI. La Figura 1 muestra los valores medios de NDVI para cada especie y para los 16 años de estudio. Las especies mostraron una estacionalidad característica, presentando pequeñas variaciones en años concretos. Generalmente *P. sylvestris* fue la especie que presentó los valores más altos de NDVI. *P. pinea*, presentó la mayor amplitud, y superó los valores máximos de *P. sylvestris*, sólo en los años 2004, 2005, 2011 y 2012. *P. halepensis* fue la segunda especie con mayor amplitud y, además, presentó el mínimo absoluto más bajo de la serie, siendo los valores mínimos de esta especie parecidos a los valores mínimos de *P. pinea* en los años 2000, 2009 y 2015. *P. pinaster* presentó un valor medio cercano a *P. pinea*, pero algo mayor, y un valor mínimo absoluto normalmente más alto que *P. pinea* salvo en los años 2004 y 2011. Por último, *P. nigra* fue la segunda especie con un valor medio más alto y con la menor amplitud. Esta especie mostró un máximo local característico.

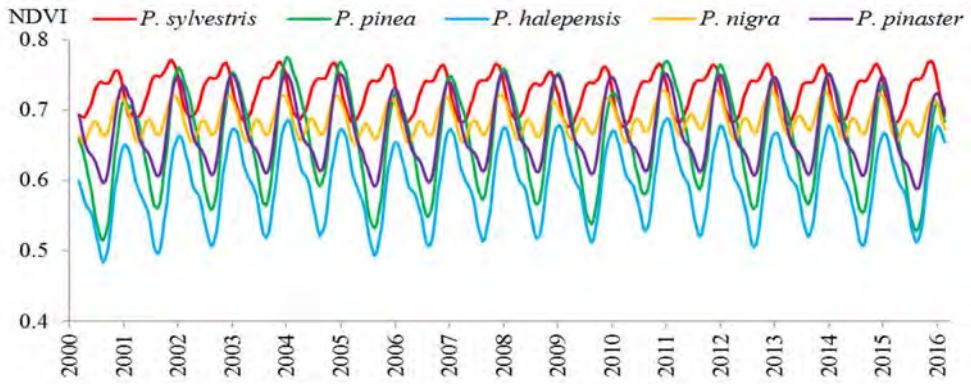


Figura 1. Variación inter-anual de los valores medios por especie de la serie temporal de NDVI

La Figura 2 muestra el perfil anual de NDVI por especie para el año promedio. *P. halepensis*, *P. pinea* y *P. pinaster* tuvieron un patrón estacional similar y muy marcado, con el mínimo a mediados de agosto (12 de agosto) y el máximo a primeros de enero (04 de enero). Los valores mínimos de NDVI fueron más bajos en *P. halepensis* y más altos en *P. pinaster*. Las otras dos especies, *P. sylvestris* y *P. nigra* tuvieron un patrón estacional poco marcado. *P. sylvestris* presentó los valores más altos del NDVI de todos los pinos con el mínimo la tercera semana de marzo (21 de marzo) y el máximo a mediados de noviembre (16 de noviembre). Por su parte, *P. nigra* tuvo el mínimo a primeros de abril (6 de abril), un máximo local a principios de junio (9 de junio), un mínimo local a mediados de agosto (12 de agosto) y el máximo a principios de diciembre (2 de diciembre).

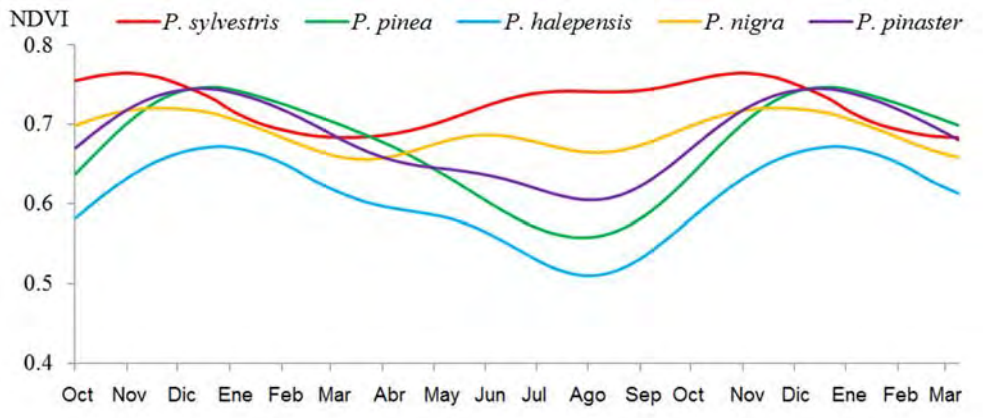


Figura 2. Valores de NDVI por especie para el año promedio.

3.2. Variación inter-específica e intra-específica de los parámetros fenológicos

La estación de crecimiento típica de la vegetación en el hemisferio norte, según el patrón fenológico del NDVI, comienza la actividad fotosintética en primavera, alcanza su máximo a comienzos de verano y termina en otoño, con una parada vegetativa en invierno. Aunque, existen casos especiales: i) estaciones de crecimiento adelantadas; ii) estaciones de crecimiento sin una clara distinción entre años; iii) estaciones de crecimiento bi-modales; y iv) estaciones de crecimiento con estadios intermedios entre los casos anteriores. En la parte más calida y seca de la zona mediterránea encontramos estaciones de crecimiento que comienzan en otoño y se extienden hasta la primavera siguiente, debido a la presencia de inviernos suaves, produciéndose la parada vegetativa en verano como consecuencia del estrés hídrico prolongado.

Las especies de pinos fueron caracterizadas mediante la obtención de diferentes parámetros fenológicos para cada año de la serie temporal de NDVI (2000 a 2016). Para el análisis de la variación inter-específica se obtuvieron los valores medianos por especie de las fechas correspondientes a cada uno de los parámetros fenológicos: SOS, MOS y EOS.

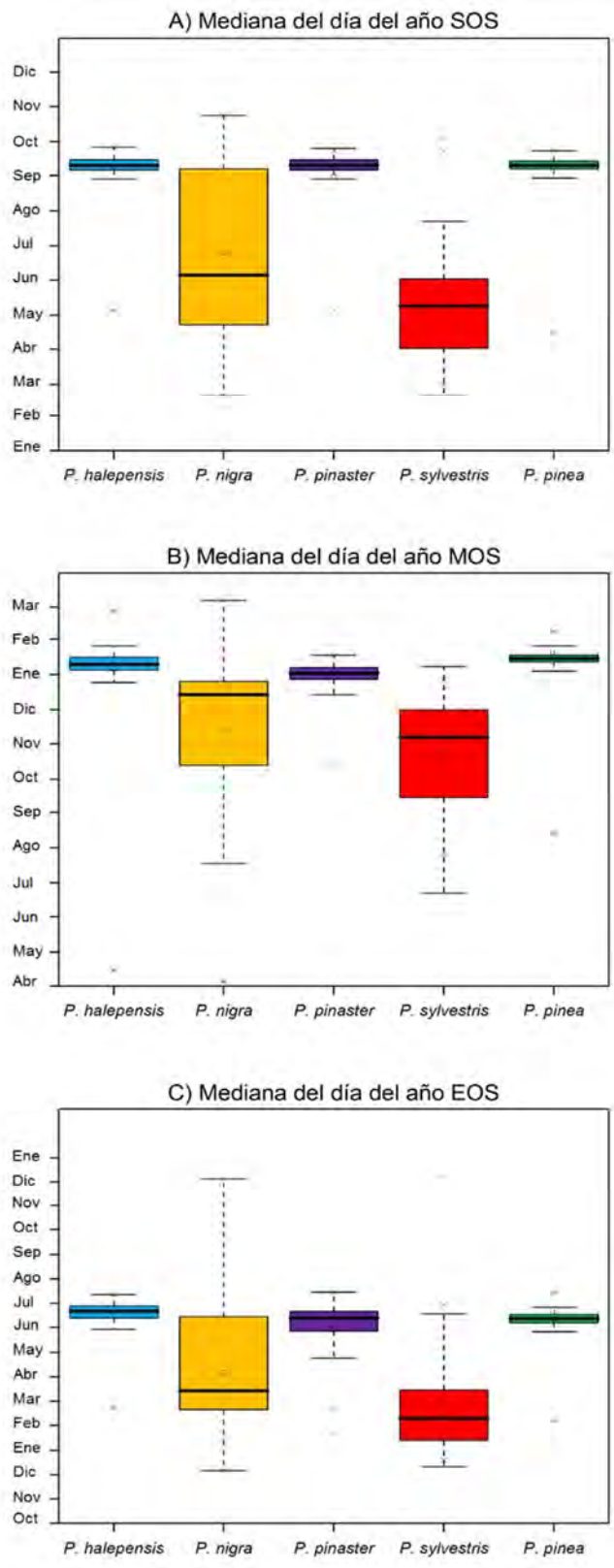


Figura 3. Gráfico de cajas de los parámetros fenológicos de las especies de pinos mediterráneos.

La Figura 3 representa los valores medianos de la serie temporal por especie. Se diferencia claramente un grupo de especies: *Pinus pinaster, Pinus halepensis y Pinus pinea*, con un comportamiento fenológico similar inter-especie. Para estas especies SOS tuvo lugar durante la primera decena de septiembre, alcanzando MOS entre finales de diciembre y la primera quincena de enero y EOS entre finales de junio y principios de julio. Por otro lado, P. sylvestris, que presentó SOS en mayo, alcanzó MOS en noviembre y EOS a principios de marzo. Por último, P. nigra es la especie que presenta una mayor variabilidad en las estaciones de crecimiento con dos comportamientos muy diferenciados. La Figura 3 también permite observar la variación intra-específica de los parámetros fenológicos de cada especie. *Pinus pinea* y *Pinus* halepensis tuvieron una distribución muy ajustada al valor mediano, seguido de *Pinus pinaster* que también tuvo una distribución muy ajustada, pero con una mayor dispersión en el día del año de EOS. P. sylvestris presentó una mayor variabilidad que las especies anteriores. Sin embargo, fue *Pinus nigra* la especie con un comportamiento más diferenciado, lo cual pudo estar relacionado con la existencia de dos poblaciones diferentes.

4. CONCLUSIONES

El análisis de la variación inter e intra-especifica de las series temporales de NDVI y de los parámetros fenológicos derivados, ha permitido caracterizar las dinámicas temporales de pinares mediterráneos. Se han diferenciado dos patrones fenológicos distintos: aquellas especies o parcelas con la presencia de una disminución importante del NDVI en verano, como es el caso de *P. halepensis*, *P. pinea* y *P. pinaster*, adaptadas a condiciones de sequía estival y temperaturas altas en verano; y aquellas otras especies o parcelas que no sufren esta bajada, como es el caso de *P. sylvestris* y algunas parcelas de *P. nigra,* en donde al tener un clima con veranos más suaves los valores de NDVI se mantendrían todo el año.

La caracterización del comportamiento fenológico de las distintas especies se llevó a cabo a partir de los valores del día de comienzo de la estación de crecimiento, el día medio de la estación de crecimiento y el día de final de la estación de crecimiento. Se detectó la presencia de años atípicos que podrían tener relación con el comportamiento climático a escala regional y con un efecto global de eventos climáticos extremos como años muy secos o muy lluviosos.

Por su parte, la alta variabilidad intra-especifica en *P. nigra* hace pensar que existen posiblemente poblaciones e incluso subespecies (ssp. salzmanni vs ssp. nigra) con comportamientos fenológicos distintos.

AGRADECIMIENTOS

El primer autor de este trabajo es un becario post-doctoral Juan de la Cierva (MINECO) (referencia: FPDI-2013-17183). El tercer autor es un becario pre-doctoral FPU (MECD) (referencia: FPU15/03758. Agradecemos la financiación obtenida de MINECO (Proyecto BIA2013-43462-P).

BIBLIOGRAFÍA

Alcaraz-Segura, D., et al. (2009). 'Baseline characterization of major Iberian vegetation types based on the NDVI dynamics'. *Plant Ecology, 202*, 13-29

Alkama, R., et al. (2016). 'Biophysical climate impacts of recent changes in global forest cover'. *Science, 351*, 600-604

Barbero, M., et al. (1998). "Pines of the Mediterranean Basin ". En D.M. Richardson (Ed.), *Ecology and Biogeography of Pinus* (pp. 153-170). Cambridge: Cambridge University Press

Bengtsson, J., et al. (2000). 'Biodiversity, disturbances, ecosystem function and management of european forests'. *Forest Ecology and Management, 132*, 39-50

Foley, J.A., et al. (2005). 'Global consequences of land use'. *Science, 309*, 570-574

Jönsson, P., et al. (2004). 'TIMESAT - A program for analyzing time-series of satellite sensor data'. *Computers and Geosciences, 30*, 833-845

Kovats, R.S., R. Valentini, L.M. Bouwer, E. Georgopoulou, D. Jacob, E. Martin, M. Rounsevell, J.-F. Soussana (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution*

of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press

MacDicken, K.G. (2015). 'Global Forest Resources Assessment 2015: What, why and how?'. *Forest Ecology and Management, 352*, 3-8

MAGRAMA (2007). Tercer Inventario Forestal Nacional (1997-2007). En MAGRAMA (Ed.). Madrid, España

Maselli, F. (2004). 'Monitoring forest conditions in a protected Mediterranean coastal area by the analysis of multiyear NDVI data'. *Remote Sensing of Environment, 89*, 423-433

Menzel, A. (2002). 'Phenology: Its Importance to the Global Change Community'. *Climatic Change, 54*, 379-385

Miura, S., et al. (2015). 'Protective functions and ecosystem services of global forests in the past quarter-century'. *Forest Ecology and Management, 352*, 35-46

Myers, N., et al. (2000). 'Biodiversity hotspots for conservation priorities'. *Nature, 403*, 853-858

Myneni, R.B., et al. (1997). 'Increased plant growth in the northern high latitudes from 1981 to 1991'. *Nature, 386*, 698-702

Peñuelas, J., et al. (2001). 'Phenology: Responses to a warming world'. *Science, 294*, 793-795

Rafferty, N.E., et al. (2013). 'Phenological overlap of interacting species in a changing climate: an assessment of available approaches'. *Ecology and Evolution, 3*, 3183-3193

Resco de Dios, V., et al. (2007). 'Climate Change Effects on Mediterranean Forests and Preventive Measures'. *New Forests, 33*, 29-40

Sobrino, J.A., et al. (2011). 'Changes in vegetation spring dates in the second half of the twentieth century'. *International Journal of Remote Sensing, 32*, 5247-5265

Verbesselt, J., et al. (2010). 'Detecting trend and seasonal changes in satellite image time series'. *Remote Sensing of Environment, 114*, 106-115

Vuolo, F., et al. (2012). Data service platform for MODIS vegetation indices time series processing at BOKU Vienna: Current status and future perspectives. En, *Earth Resources and Environmental Remote Sensing/GIS Applications III*. Edinburgh

DETECCIÓN DE DESLIZAMIENTOS DE LADERAS POR EL MÉTODO DE REGRESIÓN LINEAL UTILIZANDO IMÁGENES ASTER EN LA ZONA CENTRO DEL ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO

Wendy Romero-Rojas[1], Rocío N. Ramos-Bernal[2 3], René Vázquez-Jiménez[2 3], Patricia Arrogante-Funes[3], Roberto Arroyo-Matus[2]

[1] Maestría en Ingeniería para la Innovación y Desarrollo Tecnológico, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Guerrero. Av. Lázaro Cárdenas s/n, CU, 39070, Chilpancingo, Guerrero, México. geowromero@gmail.com

[2] Cuerpo académico UAGro-CA-93 Riesgos Naturales y Geotecnología, UAI, Universidad Autónoma de Guerrero. Av. Lázaro Cárdenas s/n, CU, 39070, Chilpancingo, Guerrero, México. rnramos@uagro.mx rvazquez@uagro.mx arroyomatus@hotmail.com.

[3] Escuela Superior de Ciencias Experimentales y Tecnología, Universidad Rey Juan Carlos. C. Tulipán s/n, 28933 Móstoles, Madrid, España. patricia.arrogante.funes@gmail.com

RESUMEN

Los deslizamientos de laderas forman parte de procesos naturales de evolución del relieve terrestre, constituyen uno de los procesos geológicos más recurrentes y por lo tanto una amenaza latente. Entre los estudios que caracterizan estos procesos se encuentran los de Percepción Remota. Se aplicaron técnicas de detección de cambios para generar cartografía de deslizamientos mayores a 450 m² en la zona centro del Estado de Guerrero, México. Para el desarrollo del presente estudio se utilizaron dos imágenes del sensor ASTER correspondientes al 10 de diciembre de 2012 y 13 de diciembre de 2013 con las cuales se obtuvieron mapas de Índices de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) y Componentes Principales (CP) para obtener datos de Residuales (cambios continuos) que evidenciaron los deslizamientos entre una fecha y otra. Los mapas categóricos de deslizamientos se obtuvieron segmentando el cambio continuo a partir de un umbral definido por parámetros estadísticos y un análisis de las pendientes de la zona de acuerdo a estudios previos. La evaluación de la precisión de los mapas finales de deslizamientos se realizó comparándolos con un inventario de deslizamientos (verdad terreno) obtenido a partir de la identificación y digitalización sobre imágenes de Google Earth. Los resultados indican que el método de Regresión utilizando mapas de NDVI es adecuado para generar cartografía de deslizamientos.

Palabras clave: Deslizamiento; Detección de cambios; Componentes principales; NDVI; Pendientes; Regresión lineal.

ABSTRACT

Slope landslides are part of natural processes of evolution of the terrestrial relief. Constitute one of the most recurrent geological processes and therefore a potential threat. Among the studies that characterize these processes are those of Remote Sensing. Changes detection techniques were applied to mapping landslides greater than 450 m² in the central zone of the State of Guerrero, Mexico. For the development of the present study, two ASTER images corresponding to December 10, 2012, and December 13, 2013, were used to obtain Normalized Difference Vegetation Indices (NDVI) and Principal Components (CP) maps to get Residual data (continuous changes) that showed the landslides between one date and another. The categorical maps of landslides have been achieved by segmenting the continuous change from a threshold defined by statistical parameters and an analysis of the slopes of the area according to previous studies. The accuracy of the final maps of landslides was compared with an inventory of landslides (ground truth) obtained from the identification and digitization on images of Google Earth. The results indicate that the Regression method using NDVI maps is adequate to mapping landslides.

Keywords: Landslide; Change detection; Principal components; NDVI; Slope; Linear regression.

1. INTRODUCCION

En septiembre de 2013, se registraron importantes procesos de remoción de masa a lo largo de las costas del Estado de Guerrero en el Océano Pacífico mexicano, debido al paso de la depresión tropical N. 13, el desarrollo simultaneo de la tormenta tropical "Manuel" y el huracán "Ingrid" (Bravo-Lujano, 2013). Estos fenómenos resultaron en grandes deslizamientos, como el registrado en la comunidad de La Pintada en el municipio de Atoyac de Álvarez (Ramos-Bernal et al., 2015) y en varios municipios de la región Montaña del Estado, algunos de los más importantes se registraron en los límites de los municipios de Leonardo Bravo y Chilpancingo de los Bravo cerca de la comunidad de Jaleaca de Catalán.

La Percepción Remota contribuye en el uso y manipulación de datos geográficos para el desarrollo de estudios que permitan evaluar y gestionar el efecto negativo de los fenómenos naturales en beneficio de la sociedad. Los Índices de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) ayudan a la estimación de la fracción fotosintética activa interceptada por la vegetación a través de la absorción de los pigmentos de la clorofila por medio del realce de la información a partir de firmas espectrales. Por su parte los Componentes Principales (CP) son auxiliares en la síntesis de los datos multiespectrales de un grupo amplio de variables a un conjunto más pequeño sin la pérdida sustancial de información (Carreira y Niell, 1995).

La detección de cambios es el proceso de identificación de diferencias entre el estado de las características específicas de fenómenos o elementos, comparando su representación espacial en dos puntos distintos en el tiempo (Zhang et al., 2016, Singh, 1989, Wang et al., 2015). Para comprender, evaluar y abordar de manera adecuada el efecto de los cambios de cobertura de ocupación y usos del suelo, se han desarrollado varios métodos de detección de cambios basados en análisis de imágenes multiespectrales, tales como Análisis de Componentes Principales (ACP), sustracción de imágenes, Análisis de Cambios de Vectores (ACV), Regresión Lineal de imágenes, o Análisis de la varianza de características espectrales (Mas, 1999, Xu et al., 2009, Mas et al., 2010, Chuvieco, 2010, Hussain et al, 2013).

La detección de cambios aplicando técnicas de Percepción Remota puede ser útil en la generación de cartografía de deslizamientos, evaluación de riesgos o el diseño e implementación de planes de gestión de desastres, construcción de políticas efectivas de gestión del territorio (Vázquez-Jiménez et al., 2017).

1.1. Objetivo

Implementar la Regresión Lineal como técnica de detección de cambios a partir de la comparación de imágenes de dos fechas distintas de Índices de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) y Componentes Principales (CP) derivados de imágenes ASTER de la zona central del Estado de Guerrero; para generar un modelo teórico y obtener valores de Residuales (cambios continuos) entre la fecha posterior y el modelo teórico para generar cartografía de deslizamientos.

2. LOCALIZACIÓN

El área de estudio se localiza en la zona centro del Estado de Guerrero, dentro de los municipios de Chilpancingo de los Bravo, Leonardo Bravo y General Heliodoro Castillo. Los principales poblados que se incluyen dentro de la zona corresponden a Izotepec, Yextla, Cruz de Ocote, Chautipan, Alcaparrosa, Inscuinatoyac, Coacoyulillo y Jaleaca de Catalán. Se cubre una superficie de 130,793.535 hectáreas (Figura 1).

La zona se caracteriza por la presencia de un número importante de deslizamientos ocurridos durante el año 2013 por los eventos hidrometereológicos extraordinarios registrados en la región. Uno de los deslizamientos ocurridos destaca por su tamaño (2.5 km) y en caso de una reincidencia, sobre la posible ruta se encuentran localidades importantes para las cuales puede significar una situación de riesgo para la población.

3. MATRIALES Y METODOS

Se utilizaron dos imágenes ASTER del nivel AST_L1A, correspondientes a las bandas 1 (Verde), 2 (Rojo) y 3N (Infrarrojo cercano) cuya resolución espacial es de 15 metros, las fechas que se eligieron corresponden al 10 de diciembre de 2012 y el 13 de diciembre de 2013, anterior y posterior respectivamente a los eventos hidrometereológicos registrados. Path-26, Row-48 del sistema de referencia mundial (Figura 2).

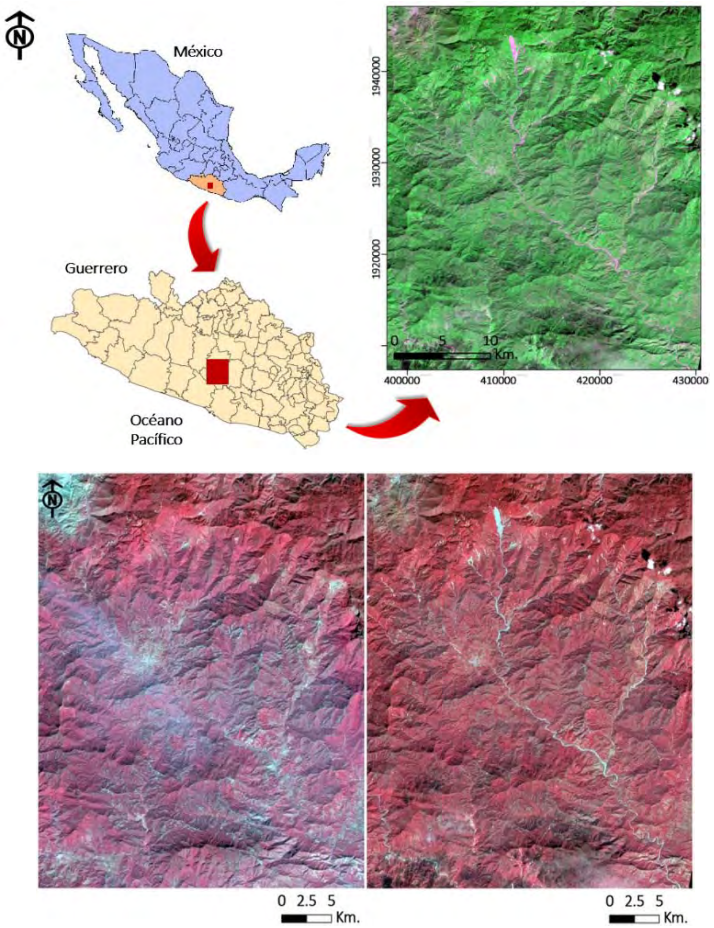


Figura 2. Imágenes ASTER en falso color 3N-2-1 del Área de estudio. a) Imagen de la fecha 10 de diciembre de 2012. b) Imagen de la fecha 13 de diciembre de 2013.

3.1. Integración del inventario de polígonos de deslizamientos

Se integró un inventario de una muestra de deslizamientos, generado mediante herramientas de Google Earth. El objetivo del inventario es contar con información de verdad terreno veraz y oportuna para ser aplicada como polígonos de entrenamiento en la calibración del modelo creado y para la validación de los resultados obtenidos del proceso global de detección de deslizamientos.

Sobre la imagen Google Earth del 12 de agosto de 2014, la cual es la más cercana después de registrados los deslizamientos causados por la tormenta “Manuel” y el huracán “Ingrid”; se identificaron y digitalizaron los polígonos de deslizamientos visibles con áreas mayores a 450 m^2, que corresponde a deslizamientos mayores a 2 pixeles en las imágenes ASTER con resolución espacial de 15 m (Figura 3).

El inventario final presenta un total de 70 polígonos que fueron transformados en formato ráster y contiene un total de 26,520 pixeles, de los cuales 7,613 fueron categorizados como deslizamientos y 18,907 fueron categorizados como No-deslizamientos.

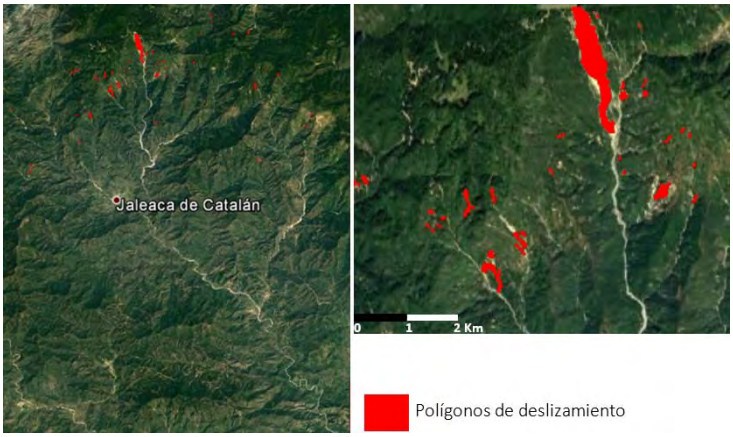


Figura 3. Inventario de deslizamientos del Área de estudio utilizando imágenes de Google Earth correspondientes al 12 de agosto de 2014.

3.2. Pre-procesamiento de las imágenes

Para cada una de las imágenes se generaron los índices NDVI, los cuales estiman la fracción de la radiación fotosintética activa interceptada por la vegetación (Speranza y Zerda, 2002, Monteith, 1981) asumida por un rango de valores que van desde -1 a +1 calculados mediante la siguiente expresión:

$$NDVI = (NIR - R)/(NIR + R) \quad (1)$$

Donde:

$NDVI$: Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada

NIR: Reflectancia corregida atmosféricamente correspondiente al Infrarrojo cercano (banda 3N)

R: Reflectancia corregida atmosféricamente correspondiente al Rojo (banda 2)

El cálculo de las imágenes NDVI se realizó por algebra de mapas con el software Dinamica EGO[1]. Además se realizó un Análisis de Componentes Principales (ACP) con lo cual se busca resumir un grupo amplio de variables en un conjunto más pequeño sin perder la parte significativa de la información original (Guerrero, 2010). Las bandas a las cuales se aplicó el ACP fueron la 1 (Verde), 2 (Rojo) y 3N (Infrarrojo cercano), mediante el software ArcGis[2], se obtuvieron los tres CP de los cuales se utilizó el Componente Principal 1 de ambas fechas (CP1-$F_{anterior}$ y CP1-$F_{posterior}$).

Otro insumo utilizado en el proceso de detección de deslizamientos fue el mapa de pendientes, el cual se obtuvo de un modelo digital de elevaciones (MDE) generado a partir de las cartas topográficas escala 1:50,000 de la zona de estudio con precisión vertical de 20 m, cortesía del Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México (INEGI).

La presencia de nubosidad del área de estudio implicó la construcción de máscaras de nubes para las imágenes de ambas fechas, para omitir su comportamiento reflexivo y por lo tanto opaco en las imágenes anulando la información de las categorías de la cubierta terrestre (Cea et al., 2005).

3.3. Proceso de detección de cambios

Se desarrolló la regresión lineal con las imágenes NDVI y CP1, con el fin de estimar los valores esperados por el modelo de regresión (modelados) para la segunda fecha y luego determinar las variaciones existentes con los valores reales correspondientes (residuales). Estas relaciones son representadas a partir de observaciones entre ambas variables, en las cuales se ajusta una función que las relaciona numéricamente, esta relación está dada por la siguiente expresión:

[1] Dinamica EGO es una plataforma para el modelado ambiental para el diseño del modelo espacial estático a través de algorítmos espaciales complejos en la simulación de fenómenos espacio-temporales. (Dinamica EGO, 2016).
[2] Software especializado en la edición, análisis, tratamiento, diseño e impresión de información geográfica (ESRI, 2017).

$$y = mx + b \quad (2)$$

Donde:

x = Imagen de Fecha$_{anterior}$

y = Imagen de Fecha$_{posterior}$

Los parámetros m y b corresponden a la pendiente y la ordenada de la línea de regresión de la ecuación modelada. A partir de la ecuación de regresión lineal se calcularon los mapas de residuales (diferencias continuas) utilizando la siguiente expresión:

$$R = y_T - y \quad (3)$$

Donde:

y_T = obtenida por Regresión Lineal (CP1 o NDVI)

y = Imagen de fecha$_{posterior}$ (CP1 o NDVI)

Los valores obtenidos por el modelo de predicción en la imagen esperada serán iguales a los valores reales de los pixeles de la fecha posterior siempre y cuando no se hayan registrado cambios durante el periodo analizado (Residual = 0). Por el contrario, en caso de haber cambios, estos estarán registrados en el correspondiente valor residual, cuya magnitud nos indicará la intensidad del cambio.

3.4. Método de umbralización

Los mapas de residuales resultantes con imágenes CP1 y NDVI contienen valores que representan la magnitud del cambio continuo de cada uno de los pixeles. Para generar un mapa binario final de cambio, es necesario segmentar las imágenes de residuales a partir de un umbral de cambio, con lo cual los pixeles con valores superiores al umbral se categorizarán como un cambio, o un No-cambio en caso contrario. Esta condición de cambio fue definida mediante un análisis basado en la distribución de frecuencias, que involucra el cálculo de la media y la desviación estándar de las imágenes de cambios continuos (residuales), y está representado por la siguiente ecuación:

$$T = \mu \pm 2\sigma \quad (4)$$

Donde:

T = Umbral (Threshold)

μ = Media

σ = Desviación Estándar

Los residuales se expresan a través de un histograma en el cual se identifican y categorizan los cambios de los No-cambios. El cálculo del umbral permite identificar los pixeles cuyos valores son menores que el umbral izquierdo o mayores que el umbral derecho (Figura 4).

Como se indicó anteriormente, un criterio adicional para que un pixel categorizado como cambio (cola derecha) sea categorizado como deslizamiento, es que tenga una pendiente mayor o igual a 6°, el cual es un umbral definido en base a estudios previos (Raghuvanshi et al., 2014).

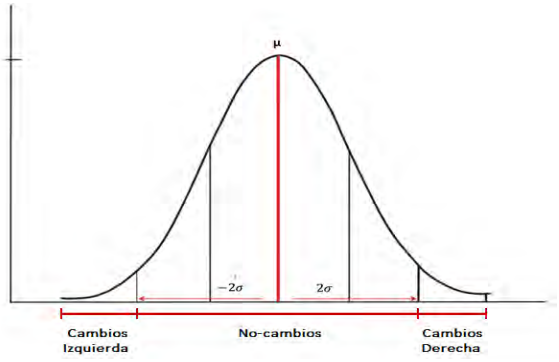


Figura 4. Distribución de los cambios y No-cambios de los valores de los pixeles resultantes del proceso de umbralización del histograma de frecuencias de residuales.

3.5. Evaluación de la precisión de la detección

La evaluación de la precisión de los mapas finales de deslizamientos obtenidos, requirió de la construcción de matrices de confusión, cuya función es generar una relación entre dos series datos (Chuvieco, 2010), validando los resultados de detección de deslizamientos a través de la evaluación de los errores de omisión y comisión.

El cruce de datos se dio a partir de los resultados obtenidos del modelo de detección, contra la información del inventario de deslizamientos (verdad terreno). Posteriormente se derivó el índice de concordancia Kappa cuyo objetivo es cuantificar la diferencia del acuerdo entre los mapas y la verdad terreno y la diferencia esperada por azar a través de la definición del grado de ajuste mediante a la precisión de la categorización (Chuvieco, 2010). La ecuación que representa el Índice de Kappa es la siguiente:

$$k = (n\Sigma_{i=1,n}X_{ii} - \Sigma_{i=1,n}X_{i+}X_{+i})/(n^2 - \Sigma_{i=1,n}X_{i+}X_{+i}) \quad (5)$$

Donde:

k: índice Kappa,

n: tamaño de la muestra

X_{ii}: acuerdo observado

$X_{i+}X_{+i}$: acuerdo esperado en cada categoría i

El índice de Kappa ayuda a conocer el grado de diferencia entre el acuerdo observado y el aleatorio esperado. El acuerdo observado sobresale en la matriz de confusión, mientras que el acuerdo esperado se utiliza para generar el ajuste entre el mapa y la realidad (verdad terreno) mediante la aleatoriedad (Chuvieco, 2010).

La figura 5 muestra el esquema general de la metodología.

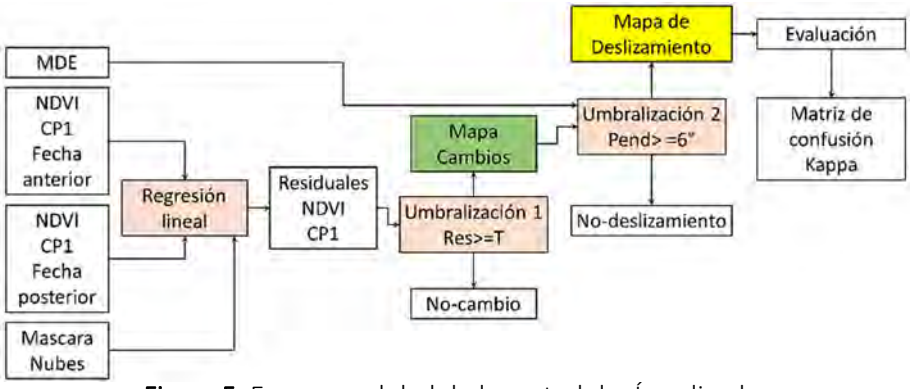


Figura 5. Esquema global de la metodología aplicada.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Exploración visual de los Mapas de deslizamiento

Los parámetros m y b resultantes usando imágenes de CP1 y NDVI que fueron determinados por el modelo teórico $y = mx + b$ se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 1. Valores correspondientes para *m* y *b* resultantes de la Regresión Lineal.

PARAMETRO	*CP1*	*NDVI*
m	0.32288420	0.37144483
b	2.40811898	0.14203859

Los mapas residuales generados tanto para NDVI como CP1, por las regresiones lineales aplicadas, muestran las magnitudes de los cambios (Figura 6), base para determinar las zonas de cambio y No-cambios.

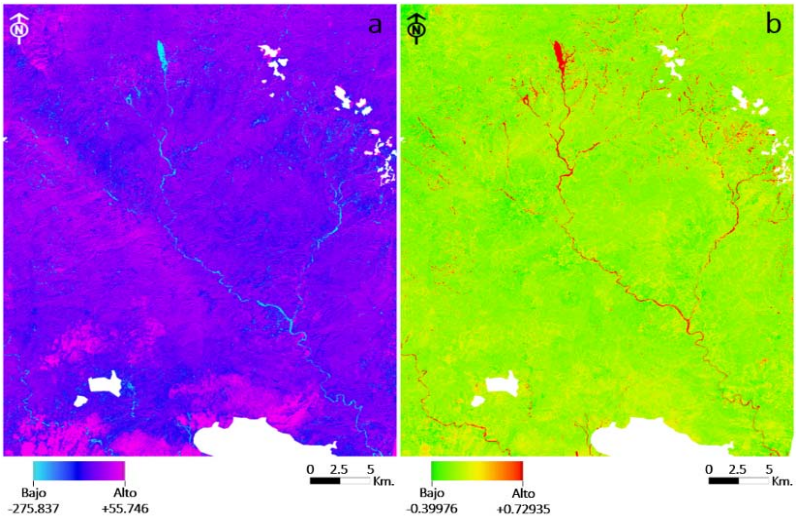


Figura 6. Mapas de residuales de CP1(a) y NDVI (b).

En la Figura 6a el color azul oscuro indica zonas de No-cambio, mientras que los colores magenta y cian representan las zonas detectadas como cambios en los dos extremos de la distribución de residuales. También se puede observar que los pixeles en color cian que corresponden a los residuales del extremo izquierdo (negativos), se relacionan con cambios, entre otros por deslizamientos; mientras que para los pixeles de cambio más intensos en magenta, corresponden a residuales del extremo derecho (positivos) de la distribución y aunque también corresponden a cambios, estos no están relacionados con deslizamientos.

En el mapa de residuales usando imágenes NDVI (Figura 6b), se muestra los pixeles que representan zonas de No-cambio en color cercano al amarillo; mientras que los pixeles en color rojo corresponden a residuales del extremo derecho (positivos) y comprenden cambios entre los cuales están los generados por deslizamientos. Por otra parte los pixeles más intensos en color verde también representan cambios que corresponden al extremo izquierdo (negativos) y por tanto no están relacionados con cambios por deslizamientos de acuerdo a la comparación con la información del inventario. Las zonas delimitadas en color blanco en ambos mapas representan los pixeles omitidos que corresponden a las nubes o sus sombras.

La Figura 7 muestra los mapas binarios categóricos de deslizamientos finales utilizando imágenes CP1 y NDVI resultado del proceso de detección de cambios, del proceso de umbralización estadística de residuales y del proceso de umbralización de pendientes.

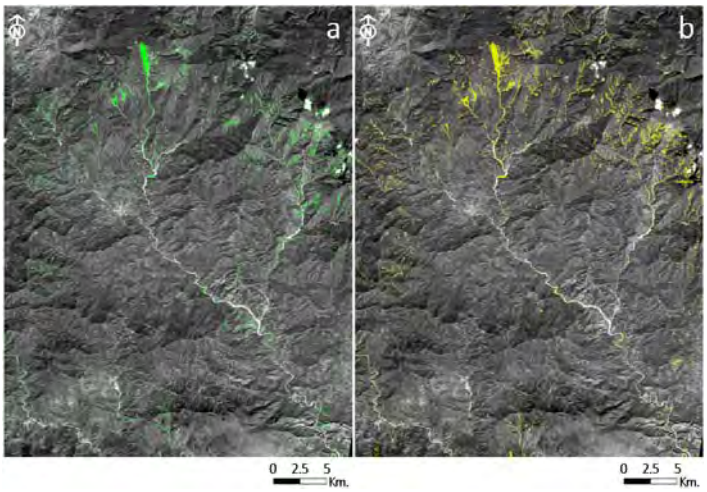


Figura 7. Mapas categóricos de deslizamientos usando CP1 en color verde (a) y usando NDVI en color amarillo (b), sobre banda 2 de la imagen ASTER de fecha 13 de diciembre de 2013 (posterior).

Los mapas parecen similares; sin embrago, el mapa de deslizamientos usando NDVI detecta un 2.18% de los pixeles como deslizamientos; mientras que usando CP1 el mismo proceso detecta 1.43% de pixeles como deslizamientos.

Es importante hacer notar que la primera umbralización aplicada (con parámetros estadísticos) en cualquiera de los casos podría generar un radio de detección de cambios máximo de ≈4.6% (100%- $\mu \pm 2\sigma$). En este caso los valores finales de porcentaje de cambio del párrafo anterior, reflejan también el resultado del segundo criterio de umbralización (Pendientes >=6°).

A continuación se muestra un acercamiento a zonas con presencia de deslizamientos para hacer un comparativo visual entre los mapas de deslizamientos con imágenes CP1 y NDVI tomando como referencia el inventario de deslizamientos (verdad terreno) (Figura 8).

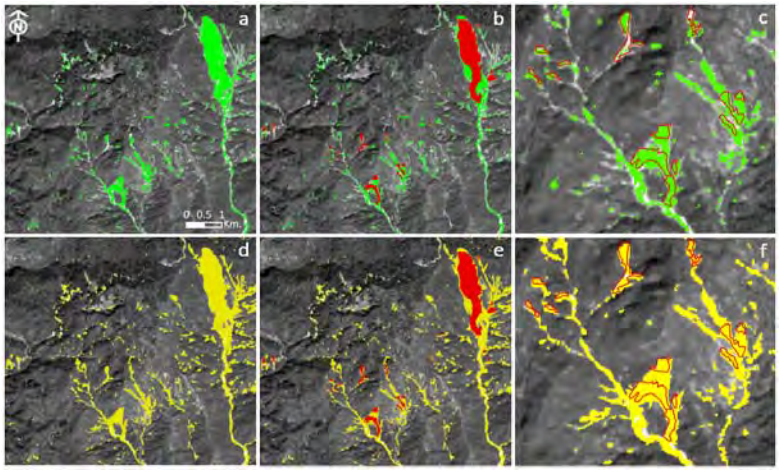


Figura 8. Acercamiento a zonas de los mapas de deslizamientos de CP1-Verde y NDVI-Amarillo (a y d). Traslape de inventario de deslizamientos en rojo sobre mapas de deslizamientos (b y e). Traslape de inventario de deslizamientos vector sobre mapas de deslizamientos (c y f).

En las imágenes de acercamientos (Figuras 8e y 8f), es posible observar con mayor detalle las diferencias en la delimitación de los deslizamientos en ambos resultados. Se observa la mayor cobertura de los polígonos detectados como deslizamientos usando NDVI (amarillo en Figuras 8d, 8e y 8f) respecto los polígonos detectados como deslizamientos usando CP1 (verde en Figuras 8a, 8b y 8c).

En las figuras del traslape del inventario (Figuras 8c y 8f) se observa en general que ambos resultados corresponden con los polígonos del inventario. Sin embargo, los deslizamientos detectados usando imágenes NDVI presentan visualmente mayor precisión en los bordes de los deslizamientos detectados.

4.2. Evaluación de la precisión de los mapas de deslizamientos

La variación del porcentaje de pixeles detectados como deslizamiento usando CP1 o NDVI (0.75%), indica que el mapa NDVI incluye más pixeles detectados como deslizamientos. Para evaluar la precisión de la detección, los resultados se comparan con la verdad terreno a través de matrices de confusión. (Figura 9).

COMPONENTE PRINCIPAL 1

	No-deslizamiento	deslizamiento	TOTAL	Aciertos User	Errores Comisión
No-deslizamiento	18532	1622	20154	92.0	8.0
deslizamiento	375	5991	6366	94.1	5.9
Total	18907	7613	26520		
Aciertos Pr	98.0	78.7		88.4	93.0
Errores Omisión	2.0	21.3		11.6	7.0
			Indice de concordancia Kappa		*80.7*

ÍNDICE DE VEGETACIÓN DE DIFERENCIA NORMALIZADA

	No-deslizamiento	deslizamiento	TOTAL	Aciertos User	Errores Comisión
No-deslizamiento	18286	798	19084	95.8	4.2
deslizamiento	621	6815	7436	91.6	8.4
Total	18907	7613	26520		
Aciertos Pr	96.7	89.5		93.1	93.7
Errores Omisión	3.3	10.5		6.9	6.3
			Indice de concordancia Kappa		*86.8*

Figura 9. Matrices de confusión de la detección de deslizamientos. Usando (Izquierda) CP1, (Derecha) NDVI.

En la diagonal principal de las matrices se observan los aciertos globales del mapa generado por el modelo de detección de deslizamientos con los polígonos del inventario, tanto de deslizamientos como de No-deslizamientos. Puede observarse que para el mapa de deslizamientos usando CP1 (Figura 9 Izq.) los errores de omisión son del 21.3% (1,622 pixeles); mientras que para el mapa de deslizamientos usando NDVI (Figura 9 Der.) los errores de omisión (deslizamientos en el inventario no detectados por el modelo) son del 10.5% (798 pixeles). Para el caso de los errores de comisión (pixeles detectados como deslizamientos por el modelo que no son deslizamientos en el inventario), el mapa de deslizamientos CP1 (Figura 9 Izq.), registra un 5.9% (375 pixeles); mientras que el mapa de deslizamientos NDVI (Figura 9 Der.), registra un 8.4% (621 pixeles).

En general ambos resultados parecen aceptables, sin embargo la valoración global indica que el mapa de deslizamientos usando imágenes NDVI tiene un mayor índice de aciertos y un menor índice de errores, por lo que el valor global de concordancia Kappa es mayor 86.8% respecto al Kappa del mapa de deslizamientos usando imágenes CP1 con un 80.6%; lo cual confirma los resultados de la evaluación visual.

5. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye que el método de detección de cambios mediante la regresión lineal de imágenes NDVI en combinación con el criterio de umbralización automático por parámetros estadísticos y pendientes, es aceptable para generar cartografía de deslizamientos en la zona de estudio.

Los resultados pueden mejorarse incorporando otras técnicas de detección de cambios combinadas o incorporando otro tipo de información derivada tales como cubiertas de ocupación del suelo.

Estudios como el presente pueden generalizarse en zonas de estudio de características similares, obteniéndose resultados equivalentes a los que aquí se presentan.

La detección de cambios aplicando técnicas de Percepción Remota puede ser útil en la generación de cartografía de deslizamientos, evaluación de riesgos o el diseño e implementación de planes de gestión de desastres y construcción de políticas efectivas de gestión del territorio.

AGRADECIMIENTOS

A la NASA y el Ministerio de Comercio, Economía e Industria de Japón a través del Servicio Geológico de Estados Unidos por proporcionar las imágenes ASTER que hicieron posible el análisis y desarrollo del presente estudio. Al Instituto Nacional de Estadística y Geografía por los productos de topografía de la zona de estudio otorgados.

BIBLIOGRAFÍA

Bravo-Lujano, C. 2013. Reseña del huracán “Manuel” del Océano Pacífico. CONAGUA-SMN. 9 p. Sitio web: http://smn.cna.gob.mx/tools/DATA/Ciclones%20Tropicales/Ciclones/2013-Manuel.pdf. Consultado el 10 de noviembre de 2016.

Carreira, J.A., Niell F.X. 1995. Análisis de componentes principales sobre datos multiespectrales “Landsat-TM” e interpretación de cubiertas vegetales en las Sierras de Tejeda y Almijara. 153-164. Acta Botánica Malacitana. Málaga, España.

Cea, C., Cristóbal, J., Serra, P., Pons, X. 2005. Mejoras en la detección semiautomática de nubes y sombras en imágenes Landsat. XI Congreso Nacional de Teledetección. Puerto de la Cruz. Tenerife. 359-362 p.

Chuvieco, E. 2010. Teledetección Ambiental: la Observación de la Tierra desde el Espacio. 1st ed., p. 591, Ariel, Madrid, España.

Guerrero, J. 2010. Índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI). Sitio web: https://joseguerreroa.wordpress.com/2011/09/01/indice-de-vegetacion-de-diferencias-normalizadas-ndvi-con-multispecwin32/. Consultado el 5 de abril de 2017.

Hussain, M., Chen, D., Cheng, A., Wei, H., Stanley, D. 2013. Change detection from remotely sensed images: from pixel-based to object-based approaches. ISPRS J. Photogramm. Remote Sens. 80, 91-106.

Mas, J. 1999. Monitoring land-cover changes: a comparison of change detection techniques. Int. J. Remote Sens. 20(1), 139-152.

Mas, J., Kolb, M., Houet, T., Paegelow, M., Camacho Olmedo, M. 2010. Una comparación de diferentes enfoques de modelación de cambios de cobertura/ uso del suelo. In XIV Simposio Internacional SELPER, p. CD.

Monteith, J. 1981. Evaporation and Surface temperatura. Q. J. R. Meteorol. Soc., 107, 1-27.

Raghuvanshi, T.K. 2014 Slope stability susceptibility evaluation parameter (SSEP) rating scheme – An approach for landslide hazard zonation. J. Afr. Earth Sci. 18 p.

Ramos-Bernal, R.N., Vázquez-Jiménez, R., Romero-Calcerrada, R., Novillo, C.J., Arrogante-Funes, P., Sánchez-Tizapa, S. 2015. Identificación de deslizamientos de laderas aplicando técnicas de detección de cambios a imágenes Landsat en la zona costera del Estado de Guerrero, México. Análisis espacial y representación geográfica: innovación y aplicación: 827-834. Universidad de Zaragoza-AGE. España 8p.

Singh, A. 1989. Review article digital change detection techniques using remotely-sensed data. Int. J. Remote Sens. 10(6), 989-1003.

Speranza, F. C., Zerda, H. R. 2002. Potencialidad de los índices de vegetación para la discriminación de coberturas forestales. Universidad Nacional de Santiago Estero, Facultad de Ciencias Forestales, Santiago del Estero, 10 p.

Vázquez-Jiménez, R., Romero-Calcerrada, R., Novillo, C., Ramos-Bernal, R. N., Arrogante-Funes, P. 2017. Applying the chi-square transformation and automatic secant thresholding to Landsat imagery as unsupervised change detection methods. J. Appl. Remote Sens. 11(1), 016016, doi: 10.1117/1.JRS.11.016016.

Wang, Q., Atkinson, P. M., and Shi, W. 2015. Fast subpixel mapping algorithms for subpixel resolution change detection. IEEE Trans Geoscience Remote Sens. 53(4), 1692-1706.

Xu, L., Zhang, S., He, Z., Guo, Y. 2009. The comparative study of three methods of remote sensing image change detection. In 17th Int. Conf. en Geoinformatics, pp. 1-4.

Zhang, P., Gong, M., Su, L., Liu, J., Li, Z. 2016. Change detection based on deep feature representation and mapping transformation for multi-spatial-resolution remote sensing images. ISPRS J. Photogramm. Remote Sens. 116, 24-41.

BIOMETEOROLOGICAL ASPECTS OF HOT NIGHTS IN THE URBAN AREA OF MADRID

Dominic Royé[1], Felipe Fernández García[2]

[1] Universidad de Santiago de Compostela, Departamento de Geografía, Praza da Universidade nº 1, 15782, A Coruña, España. dominic.roye@usc.es

[2] Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Geografía, Ciudad Universitaria de Cantoblanco, Ctra. de Colmenar Viejo, 28049, Madrid, España. felipe.fernandez@uam.es

RESUMEN

En este trabajo se aplica un nuevo enfoque al estudio de las noches calurosas, también denominadas "tropicales", en la ciudad de Madrid de cara a identificar aquellas noches en las que la población pueda verse afectada por estrés térmico. La utilización de un indicador obtenido a través de datos horarios ha permitido definir en intensidad y duración con más detalle las características térmicas de las noches veraniegas, Julio y Agosto entre 2001-2015, pudiendo así evaluar con más precisión el riesgo para el bienestar y la salud de la población. Se produce un importante aumento de la frecuencia de noches cálidas en las áreas urbanas debido al efecto de la isla de calor. Los factores relacionados con el aumento de temperatura en el centro urbano llevan a una mayor persistencia del calor y del estrés térmico durante estas noches.

Palabras clave: noches tropicales; Madrid; isla de calor; índices; aspectos biometeorológico.

ABSTRACT

This paper presents a new approach to the study of hot nights, also referred to as "tropical", across the city of Madrid in order to identify nights in which people can be affected by heat stress. The use of an indicator obtained via hourly data has allowed us to make a more detailed definition, both in terms of intensity and duration, of the thermal characteristics of summer nights in the months of July and August between 2001 and 2015. In this way, we were able to make a more accurate assessment of the risk to the health and well-being of the population. There is a significant increase in the frequency of warm nights in urban areas due to the heat island effect. Factors relating to an increase in temperature in urban centers lead to a greater persistence of heat and thermal stress during such nights.

Keywords: tropical nights; Madrid; heat island; indices; biometeorological aspects.

1. INTRODUCTION

1.1. Thermal environment

The human organism and the atmosphere are in a constantly interacting physical and chemical equilibrium. All human beings are forced to react to atmospheric elements in order to guarantee the correct and optimum functioning of their organisms. Of the many types of environment, the thermal environment, its effects on human health, comfort and performance, plays a significant role as far as public health is concerned (Parsons 2014). During the summer period, heat waves are a recurrent phenomenon in temperate climates, especially in southern regions and those exposed to warm air masses from subtropical areas, from where these episodes originate. This is an extremely variable phenomenon in terms of both time and space, which causes negative effects on the population's and health. The effects of heat waves on the population have been described by numerous authors who have established clear relationships between high temperatures and morbidity and mortality, especially in respiratory and cardiovascular diseases (Ye et al., 2012; Bobb et al., 2014; Gronlund et al., 2014; Tobias and Díaz, 2014; Diaz et al., 2015; Gasparrini et al., 2015). In the last decade, a considerable increase in the number of heat-waves has been observed on a global scale (Coumou and Rahmstorf, 2012; Coumou and Robinson, 2013). Undoubtedly, the most significant heat wave in the last 500 years affected Europe in 2003, leading to extremely high rates of both morbidity and mortality (Coumou and Rahmstorf 2012).

The latest IPCC Working Group II report (2014) indicated increased heat-related mortality which greatly outweighs the benefits of fewer cold days with respect to cold-related human mortality in certain areas of the planet, including Europe. Furthermore, the frequency and intensity of extreme heat episodes have most probably been increased due to the process of global warming. The IPCC also states that it is highly likely that there are more warm days and nights which may not always be associated with heat waves. There is also clear statistical evidence of a significant increase in minimum temperatures recorded in 70-75% of continental measurements (Smith et al., 2013). During these warm days, the effects perceived by the population are those caused by extremes of temperature, as well as by the difference between maximum and minimum temperatures. Several studies have shown significant relationships between an increased risk of morbidity and mortality and a lower thermal amplitude due to increased minimum temperatures (Rooney et al., 1995; Lim et al., 2012; Luo et al., 2013). In cases of high night temperatures, as a consequence of high diurnal temperatures, thermal stress persists and is aggravated by the fact that the human body is prevented from nocturnal rest. The most common impact of hot nights on human health is on sleep and rest. Heat, along with other factors, can lead to alterations and deprivations of sleep due to the necessary processes of thermoregulation (Buguet, 2007; Joshi et al., 2016). Specifically, air temperatures which are higher than can be considered comfortable can lead to an increase in wakefulness and a decrease in Rapid Eye Movement phases (REM) and Slow-wave Sleep (SWS) (Haskella et al., 1981; Okamoto-Mizuno et al., 2005; Okamoto-Mizuno and Mizuno, 2012). Nastos and Matzarakis (2008) found a statistically significant positive relationship between minimum air temperature and sleep disturbances. Joshi et al. (2016) emphasize that besides the influence of light and noise, the thermal environment is the most critical parameter that can be modulated to improve sleep quality. They also indicate that in several studies 19°C was found to be the preferred ambient room temperature and deviation from this temperature was accompanied by subjective discomfort. In the same sense, Fujii et al. (2015) point out that high air temperatures in summer increased fatigue in healthy volunteers. Finally, the duration and quality of night sleep is considered to be a risk factor for Cardiovascular Disease (Nagai et al., 2010; Cappuccio, et al., 2011).

In this context, an important connection can be made between sleep loss and the short duration of sleep and increased arterial hypertension, which are very common, often co-existing, phenomena (Palagini et al., 2013). In addition, other factors of a social and individual nature should not be excluded from these analyses as thermal stress also depends on the type of bed used and/or clothing worn and, among other factors, the specific characteristics of the home (ventilation, the orientation of the dwelling, the age of the building, the types of materials employed and the conduction of heat between the interior and exterior (Höppe, 1998; Xu et al., 2013; Quinn et al., 2017). Consequently, it is precisely in cities that the negative impacts of heat on comfort and human health are aggravated by the "urban heat island" phenomenon. Higher temperatures in urban environments compared to rural settings are favored by many factors. As a consequence, lower cooling at night generates conditions of greater thermal stress during heat episodes and leads to an increase in the risk to the urban population's health, in contrast with the surrounding rural setting (Laaidi et al., 2012; Martin-Vide et al., 2016). In the metropolitan area of Madrid an increase in heat island intensity during heat waves (Fernandez García et al., 2016) as well as an increase in summer heat stress in urban areas as a consequence of the heat island were observed (Fernández García and Rasilla, 2012, 2013; Fernández García, et al., 2016).

1.2 The Tropical Night concept

The "tropical night" (TN) concept is defined as a night in which the minimum temperature is equal to or greater than 20°C (Vincent et al., 2005; Alexander et al., 2006; Zaninovic and Matzarakis, 2009; Sanchez-Lorenzo et al., 2012; Park et al., 2012; Donat et al., 2013; Zuvela-Aloise, 2016). The expert team on Climate Change Detection and Indices employ tropical nights as one of the climatic indicators for monitoring climate change (Alexander et al., 2009; Russo 2011). As a consequence of fixed thresholds, these indices cannot be evenly applied to all climate zones (Alexander 2009). It has been observed that the exclusive use of the minimum temperature as a reference to define TNs may be insufficient when attempting to obtain a detailed image of the nocturnal heat impact on human health (Royé, 2015; Roye and Martí, 2016; Roye and Martí, 2015). On the one hand, the fact that the minimum temperature is usually reached near sunrise should be taken into account. On the other hand, despite a final record of below 20°C, for many hours of the night, temperatures above 20°C may be recorded.

In these cases, the thermal stress is not necessarily less than that experienced on days with a minimum temperature above 20°C, especially if one considers that the initial stage of sleep, compared with subsequent phases, is described as the most sensitive and can show major alterations due to the accumulative effect of heat stress (Okamoto-Mizuno et al., 2005; Okamoto-Mizuno and Mizuno, 2012). These limitations on the use of minimum temperatures as an indicator of nights with heat stress risk led (Royé and Martí, 2015; Royé and Martí, 2016) to develop and propose two new indicators in order to improve the assessment of this type of human thermal stress. Given the projections for climate change, which predict that Europe will be affected by a higher frequency, duration and intensity of heat-waves, particularly in the Iberian Peninsula and in Mediterranean regions (Fischer and Schär, 2010; IPCC, 2014), an analysis of warm nights in urban areas is of prime importance. The main objective of this study is to evaluate the thermal environment in different points of the Madrid region according to the proposed indices. Furthermore, the study has the intention of evaluating the incidence of urbanized areas by comparing the data recorded in 5 first-order observatories belonging to the national meteorological network which are located in both urban and rural areas. The final aim of this work is to carry out an initial approach which will lead to other more detailed analyses on the different local factors which influence the climate of the metropolitan area, especially the transformations associated to the complex urban morphology of Madrid.

2. METHODS

2.1 Study area

The study area comprises the urban area of Madrid (the metropolitan area of Madrid and its bordering municipalities). This is an area geographically located in the center of Spain which has been greatly transformed by human action, with a population of 6 million inhabitants within a radius of 50 km around Madrid, the largest city in Spain with a population, in 2015, of 3,165,541 inhabitants. According to the Köppen climatic classification criteria, the climate of Madrid can generally be classified as a Csa type (hot-summer continental Mediterranean) with strong seasonal thermal contrasts. The high percentage of anticyclones, the strong insolation and the scarcity of rainfall are factors which contribute to the formation of a clearly differentiated urban climate (Ferández García and Martilli, 2011).

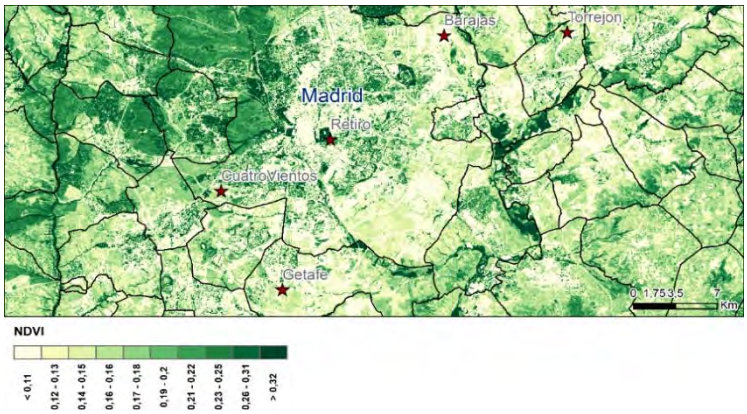


Figure 1. Overview of the study area with the five weather stations and the Normalized Difference Vegetation estimated by using Landsat 8 (USGS) (23/07/2015 10:55).

2.2 Data sources

The meteorological data corresponds to the Integrated Surface Global Hourly Dataset, which is accessible via the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) (https://www.ncdc.noaa.gov/isd) and the State Meteorological Agency (AEMET in its Spanish acronym). The weather stations chosen for the purposes of this research are located at the airport of *Madrid Barajas*, in three military air bases (*Cuatro Vientos, Torrejón* and *Getafe*) and in the city center (*El Retiro*). The stations in Barajas and Torrejón are characterized by a reduced urban influence. Thus, they can be considered to be representative of the regional climate. The remaining three, however, have urban influences of different types: 1) Retiro is located in the city center, albeit on the edge of a large urban park 2) the meteorological station of Getafe is located in a suburban environment, with a significant industrial sector and 3) Cuatro Vientos, is an peripheral observatory, on the SW of Madrid's municipal limit, bordering with agricultural fields and the great suburban park of Casa de Campo.

The air temperature data has a time interval of 60 minutes and comprises the years from 2001 to 2015 for the months of July and August. Missing values (5.2, 5.5, 0.5 and 0.3%, respectively) were estimated by multivariate imputation with chained equations using the R library {mice} (Buuren and Groothuis-Oudshoorn, 2011).

2.3 Hot night indices

In order to employ the index proposed by Royé and Martí (2015), it is necessary to have, at the least, hourly air temperature data (T_a). The availability of hourly or sub-hourly data continues to be a major challenge. However, with the implementation and expansion of automatic weather stations around the world, an appropriate network is being built up although, in many cases, the available time series are still insufficient. The Hot Night hours (HN_h) index, which describes the duration of the heat effect, is calculated by totaling the number of hours during the night in which a temperature threshold (T_{thr}) is exceeded. Subsequently, the value obtained is relativized according to the total number of night hours in order to compare the different nights of the year, thus obtaining a percentage (Eq. 1):

$$HN_h = \frac{\sum_i h_i}{\sum_i n_i} \cdot 100 \qquad (1)$$

where: h_i is the number of night hours of day i on which $T_a \geq T_{thr}$, and n_i is the total number of night hours of day i.

In order to consider the effect of acclimatization of the local population in the present study (Hanna et al., 2015) and, finally, to include the local climate characteristics, the 95th percentile of the minimum temperature is used as temperature threshold. The precision of the index depends on the resolution of the records. If instead of hourly data, half-hourly, or even lower resolution data, were available, the procedure would be the same, albeit more accurate, when quantifying the time which elapses in the indicated condition. A second index (Eq. 2), Hot Night degree (HN_d), which allows the intensity of nocturnal thermal stress to be assessed, is obtained through the sum of temperature degree during the time period with temperatures equal to or greater than T_{thr}. A change is introduced here, namely the subtraction of T_{thr} from T_i, which was not originally considered.

$$HN_d = \sum_i T_i - T_{thr} \qquad (2)$$

where: T_i are the temperatures on night i on which $T_a \geq T_{thr}$.

Night is defined as the period between sunset and sunrise. All the necessary processes for the calculation of the indicators were carried out with the statistical environment R (version 3.3). The Sun-methods {*maptools*} package, which uses the NOAA algorithm, was used to calculate the number of hours between sunset and sunrise. In order to define a threshold at which a night can be considered to be a Hot Night (HN), a first approach established a minimum of 40% of hours in which the temperature threshold was exceeded, with the aim of differentiating them from TNs. The setting of the 40% threshold was made by taking into account the fact that the early stages of sleep are the most sensitive ones and those which most affect the rest of the human body (Okamoto-Mizuno et al, 2005; Royé and Martí, 2015). Furthermore, Okamoto-Mizuno et al. (2005) suggest that the use of air conditioning for the first 3 h 45 min of sleep (corresponding to approximately 35-40% of night duration) can aid rest/sleep and thermoregulation.

3. RESULTS

The 95th percentile of the minimum temperature ranges from 21 to 23.6°C for July and August in the study period 2001-2015. Table 1 enables us to identify three groups: 1) minimum temperatures lower than 22°C, (Torrejón and Barajas with 21°C and 21.8°C, respectively), 2) temperatures of 23°C (Getafe and Cuatro Vientos) and 3) the warmest minimum temperatures above 23°C (Retiro with 23.6°C). The main characteristics of HN_h and HN_d are presented in Table 2. The average values maintain the observed distribution and interurban differences among all groups, albeit with some variations in each component analyzed. Cuatro Vientos, Getafe and Retiro present very similar values in the average HN_h (around 5 hours) which means that 56% of the night is characterized by temperatures above the specified threshold temperature. Torrejón and Barajas recorded the lowest values but show important differences between themselves (3.7 and 4.5 hours for HN_h, respectively).

The same behavior is observed when only the nights with HN_h higher than 40% are taken into consideration. However, a different pattern should be highlighted in the case of HN_d which shows more dispersed values and a completely opposite behavior. The highest intensity is observed for Barajas with 23.4°, followed by Getafe with 22.5°. Torrejón continues to occupy the last place in this ranking. To provide a plausible explanation for these nuances would require a more in-depth analysis than that carried out in this study, including longer time series and other factors of the urban climate. However, Fernández García et al. (2016) identified a different kind of behavior on extremely hot days during the summer as result of higher heat intensification in suburban areas than in urban areas. This could explain the relationship observed between heat wave days and Hot Night degrees as seen in Figure 2. When the annual sum of night hours, those hours in which the temperature threshold is exceeded, is visualized for each weather station, a high degree of variability can be observed, reflecting a close relation to heat waves and other associated synoptic situations (Figure 3). The inter-annual variability affects all stations equally, although there are notable differences in their magnitude. In particular, the high number of HN_h in 2015 shows the relationship with heat waves, since many intense heat waves occurred that year, even more than in the European heat wave of 2003, which led to the hottest summer on record in Europe. In Madrid, the 2015 heat wave period lasted from the end of June to the middle of August, with a sequence of three heat waves and a total of 28 heat wave days, in contrast to the 2003 heat wave period, which only lasted 16 days. The difference in the yearly number of HN_h for each observatory in respect to the overall average (Figure 4) ratifies the observed clustering. For example, Torrejón only exceeded the average in 2015, whereas Barajas surpassed the overall mean in five different years, Getafe and Cuatro Vientos in nine and Retiro in ten years. 2015 is worthy of particular mention in this regard, with the highest degree of anomaly.

Table 2. Overview of weather station characteristics.

WEATHER STATION	95TH PERCENTILE OF MINIMUM TEMPERATURE (°C)	LOCATION
Barajas	21.8	rural
Cuatro Vientos	22.8	peri-urban edge
Getafe	22.5	industrial peri-urban
Retiro	23.6	urban
Torrejón	21.0	rural

Table 2. Main characteristics of HN_h and HN_d for July-August (2001-2015) in the study area.

WEATHER STATION	AVERAGE HN_h (abs hours)	AVERAGE HN_h (rel hours %)	NUMBER OF AVERAGE HOT NIGHTS (>40%)	AVERAGE HN_d (°)
Barajas	4.5	49.9	41.0	23.4
Cuatro Vientos	5.2	56.2	46.0	20.0
Getafe	5.3	57.3	46.4	22.5
Retiro	5.2	56.6	45.1	21.2
Torrejón	3.7	39.9	31.6	15.8

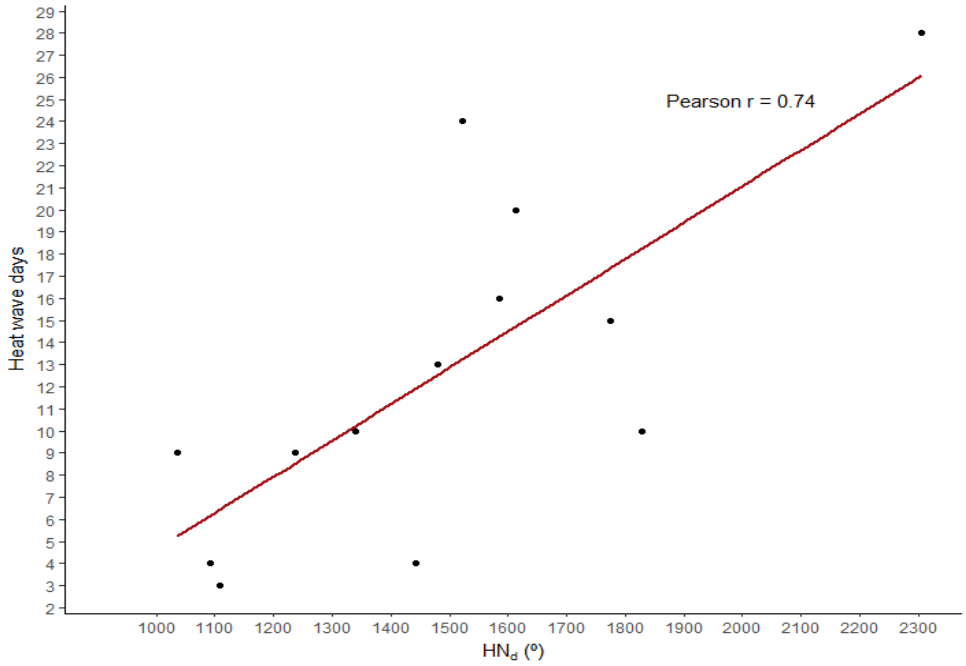


Figure 2. Relationship between heat wave days and annual HN_d for Barajas.

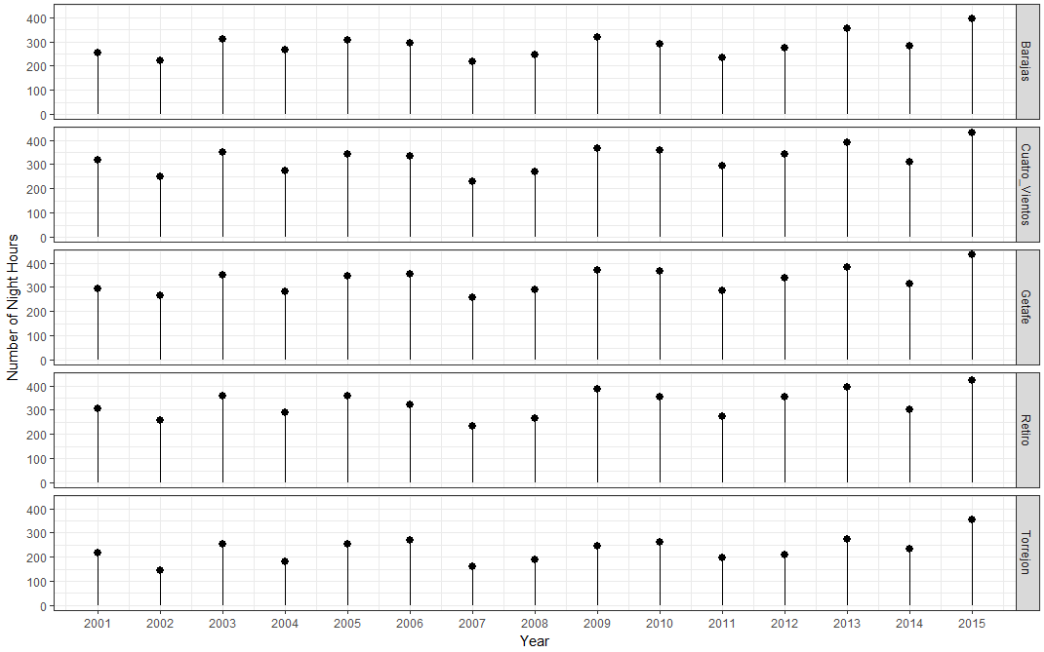


Figure 3. Annual Hot Night hours (HN_h) for the study period 2001-2015

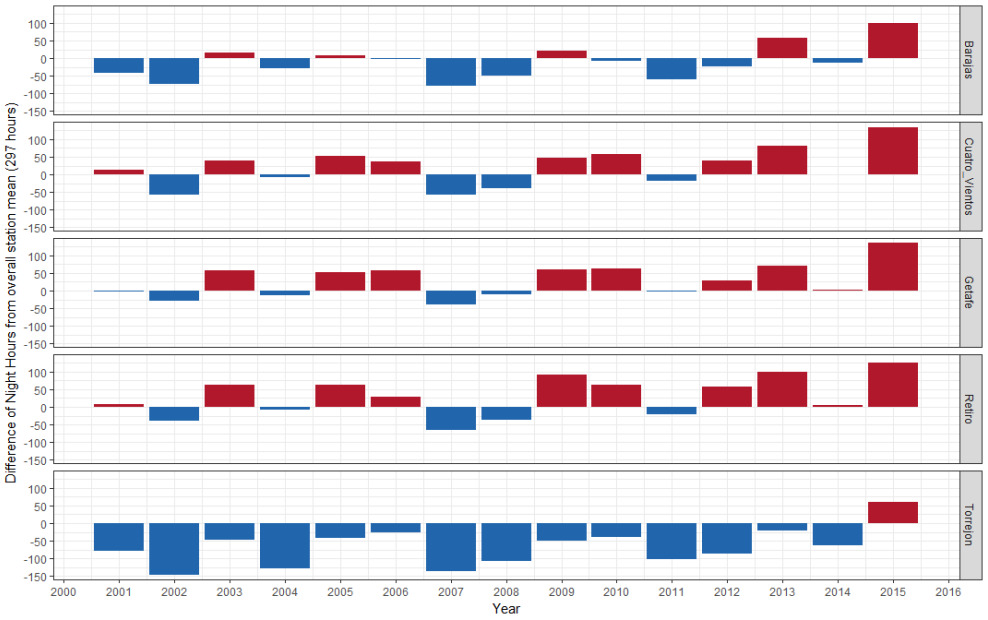


Figure 4. Difference of annual Hot Night hours (HN_h) from the overall station mean (297 hours).

4. CONCLUSIONS

The application of the proposed method for the quantification of hot nights has shown that a significant number of nights with possible thermal stress are hidden if only the minimum temperatures are taken into account. The use of hourly data allows for a more detailed assessment of the nightly thermal characteristics in the summer months, thus making it possible to assess the risk to population's well-being and health with a higher degree of accuracy. The temporal description of night heat effects reduced to a single indicator in duration and intensity is a new approach and shows a different perspective on heat-stress and human health-related impacts. The indices also reflect differences associated with the interurban climate variability of a complex morphological mosaic in urban areas. While Hot Night hours provide a better description of urban features, it should be mentioned that Hot Night degrees seem to indicate another, less studied, aspect; the difference in behavior of urban and periurban areas during heat waves.

In future studies, an additional approach would be to include an index of urban heating (ICU) proposed by other authors for the area of Madrid (Fernández and Martili, 2011). It is also necessary to extend the analysis in both time and space, as the metropolitan area of Madrid is an ideal scenario to evaluate the effects of urban morphology in its role as both as emitter and receiver of greenhouse gases, as well as the impacts associated with climate change. Furthermore, a detailed examination of urban patterns of hot nights can help to identify vulnerable areas, especially as far as elderly people, children and others with limited adaptive capacity and functions are concerned. In addition, in predicting heat-related mortality Zhang et al. (2014) found, via the use of a machine learning method called random forests that the most important meteorological variable appeared to be the apparent temperature, which includes humidity and reflects the physiological conditions. Therefore, it would be useful to consider other meteorological variables. Global climate change is recognized as the most significant global health risk for humanity and heat-related morbidity and mortality is one of multiple aspects in this highly complex field.

REFERENCES

Alexander, L; Tapper, N; Zhang, X; Fowler, HJ; Tebaldi, C; Lynch, A (2009): 'Climate extremes: progress and future directions', *Int J Climatol*, 29(3):317.

Alexander, LV; Zhang, X; Peterson, TC; Caesar, J; Gleason, B; Klein Tank, AMG; Haylock, M; Collins, D; Trewin, B; Rahimzadeh, F; Tagipour, A; Rupa Kumar, K; Revadekar, J; Gri-ths, G; Vincent, L; Stephenson, DB; Burn, J;

Aguilar, E; Brunet, M; Taylor, M; New, M; Zhai, P; Rusticucci, M; Vazquez-Aguirre, JL (2006): 'Global observed changes in daily climate extremes of temperature and precipitation', *Journal of Geophysical Research*, 111:D05109.

Bobb, JF; Peng, RD; Bell, ML; Dominici, F (2014): 'Heat-related mortality and adaptation to heat in the United States', *Environmental Health Perspectives*, 122:811-816.

Buguet, A (2007): 'Sleep under extreme environments: Effects of heat and cold exposure, altitude, hyperbaric pressure and microgravity in space', *Journal of the Neurological Sciences*, 262:145-152.

Buuren, S; Groothuis-Oudshoorn, K (2011): 'mice: Multivariate imputation by chained equations in R', *Journal of Statistical Software*, 45(3).

Cappuccio, FP; Cooper, D; D'Elia, L; Strazzullo, P; Miller, MA (2011): 'Sleep duration predicts cardiovascular outcomes: a systematic review and meta-analysis of prospective studies', *Eur Heart J*, 32:1484-1492.

Coumou D; Robinson A (2013): 'Historic and future increase in the global land area affected by monthly heat extremes', *Environ Res Lett*, 8:034018.

Coumou, D; Rahmstorf, S (2012): 'A decade of weather extremes', *Nature Climate Change*, 2:491-496.

Díaz, J; Carmona, R; Miron, IJ; Ortiz, C; Leon, I; Linares, C (2015): 'Geographical variation in relative risks associated with heat: Update of Spain's heat wave prevention plan', *Environment International*, 85:273-283.

Donat, MG; Alexander, LV; Yang, H; Durre, I; Vose, R; Dunn, RJH; Willett, KM; Aguilar, E; Brunet, M; Caesar, J; Hewitson, B; Jack, C; Klein Tank, AMG; Kruger, AC; Marengo, J; Peterson, TC; Renom, M; Oria Rojas, C; Rusticucci, M; Salinger, J; Elrayah, AS; Sekele, SS; Srivastava, AK; Trewin, B; Villarroel, C; Vincent, LA; Zhai, P; Zhang, X; Kitching, S (2013): 'Updated analyses of temperature and precipitation extreme indices since the beginning of the twentieth century', *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 118:1-16.

Fernández García, F; Martilli, A (2011): 'Urban climate research in Spain', *International Association for Urban Climate*, 40, 22-28.

Fernández García, F; Rasilla álvarez, D (2013): 'Extreme warm events and urban confort in the metropolitana rea of Madrid: Proposal of an urban heat index (UHINDEX) ', En: *Tow hundred years of urban meteorology* (Geogiadis, MA et al.), International Conference On Urban Climate And History Of Meteorology. Firenze, 144-152.

Fernández García, F; Allende Álvarez, F (dir.). Domingo Rasilla Álvarez. Alberto Martilli. Jorge Alcaide Muñoz (2016): Estudio de detalle del clima urbano de Madrid. Ayuntamiento de Madrid. Área de Gobierno de Medio Ambiente y Movilidad. Dirección General de Sostenibilidad y Control Ambiental. Fundación General de la Universidad Autónoma de Madrid.

Fernández García, F; Rasilla Álvarez, D (2012): 'Thermal stress and urban influence in the metropolitana area of Madrid', En Nuevos aires de la Geografía Española del siglo XXI. Aportación española al XXXII Congreso de la Unión Geográfica Internacional. Editorial Comité Español de la UGI/2012. Pp. 498-511.

Fernández García, F; Rasilla, D (2008): 'Olas de calor e influencia urbana en Madrid y su área metropolitana'. *Revista de Estudios Geográfico*, LXIX, 265, 495-518.

Felipe Fernández García, Domingo Rasilla y Fernando Allende (2013): 'La isla de calor en Madrid y sus implicaciones sobre la salud y el estrés térmico en periodos cálidos', En Reflexiones a propósito dela revisión del Plan General de Madrid. Ed. Grupo TRyS, 229-254.

Fischer, EM; Schär, C (2010): 'Consistent geographical patterns of changes in high-impact European heatwaves', *Nature Geoscience*, 3:398-403.

Fujii, H; Fukuda, S; Narumi, D; Ihara, T; Watanabe, Y (2015): 'Fatigue and sleep under large summer temperature differences', *Environmental Research*, 138:17-21.

Gasparrini, A; Guo, Y; Hashizume, M; Lavigne, E; Zanobetti, A; Schwartz, J; Tobias, A; Tong, S; Rocklöv, J; Forsberg, B; Leone, M; De Sario, M; Bell, ML; Guo, YLL; Wu, C; Kan, H; Yi, SM; Coelho, M; Saldiva, P; Honda, Y; Kim, H; Armstrong, B (2015): 'Mortality risk attributable to high and low ambient temperature: a multicountry observational study', *Lancet*, 386:369-375.

Gronlund, CJ; Zanobetti, A; Schwartz, JD; Wellenius, GA; ONeill, MS (2014): 'Heat, heat waves, and hospital admissions among the elderly in the United States', 1992-2006, *Environ Health Perspect*, 122:1187-1192.

Hanna, EG; Tait, PW (2015): 'Limitations to thermoregulation and acclimatization challenge human adaptation to global warming', *Int J Environ Res Public Health*, 12:8034-8074.

Haskella, E; Palcaa, J; Walkera, J; Bergera, R; Hellera, H (1981): 'The effects of high and low ambient temperatures on human sleep stages', *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 51:494-501.

Höppe, P; Martinac, I (1998): 'Indoor climate and air quality. Review of current and future topics in the field of ISB study group 10', *Int J Biometeorol*, 42:1-7.

IPCC (2014): Impacts, adaptation and vulnerability. Tech. rep., Working Group II Contribution to AR5.

Joshi, SS; Lesser, TJ; Olsen, JW; O'Hara, BF (2016): 'The importance of temper ature and thermoregulation for optimal human sleep', *Energy and Buildings*, 131:153-157.

Laaidi, K; Zeghnoun, A; Dousset, B; Bretin, P; Vandentorren, S; Giraudet, E; Beaudeau, P (2012): 'The impact of heat islands on mortality in Paris during the august 2003 heat wave', *Environmental Health Perspectives*, 120:254-259.

Lim, YH; Hong, YC; Kim, H (2012): 'Effects of diurnal temperature range on cardiovascular and respiratory hospital admissions in Korea', *Sci Total Environ*, 417-418:55-60.

Luo, Y; Zhang, Y; Liu, T; Rutherford, S; Xu, Y; Xu, X; Wu, W; Xiao, J; Zeng, W; Chu, C; Ma, W (2013): 'Lagged effect of diurnal temperature range on mortality in a subtropical megacity of china', *PLOS ONE*, 8(2):e55280.

Martin-Vide, MJ; Montlleó Sanromá, I (2016): Villes et changement climatique. La ville en train de se faire / Cities and climate change. Urban heat islands, Parenthèses, chap Leffet îlot de chaleur à Barcelone / Barcelona: urban heat islands, pp 38-52.

Nagai, M; Hoshide, S; Kario, K (2010): 'Sleep duration as a risk factor for cardiovascular disease- a review of the recent literature', *Curr Cardiol Rev*, 6:54-61.

Nastos, PT; Matzarakis, A (2008): 'Human-biometeorological effects on sleep disturbances in Athens, Greece: A preliminary evaluation', *Indoor Built Environment*, 17:535-542.

Okamoto-Mizuno, K; Mizuno, K (2012): 'Effects of thermal environment on sleep and circadian rhythm', *J Physiol Anthropol*, 31:1:14.

Okamoto-Mizuno, K; Tsuzuki, K; Mizuno, K. (2005): 'Effects of humid heat exposure in later sleep segments on sleep stages and body temperature in humans', *Int J Biometeorol*, 49:232-237.

Palagini, L; Bruno, R; Gemignani, A; Baglioni, C; Ghiadoni, L; Riemann, D (2013): 'Sleep loss and hypertension: a systematic review', *Curr Pharm Des*, 19(13):2409-2419.

Park, JK; Lu, R; Li, C; Kim, E (2012): 'Interannual variation of tropical night frequency in Beijing and associated large-scale circulation background', *Advances in Atmospheric Sciences*, 29(2):295-306

Parsons, K (2014): Human thermal environments. The effects of hot, moderate and cold environments on human health, comfort and performance. 3rd edn. CRC Press.

Quinn, A; Kinney, P; Shaman, J (2017): 'Predictors of summertime heat index levels in New York city apartments', Indoor Air, In Press.

Rooney, C, McMichael, JA; Kovats, RS; Coleman, MP (1995): 'Excess mortality in England and wales, and in greater london, during the 1995 heatwave', *Journal of Epidemiology and Community Health*, 52:482-486.

Royé, D. (2015): The overarching issues of the European space: spatial planning and multiple paths to sustainable and inclusive development, Faculdade de Letras da Universidade do Porto, chap Another Approach for Tropical Nights: Case Studies of Faro, Lisbon and Porto, pp 269-283.

Royé, D; Martí, A (2015): 'Análisis de las noches tropicales en la fachada atlántica de la península ibérica. Una propuesta metodológica', *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 69:351-368.

Royé, D; Martí, A (2016): Clima, sociedad, riesgos y ordenación del territorio., Universidad de Alicante. Instituto Interuniversitario de Geografía, Asociación Española de Climatología, chap Análisis espacio-temporal de las noches cálidas en el litoral mediterráneo de España, pp 689-700.

Russo, S; Sterl, A (2011): 'Global changes in indices describing moderate temperature extremes from the daily output of a climate model', *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 116(16).

Sanchez-Lorenzo, A; Pereira, P; Lopez-Bustins, J; Lolis, CJ (2012): 'Summer night-time temperature trends on the Iberian Peninsula and their connection with large-scale atmospheric circulation patterns', *International Journal of Climatology*, 32(9).

Smith, TT; Zaitchik, BF; Gohlke, JM (2013): 'Heat waves in the United States: definitions, patterns and trends', *Clim Change*, 118:811-825.

Tobías, A; Díaz, J (2014): Global Environmental Change, Springer, chap Heat Waves, Human Health, and Climate Change, pp 447-453. Serie Handbook of Global Environmental Pollution.

Vincent, L; Peterson, T; Barros, V; Marino, M; Rusticucci, M; Carrasco, G; Ramirez, E; Alves, L; Ambrizzi, T; Berlato, M; Grimm, A; Marengo, J; Molion, L; Moncunill, D; Rebello, E; Anunciação, Y; Quintana, J; Santos, J; Baez, J; Coronel, G; Garcia, J; Trebejo, I; Bidegain, M; Haylock, M; Karoly, D (2005): 'Observed trends in indices of daily temperature extremes in south America, 1960-2000', J Climate, 18:5011-5023.

Xu, Y; Dadvand, P; Barrera-Gómez, J; Sartini, C; Marí-Dell'Olmo, M; Borrell, C; Medina-Ramón, M; Sunyer, J; Basagaña, X (2013): 'Differences on the effect of heat waves on mortality by sociodemographic and urban landscape characteristics', *J Epidemiol Community Health*, 67:519-525.

Ye, X; Wolf, R; Yu, W; Vaneckova, P; Pan, X; Tong, S (2012): 'Ambient temperature and morbidity: A review of epidemiological evidence', *Environ Health Perspect*, 120:19-28.

Zaninovic, K; Matzarakis, A (2009): 'The bioclimatological leaflet as a means conveying climatological information to tourists and the tourism industry', *Int J Biometeorol*, 53:369-374

Zhang, Y; Li, C; Feng, R; Zhu, Y; Wu, K; Tan, X; Ma, L (2016): 'The short-term effect of ambient temperature on mortality in Wuhan, China: A time-series study using a distributed lag non-linear model'. *Int J Environ Res Public Health*, 13(7):722, DOI 10.3390/ijerph13070722731.

Zuvela-Aloise, M (2016): 'Enhancement of urban heat load through social inequalities on an example of a fictional city king's landing', *Int J Biometeorol*, 18 August 2016, DOI 10.1007/s00484-016-1230-z.

LA NUEVA 'GEOGRAFÍA ANIMAL': OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS PARA LOS GEÓGRAFOS ESPAÑOLES

José Luis Serrano-Montes[1], Jonatan Arias-García[1], José Gómez-Zotano[1]

[1]Universidad de Granada, Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física, Campus de Cartuja, 18071, Granada, España. joselsm@ugr.es; jariasgarcia@ugr.es; jgzotano@ugr.es

RESUMEN

El estudio de los animales se ha enmarcado tradicionalmente en distintas ramas de la ciencia geográfica. En España, el análisis de la fauna silvestre se ha insertado en el campo de la zoogeografía, mientras que el estudio de la ganadería y de la fauna cinegética se ha abordado desde la geografía rural y del turismo y, en menor medida, desde la geografía del paisaje. En la geografía anglosajona, sin embargo, a partir de los años noventa del siglo XX se ha venido desarrollando una nueva corriente conocida como "Geografía animal", que, con una perspectiva diferente –en este caso desde la geografía cultural–, analiza la dimensión espacial de las complejas relaciones entre el ser humano y los animales. Mediante una revisión de la literatura existente, en el presente trabajo se lleva a cabo un análisis y caracterización de esta nueva corriente geográfica. Así mismo, se exploran las oportunidades y desafíos que la geografía animal presenta para la geografía española. Más allá de constituir un nuevo campo de estudio, podría permitir a los geógrafos españoles tomar parte activa en recientes debates socio-políticos en relación con los animales (como el movimiento animalista), que sin duda conllevan importantes implicaciones territoriales y paisajísticas.

Palabras clave: Geografía animal, relación humano-animal, geografía cultural, geografía española.

ABSTRACT

The study of animals has traditionally been framed in different branches of geographic research. In the Spanish geography, wildlife research has been tackled from zoogeography, while livestock and game animal studies have been addressed from rural, tourism and landscape geography. However, a new "animal geography" has emerged in the Anglo-Saxon geography in the last twenty years; as a branch of cultural geography, this new field focuses on the spatial dimension of the complex relationships between humans and non-humans animals. Based on an extensive literature review, this work identifies and analyses the various topics that characterize this emerging field. Likewise, challenges and opportunities for Spanish geography are explored. The theoretical and methodological framework of animal geography could allow Spanish geographers to take an active part in recent socio-political debates regarding to animals (such as the animal rights movement), which undoubtedly have important territorial and landscape implications.

Keywords: Animal geography, Human-Animal studies, Cultural geography, Spanish geography.

1. INTRODUCCIÓN

Arraigado en la geografía física, el estudio geográfico de la fauna salvaje se ha enmarcado tradicionalmente en el ámbito de la biogeografía y, en particular, en la subdisciplina zoogeográfica. La zoogeografía se define como "la parte de la biogeografía que estudia las características faunísticas de paisajes y regiones, la evolución y dinámica actual de las áreas de distribución de los animales y las relaciones recíprocas entre dichas áreas y la especie humana" (Müller, 1974, p. 9). La investigación zoogeográfica se centra principalmente en el análisis de los patrones y áreas de distribución de las distintas especies y taxones animales (Wolch, 2002). Los lugares de cría, de alimentación o de migración de la fauna, así como los factores que determinan la distribución de las especies (clima, topografía, hidrología, suelos y vegetación) y las preferencias de hábitats, se tornan cuestiones fundamentales (Wolch et al., 2003).

Pero la investigación zoogeográfica se ha visto eclipsada por la fitogeografía, por lo que la componente faunística ha tenido un tratamiento claramente minoritario entre los biogeógrafos (Rubio Recio y Bejarano

Palma, 2001), más allá de los grandes tratados de zoogeografía del siglo XX (Newbigin, 1913; Müller, 1974). No obstante, como pone de manifiesto un análisis llevado a cabo por Ceballos Barbancho (2012), desde comienzos del presente siglo se viene asistiendo a un incremento de los trabajos de carácter zoogeográfico entre los artículos publicados en la revista *Journal of Biogeography*, aunque en su mayoría proceden de disciplinas afines a la geografía.

Alejada de la tradicional zoogeografía, a mediados de los años noventa del siglo XX comenzó a desarrollarse, en el seno de la nueva geografía cultural, una corriente conocida como 'geografía animal'. Surgida en el mundo anglosajón, la nueva geografía animal se centra directamente en el análisis de los complejos entramados que derivan de la dimensión espacial, ambiental, paisajística y de lugar, de las interrelaciones entre el ser humano y los animales (Philo y Wilbert, 2000).

En países como Estados Unidos, Canadá, Reino Unido o Australia, la geografía animal está adquiriendo una presencia cada vez mayor tanto en la investigación como en los planes de estudios universitarios. La importancia histórica y actual de los animales para las sociedades humanas resulta innegable; tal y como señalan Urbanik y Johnston (2017), los animales se encuentran en cualquier lugar donde esté presente el ser humano, siendo prácticamente imposible moverse a lo largo del día sin encontrarlos de una u otra forma. Se trata de un campo prometedor en el que la geografía española también podría aportar valiosas contribuciones; sin embargo, esta corriente no ha calado aún en el ámbito de la geografía hispana, más centrada en la visión de la fauna como elemento biótico del geosistema o del ecosistema, o bien como cuestión económica asociada a la ganadería o a la actividad cinegética.

Mediante una revisión de la literatura existente, en el presente trabajo se lleva a cabo la (1) identificación y caracterización de los diferentes enfoques que abordan el estudio de los animales en el contexto de la geografía española; así mismo, se realiza una (2) identificación, caracterización y síntesis de las principales líneas de investigación surgidas en el marco de nueva geografía animal. Finalmente, (3) se exploran las oportunidades y desafíos que ésta emergente corriente presenta para los geógrafos españoles.

2. METODOLOGÍA

El proceso metodológico seguido en el presente trabajo se basa por completo en una revisión bibliográfica. Se realizó una búsqueda, recopilación y análisis de artículos científicos publicados en inglés, español y francés hasta abril de 2017. Para ello, se recurrió a la Web of Science (WOS) y a Scopus, insertando en sus respectivos buscadores los términos y expresiones "zoogeografía", "animal geography", "geografía animal" y "géographie animal". Se utilizó también Google Académico para ampliar la cobertura, obteniendo una relación de los artículos y libros que citan a aquellas publicaciones de mayor impacto.

La recopilación y análisis de estudios sobre animales en el ámbito de la geografía española se completó mediante la consulta específica de los artículos publicados en las principales revistas nacionales de geografía: 'Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles', 'Ería', 'Estudios Geográficos', 'Cuadernos Geográficos', 'Anales de Geografía de la Universidad Complutense', 'Polígonos', 'Investigaciones Geográficas' y 'Geographicalia'.

En cuanto a los trabajos sobre geografía animal, la búsqueda se perfeccionó insertando la expresión "animal geography" en los buscadores web de distintas revistas científicas de geografía cultural –'Social & Cultural Geography', 'Journal of Cultural Geography', 'Cultural Geographies', 'Transactions of the Institute of British Geographers' y 'Progress in Human Geography'–, así como de otras revistas especializadas en estudios humano-animales –'Society & Animals' y 'Human Dimensions of Wildlife'–.

A la información obtenida se aplicó la técnica de análisis de contenido, clasificando los distintos trabajos en función de la línea temática que abordan. Esto ha permitido reconocer distintos temas de investigación en relación con el estudio geográfico de los animales.

3. RESULTADOS

3.1. El estudio de los animales desde la geografía española

En el contexto español se han llevado a cabo diversos estudios de zoogeografía durante las dos últimas décadas. Destacan trabajos como los desarrollados por Longares Aladren et al. (1998) o por Lozano Valencia

y Meaza Rodríguez (2003a, 2003b) –estos últimos sobre valoración zoogeográfica por unidades ambientales–. Sirva también como ejemplo la publicación en 2012 del número monográfico de la revista Polígonos sobre "Trabajos de Zoogeografía en España" (*Polígonos. Revista de Geografía*, 2012, nº22). Sin embargo, se trata de una rama que aún continúa siendo minoritaria, tal y como pone de manifiesto la escasa proporción de contribuciones sobre fauna en los últimos congresos nacionales de biogeografía: un 13,6% en el congreso de 2014 y un 25,9% en el congreso celebrado en 2016 (Cámara Artigas et al., 2014; Gómez-Zotano et al., 2016).

Con una perspectiva diferente, desde el último cuarto del siglo XX se ha venido desarrollando una corriente geográfica en relación con la fauna conocida como 'geografía cinegética'. El estudio geográfico de la caza se ha abordado desde la geografía rural (Martín Fernández y Ortuño Pérez, 2004) y del turismo (Rengifo Gallego, 2010), así como desde la ciencia del paisaje (López Ontiveros, 1989; Martínez Garrido y Torija Santos, 2009).

Aunque con una menor profusión, se pueden encontrar también ciertos estudios sobre pesca marítima desde el ámbito de la geografía española, abordando esta actividad tanto desde un punto de vista económico como desde una perspectiva patrimonial (Compán Vázquez, 1975; 2003; Alegret i Tejero, 2003).

La inclusión de la fauna en numerosos estudios de paisaje realizados por la geografía española ha sido mínima. Cabe destacar Pérez-Chacón Espino y Beltrán Espinosa (1989) e Ibarra Benlloch (1993). Atendiendo a este déficit, en los últimos años están surgiendo distintas propuestas metodológicas para la consideración paisajística de la componente animal (Gómez Zotano y Riesco Chueca, 2010; Arias-García et al. 2016; Serrano-Montes y Gómez-Zotano, 2017).

En lo que respecta a los animales domésticos, los geógrafos españoles únicamente se han preocupado, desde la geografía rural, por el papel económico, patrimonial y paisajístico de la ganadería. En este sentido, destacan los trabajos realizados por Cabo Alonso (1960), Segrelles Serrano (2000), Corbera Millán (2007) o Cascos Maraña (2011).

3.2. El surgimiento de una nueva 'geografía animal'

Al margen de la geografía hispana, en los años sesenta del siglo pasado comenzó a desarrollarse en Estados Unidos una incipiente 'geografía animal cultural' (Emel et al., 2002). Fundamentada en la geografía humana y en las ciencias sociales, esta rama se centró en cuestiones como la domesticación de especies, el impacto del hombre sobre la abundancia y distribución de la fauna o la influencia de ciertos animales en las sociedades humanas –a través, por ejemplo, de la destrucción de cultivos o la transmisión de enfermedades– (Wolch, 2002; Urbanik, 2012). Entre los principales exponentes de esta corriente destacan Bennett (1960) y Sauer (1969).

Sin embargo, no será hasta entrada la década de 1990 cuando una nueva 'geografía animal' (animal geography) comience a tomar cuerpo de mano de los geógrafos británicos y americanos, como consecuencia del encuentro entre la geografía humana y la teoría social, los estudios culturales y los estudios ambientales (Wolch et al., 2003). Surge así toda una serie de publicaciones en torno al análisis de las dimensiones de espacio y lugar que emanan de las relaciones entre el ser humano y los animales (Buller, 2013). Este renovado interés por los animales, conocido como el 'momento animal' en geografía (Emel y Wolch, 1998), surge en el marco de un desarrollo y explosión de los denominados 'estudios sobre la relación humano-animal' (human-animal studies) desde finales del siglo XX (Shapiro y DeMello, 2010).

Entre los principales estímulos de esta reemergencia se encuentran: (i) la industrialización de la vida animal a través de las explotaciones intensivas, de los laboratorios de experimentación y de la ingeniería genética, y la creciente preocupación por la salud y el bienestar de los animales; (ii) el desarrollo y auge de las políticas ambientales y de la ciencia de la conservación; y (iii) la aparición de movimientos sociales e incluso de agrupaciones políticas en defensa del medio ambiente y de los derechos de los animales (Whatmore, 2000; Wolch et al., 2003).

Esta geografía animal se define como "el estudio del donde, cuando, por qué y cómo los animales interactúan con las sociedades humanas" (Urbanik, 2012, p. 38). El artículo publicado por Wolch y Emel (1995) representa un hito fundamental en este sentido, pues lanza un llamamiento para "traer a los animales de vuelta" en geografía. Igualmente, la publicación en 1998 del libro "Animal Geographies: Place,

Politics and Identity in the Nature-Culture Borderlands" (Wolch y Emel, Eds.) o el volumen editado por Chris Philo y Chris Wilbert en el año 2000, "Animal spaces, beastly places: New geographies of human-animal relations", se configuran como los pilares fundamentales de esta renovada vertiente de la geografía cultural.

3.3. Caracterización de la geografía animal: principales líneas de investigación

Desde los primeros trabajos que marcaron el inicio de la nueva geografía animal (Wolch y Emel, 1995) hasta las más recientes publicaciones (Urbanik y Johnston, 2017), se ha desarrollado un vasto cuerpo de literatura científica en el marco de esta subdisciplina. La cada vez mayor diversidad y complejidad de las temáticas abordadas en geografía animal hace difícil una categorización de las mismas. No obstante, la revisión y análisis de la bibliografía desarrollada durante las dos últimas décadas, ha permitido la identificación de 5 grandes áreas de investigación que aparecen sintetizadas en la Tabla 1.

Tabla 1. Principales líneas de investigación en geografía animal. Elaboración propia a partir de distintas fuentes.

Línea	Autores/año	Descripción
(1) Geografía urbana	Philo (1995); Wolch et al. (1995); Wolch (1998, 2002); Hinchliffe y Whatmore (2006); Lulka (2013).	Analiza la presencia de los animales en los espacios urbanos desde múltiples dimensiones. Se discute la pertenencia o/y pertinencia de determinadas especies en las ciudades. Se reclama una mayor atención a la 'cuestión animal' por parte de la geografía urbana.
(2) Geografía crítica	Lynn, (1998); Jones (2000); Gillespie y Collard (2015).	Desde un enfoque crítico, analiza aquellos espacios donde tienen lugar los conflictos morales y éticos entre humanos y animales: zoos, mataderos, laboratorios de experimentación, etc.
(3) Paisaje	Evans y Yarwood (1995); Peltola et al. (2013); Sellick y Yarwood (2013); Gorman (2016).	Explora el papel de los animales en la configuración de diferentes tipologías de paisaje: paisajes rurales, paisajes urbanos, paisajes terapéuticos, etc.
(4) Resilvestramiento	Lorimer et al. (2015); Prior y Ward (2016); Jepson (2016); Lorimer y Driessen (2016); Prior y Brady (2017).	Lleva a cabo análisis y propuestas teóricas y conceptuales sobre el resilvestramiento; estudia y discute sus implicaciones socio-territoriales.
(5) Métodos	Seymour y Wolch (2010); Buller (2015); Hodgetts y Lorimer (2015).	Revisa y sintetiza las diferentes metodologías de investigación usadas en geografía animal. Analiza y propone métodos de análisis cualitativo.

Además de estas temáticas, que son abordadas por un considerable número de trabajos, se pueden encontrar otros estudios que no encajan propiamente en ninguna de ellas, o bien que se encuentran a caballo entre dos o más áreas. Este es el caso, por ejemplo, de las publicaciones relativas a los parques zoológicos, donde se mezclan cuestiones relacionadas con la geografía urbana, la geografía crítica y la ciencia del paisaje (Anderson, 1995; Hallman y Benbow, 2006; Estebanez, 2010).

En estrecha vinculación con la geografía crítica, el bienestar animal es otro tema de creciente interés entre los geógrafos animales (Miele y Lever, 2013; Buller y Roe, 2014). Igual de recurrente, es el análisis de las transgresiones sufridas por ciertas especies. La expresión 'fuera de lugar' (out of place), ha sido empleada para calificar a aquellas poblaciones animales que quebrantan unos límites espaciales socialmente establecidos, generando diferentes conflictos (Power, 2009; Yeo y Neo, 2010; Buller, 2014).

En relación con las especies objeto de estudio, al igual que ocurría con la tradicional zoogeografía, en la geografía animal ocupan también un lugar destacado los organismos de sangre caliente y, dentro de estos,

los taxones de mayor tamaño. No obstante, más allá de la fauna silvestre, los animales domésticos y asilvestrados se configuran como un importante campo de estudio.

4. DISCUSIÓN Y REFLEXIONES FINALES

El nuevo enfoque de la geografía animal propone el análisis de las dimensiones de paisaje y lugar que se desprenden de las complejas relaciones entre el ser humano y los animales, ya sea en su vertiente salvaje, doméstica o asilvestrada. Se trata de una corriente que no ha dejado de crecer y de diversificarse, tal y como evidencia el número cada vez mayor de artículos publicados en revistas geográficas internacionales. Además de este creciente volumen de publicaciones científicas sobre geografía animal, la fundación en el año 2009 del 'Grupo Especialista en Geografía Animal' de la Asociación de Geógrafos Americanos (http://www.animalgeography.org/) o la creación en 2011 de la 'Red de Investigación de Geografía Animal' (http://animal-geography.blogspot.com.es/), confirman la importancia adquirida por esta subdisciplina en el panorama geográfico internacional. En consonancia con el origen de esta corriente geográfica, la mayoría de las publicaciones proceden del ámbito de la geografía anglosajona, si bien se pueden observar en los últimos años ciertas contribuciones por parte de la geografía francesa (Boussin, 2008; Estebanez, 2010) y española (Arias-García et al., 2016; Serrano-Montes y Gómez-Zotano, 2017).

La escasa atención que la geografía española ha dedicado a los animales no está en consonancia con la creciente sensibilidad social al respecto; en España, al igual que ocurre en otros muchos países, las relaciones entre el ser humano y los animales están siendo puestas en tela de juicio, lo que se traduce en un intenso debate social y en una cada vez mayor atención mediática que requiere de una visión geográfica crítica. Las recientes manifestaciones en contra de la caza del lobo –y, en el lado opuesto, las protestas de los ganaderos por los daños que este carnívoro provoca en sus cabañas–, el polémico indulto de una vaca con tuberculosis en un santuario de animales en Madrid en febrero de 2017 o la controversia en relación con la tauromaquia, son solo algunos ejemplos que ponen de manifiesto la complejidad de las implicaciones sociales que derivan de este cambio (Tabla 2). Además, la expansión del movimiento en defensa de los derechos de los animales ha tomado cuerpo a nivel nacional con la fundación en el año 2003 del 'Partido Animalista Contra el Maltrato Animal' (PACMA), agrupación política que está adquiriendo un peso cada vez mayor en el escenario político.

A ello se suman cuestiones como el incremento de la fauna en los espacios urbanos o la creciente amenaza de las especies exóticas invasoras, cuyo control o erradicación no siempre cuentan con la aprobación por parte de la sociedad. Así mismo, la pérdida de ciertas especies de fauna ibérica o la amenaza que se cierne sobre otras muchas, están generando una mayor concienciación e implicación de la población en materia de conservación. Los esfuerzos encaminados a recuperar determinadas especies en peligro están experimentando un alcance nunca antes conocido, con un destacado aumento en los últimos años de los proyectos y programas de reintroducción de fauna. En este contexto, diversas especies animales, como el águila imperial (*Aquila adalberti*), el lince ibérico (*Lynx pardinus*) o el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), adquieren un destacado papel simbólico e iconográfico en numerosos espacios naturales protegidos de España.

De forma paralela a este cambio en las actitudes sociales hacia los animales, se está dando un incremento de la demanda de actividades de ocio relacionadas con la fauna –caso de la observación de aves o de los safaris fotográficos–. Se está asistiendo también a la aparición de nuevos paisajes animales, como las áreas de resilvestramiento, los centros de zooterapia o terapia asistida con animales, los santuarios de animales, los parques urbanos para perros, los cafés de gatos (cat cafes), los cementerios para mascotas, etc. Todos estos fenómenos, entre otros muchos, justifican la necesidad de una mayor atención a la 'cuestión animal' por parte de la geografía española.

Tabla 2. Titulares de prensa que reflejan el estado actual de la 'cuestión animal' en España. Elaboración propia a partir de diversas fuentes.

Titular	Periódico, Fecha
Manifestación unitaria contra las matanzas de lobos Unas 250 entidades convocan una concentración el 15 marzo en Madrid en defensa de la emblemática especie ibérica	La Vanguardia, 11/03/2016
Miles de personas defienden el Toro de la Vega en Tordesillas tras el "atropello" de la prohibición	El Mundo, 18/06/2016
Miles de personas acuden en Madrid a la manifestación antitaurina bajo el lema 'Misión abolición'	El Mundo, 10/09/2016
La vaca 'Carmen' se salva del matadero gracias a 70.000 firmas La Comunidad de Madrid había condenado al animal por dar positivo en un test de tuberculosis	El País, 06/02/2017

En el periodo actual que numerosos autores denominan Antropoceno (Zalasiewicz, 2011), dado que el ser humano se erige como el principal agente en la configuración de la biosfera, el estudio de los animales debe superar su estricta vinculación con la geografía física, para nutrirse también de la geografía humana. Más allá de los necesarios conocimientos biológicos y ecológicos, el nuevo 'geógrafo animal' deberá reforzar su formación en geografía social y cultural.

Así mismo, mientras que la tradicional zoogeografía se enriquecía de la colaboración entre geógrafos, paleontólogos, zoólogos y ecólogos, la nueva geografía animal deberá servirse de las aportaciones de otras disciplinas procedentes del campo de las humanidades y de las ciencias sociales, caso de la antrozoología, la zooarqueología o la entnozoología.

En definitiva, tal y como señala Bromley (2014, p. 134), "en un mundo en el que numerosos países ricos destinan más dinero a sus mascotas del que la mayoría de los países pobres gasta en sus niños, y en el que muchos países dedican más tierras agrícolas a la producción de alimento para el ganado y de biocombustibles que a los cultivos para el consumo directo del ser humano, es el momento para que la geografía animal haga su aparición en escena".

BIBLIOGRAFÍA

Alegret i Tejero, J. L. (2003): 'Valoración patrimonial del sector pesquero', *PH: Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 11(44), 34-41.

Anderson, K. (1995): 'Culture and nature at the Adelaide Zoo: at the frontiers of 'human' geography', *Transactions of the Institute of British Geographers*, 20(3), 275-294.

Arias-García, J. et al. (2016): 'Fauna in Wetland Landscapes: A perception approach', *Landscape Research Journal,* 41 (5), 510-523

Bennett C. F. (1960): 'Cultural animal geography: an inviting field of research', *Professional Geographer*, 12(5), 12-14.

Boussin, L. (2008): 'L'animal sauvage à travers ses représentations, l'exemple du chevreuil en Limousin', *Annales de géographie*, 5 (663), 48-61.

Bromley, R. (2014): 'Placing Animals: An Introduction to the Geography of Human–Animal Relations', *The AAG Review of Books*, 2(4), 133-135.

Buller, H. & Roe, E. (2014): 'Modifying and commodifying farm animal welfare: The economisation of layer chickens'. *Journal of Rural Studies*, 33, 141-149.

Buller, H. (2013): 'Animal geographies I', *Progress in Human Geography*, 38(2), 308-318.

Buller, H. (2014): "Reconfiguring wild spaces. The porous boundaries of wild animal geographies". En Marvin, G. & McHugh, S. (Eds.): Routledge Handbook of Human-Animal Studies. Routledge, 233-245.

Buller, H. (2015): 'Animal geographies II: methods', *Progress in Human Geography*, 39(3), 374-384.

Cabo Alonso, A. (1960): 'La ganadería española. Evolución y tendencias actuales', *Estudios geográficos*, 21(79), 123- 169.

Cámara Artigas, R. et al. (Eds.) (2014): Biogeografía de Sistemas Litorales. Dinámica y Conservación. VIII Congreso Español de Biogeografía. Edita Universidad de Sevilla.

Cascos Maraña, C. (2011): 'La simplificación y la uniformidad crecientes en los paisajes ganaderos de la montaña húmeda de Castilla y León: el ejemplo de Babia y Luna', *Polígonos. Revista de Geografía*, 21, 149-178.

Ceballos Barbancho, A. (2012): 'A modo de presentación', *Polígonos. Revista de Geografía*, 22, 5-9.

Compán Vázquez, D. (1975): 'La pesca marítima en España', *Cuadernos geográficos de la Universidad de Granada*, 5, 87-176.

Compán Vázquez, D. (2003): 'El legado de la pesca marítima en Andalucía. Propuesta para su recuperación', *PH: Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 11(44), 58-63.

Corbera Millán, M. (2007): 'La resistencia de un sistema milenario de trashumancia ganadera de corto recorrido en el Valle de Cabuérniga (Cantabria)', *Scripta Nova*, 10 (218).

Emel, J. & Wolch, J. (1998): "Witnessing the animal moment". En: Wolch, J. R., & Emel, J. (Eds.): Animal geographies: Place, politics, and identity in the nature-culture borderlands. Verso, 1-24

Emel, J. et al. (2002): 'Animal geographies', *Society and Animals*, 10(4), 407-412.

Estebanez, J. (2010): 'Le zoo comme dispositif spatial: mise en scène du monde et de la juste distance entre l'humain et l'animal', *L'Espace géographique*, 39(2), 172-179.

Evans, N. & Yarwood, R. (1995): 'Livestock and landscape', *Landscape Research*, 20(3), 141-146.

Gillespie, K. & Collard, R. C. (Eds.) (2015): Critical Animal Geographies: Politics, Intersections and Hierarchies in a Multispecies World. Routledge.

Gómez-Zotano, J. et al. (Eds.) (2016): Avances en biogeografía. Áreas de distribución: entre puentes y barreras. Editorial Universidad de Granada & Tundra Ediciones.

Gómez Zotano, J. & Riesco Chueca, P. (2010): *Marco conceptual y metodológico para los paisajes españoles. Aplicación a tres escalas espaciales*. Centro de Estudios Paisaje y Territorio. Consejería de Obras Públicas y Vivienda. Junta de Andalucía. Ministerio de Medio Ambiente. Sevilla, 468 p.

Gorman, R. (2016): 'Therapeutic landscapes and non-human animals: the roles and contested positions of animals within care farming assemblages', *Social & Cultural Geography*, 1-21.

Hallman, B. C. & Benbow, M. (2006): 'Canadian human landscape examples. Naturally cultural: the zoo as cultural landscape', *The Canadian Geographer/Le Géographe canadien*, 50(2), 256-264.

Hinchliffe, S. & Whatmore, S. (2006): 'Living cities: towards a politics of conviviality', *Science as Culture*, 15(2), 123-138.

Hodgetts, T. & Lorimer, J. (2015): 'Methodologies for animals' geographies: Cultures, communication and genomics', *Cultural geographies*, 22(2), 285-295.

Ibarra Benlloch, P. (1993): Naturaleza y hombre en el Sur del Campo de Gibraltar: un análisis paisajístico integrado. Ed. Junta de Andalucía, Agencia de Medio Ambiente, Sevilla.

Jepson, P. (2016): 'A rewilding agenda for Europe: creating a network of experimental reserves', *Ecography*, 39(2): 117-124.

Jones, O. (2000): "(Un)ethical geographies of human—nonhuman relations: Encounters, collectives and spaces". En Philo, C., & Wilbert, C. (Eds.): Animal spaces, beastly places: New geographies of human-animal relations (Vol. 10). Psychology Press, 268-291.

Longares Aladrén, L. A.; Lozano Valencia, P. & Rubio Recio, J. M. (1998): 'Aportaciones a la Zoogeografía del Hayedo del Moncayo', *Geographicalia*, 36, 83-100.

López Ontiveros, A. (1989): "Coloquio: ¿Hay un paisaje cinético? ¿Cuáles serían sus componentes?". En Consejería de Obras Públicas y Transportes, Junta de Andalucía (Ed.): Seminario sobre el paisaje. Debate conceptual y alternativas sobre su ordenación y gestión. Centro de Estudios Territoriales y Urbanos, Casa de Velázquez. Sevilla, 87.

Lorimer et al. (2015): 'Rewilding: Science, practice, and politics', *Annual Review of Environment and Resources*, 40, 39-62.

Lorimer, J. & Driessen, C. (2016): 'From "Nazi Cows" to Cosmopolitan "Ecological Engineers": Specifying Rewilding Through a History of Heck Cattle', *Annals of the American Association of Geographers*, 106(3), 631-652.

Lozano Valencia, P. & Meaza Rodríguez, G. (2003a): 'Metodología de valoración zoogeográfica por unidades ambientales para la ordenación y gestión del territorio. Ensayo de aplicación en el sector nororiental de Guipúzcoa (País Vasco)', *Ería*, 60, 117-130.

Lozano Valencia, P. & Meaza Rodríguez, G. (2003b): 'Valoración por cuadrículas de los recursos zoogeográficos del sector noreste de la provincia de Guipúzcoa. Ordenación y gestión de los mismos', *Bolentín de la A.G.E.*, 35, 33-54.

Lulka, D. (2013): 'The Posthuman City: San Diego's Dead Animal Removal Program', *Urban Geography*, 34(8), 1119-1143.

Lynn, W. S. (1998): "Animals, ethics, and geography". En Wolch, J. R., & Emel, J. (Eds.): Animal geographies: Place, politics, and identity in the nature-culture borderlands. Verso, 280-297.

Martín Fernández, Á. J. & Ortuño Pérez, S. F. (2004): 'La caza mayor y la economía rural en la provincia de Toledo', *Estudios Geográficos*, 65(255), 321-341.

Martínez Garrido, E. & Torija Santos, R. (2009): "Los paisajes de la caza de Ciudad Real: un ensayo de clasificación". En Pillet Capdepón, F. et al. (coords.): Geografía, Territorio y Paisaje, el estado de la cuestión: actas del XXI congreso de geógrafos españoles. Cuenca, Universidad de Castilla-La Mancha, 1161-1175.

Miele, M. & Lever, J. (2013): 'Civilizing the market for welfare friendly products in Europe? The techno-ethics of the Welfare Quality® assessment', *Geoforum*, 48, 63-72.

Müller, P. (1974): Introducción a la Zoogeografía. (Edición 1979). Barcelona, Editorial Blume.

Newbigin, M. I. (1913): Animal geography: The faunas of the natural regions of the globe. Clarendonpress.

Peltola, T. et al., M. (2013): 'Exploring landscape in-the-making: a case study on the constitutive role of animals in society–nature interactions', *Landscape Research*, 38(4), 461-475.

Pérez-Chacón Espino, E. & Beltrán Espinosa, W. (1989): 'De la unidad de paisaje a la unidad de gestión: cartografía y ordenación de espacios naturales protegidos. EL plan especial de protección del Parque Natural de los Islotes del Norte de Lanzarote y de los Riscos de Famara', *Documents d`estudi de l`equip.*, 3, 24-35.

Philo, C. (1995): 'Animals, geography and the city: notes on inclusions and exclusions', *Enviroment and*

Planning D: Society and Space, 13, 655-81.

Philo, C. & Wilbert, C. (Eds.) (2000): Animal spaces, beastly places: New geographies of human-animal relations (Vol. 10). Psychology Press.

Power, E. R. (2009): 'Border-processes and homemaking: encounters with possums in suburban Australian homes', *Cultural geographies*, 16(1), 29-54.

Prior, J. & Ward, K. J. (2016): 'Rethinking rewilding: A response to Jørgensen', *Geoforum*, 69, 132-135.

Prior, J. & Brady, E. (2017): 'Environmental aesthetics and rewilding', *Environmental Values*, 26(1): 31-51.

Rengifo Gallego, J. I. (2010): 'Caza y turismo cinegético como instrumentos para la conservación de la naturaleza', *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 30(2), 163-186.

Rubio Recio, J. M. & Bejarano Palma, R. (2001): "La cenicienta Zoogeográfica: ¿qué hacer?". En Manero Miguel, F. (Coord.): Espacio natural y dinámicas territoriales: homenaje al Dr. Jesús García Fernández. Secretariado de Publicaciones e Intercambio Científico, 295-302.

Sauer, C. O. (1969): Seeds, spades, hearth, and herds: The domestication of animals and foodstuffs. Cambridge, MA: MIT Press.

Segrelles Serrano, J. A. (2000): 'Aproximación teórica y metodológica al estudio geográfico de la ganadería en España', *Investigaciones geográficas*, 41, 107-121.

Sellick, J. & Yarwood, R. (2013): 'Placing livestock in landscape studies: pastures new or out to graze?', *Landscape Research*, 38(4), 404-420.

Serrano-Montes, J. L. & Gómez-Zotano, J. (2017): 'Propuesta metodológica para la inclusión de la fauna en los estudios de paisaje. El ejemplo de la playa de Casasola, Málaga (España)', *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* 73, 61-76.

Seymour, M. & Wolch, J. (2010): "'A little bird told me…': Approaching animals through qualitative methods". En DeLyser, D. et al. (Eds.): The SAGE handbook of qualitative geography. Sage, 305-320.

Shapiro, K. & DeMello, M. (2010): 'The state of human-animal studies', *Society & Animals*, 18(3), 307-318.

Urbanik, J. (2012): Placing animals: An introduction to the geography of human-animal relations. Rowman & Littlefield.

Urbanik, J. & Johnston, C. (Eds.) (2017): Humans and Animals: A Geography of Coexistence. ABC-CLIO.

Whatmore, S. (2000): 'Book Review: Animal geographies. Place, politics and identity in the nature-culture borderlands', *Progress in Human Geography*, 24(2), 343-344.

Wolch, J. (1998): "Zoöpolis". En Wolch, J. R., & Emel, J. (Eds.): Animal geographies: Place, politics, and identity in the nature-culture borderlands. Verso, 119-138.

Wolch, J. (2002): 'Anima Urbis', *Progress in human geography*, 26(6), 721-742.

Wolch, J. & Emel, J. (1995): 'Bringing the animals back in', *Environment and Planning D: Society and Space*, 13, 632-636.

Wolch, J. & Emel, J. (Eds.) (1998): Animal Geographies: Place, Politics and Identity in the Nature-Culture Borderlands. New York: Verso.

Wolch, J. et al. (1995): 'Transspecies urban theory', *Environment and Planning D: Society and Space*, 13(6), 735-760.

Wolch, J. et al. (2003): "Reanimating cultural geography". En Anderson, K., Domosh, M., Pile, S. & Thrift, N. (Eds.): Handbook of cultural geography. SAGE Publications Ltd, 184-206.

Yeo, J. H. & Neo, H. (2010): 'Monkey business: Human–animal conflicts in urban Singapore'. *Social & Cultural Geography*, 11(7), 681-699.

Zalasiewicz, J. M. et al. (2011): 'The Anthropocene: A new epoch of geological time?', *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 369, 835-41.

REVISIÓN: LA COMPLEJIDAD SOCIO-ECOLÓGICA Y LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS COSTEROS

Liliana Solé-Figueras[1], Eduard Ariza-Solé[2]

[1] Universitat Autònoma de Barcelona, Departamento de Geografía, Edifici B. 08193. Bellaterra, Spain. liliana.sole@uab.cat
[2] Universitat Autònoma de Barcelona, Departamento de Geografía, Edifici B. 08193. Bellaterra, Spain. eduard.ariza@uab.cat

RESUMEN

Los sistemas costeros son sistemas socio-ecológicos muy dinámicos y vulnerables, al mismo tiempo que altamente productivos, resultando en una gran complejidad. La complejidad de los sistemas costeros se ve incrementada por la existencia de múltiples actores e intereses articulados mediante una gobernanza fragmentada vertical y horizontalmente y constituida por rígidas relaciones de poder. Dicha complejidad también se ve aumentada por la estacionalidad de las actividades costeras. De este modo, en los sistemas costeros se genera una gran incertidumbre y un sinnúmero de procesos multiescalares. En este contexto, la evaluación de los Sistemas Ecosistémicos (SE) costeros plantea requisitos particulares. La investigación presentada tiene como objetivo comprender cómo se estudian las peculiaridades de los sistemas costeros antes mencionadas en la literatura de SE costeros. Asimismo, también se analiza cómo los artículos de SE costeros estudian el bienestar humano, mediante la matriz de Max-Neef. Se realizó una revisión sistemática de 142 artículos mediante PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews y Meta-Analyses). Los resultados muestran que no se alcanza a considerar la complejidad socio-ecológica costera, en gran medida los aspectos socioculturales están incompletamente evaluados o excluidos. Del mismo modo, se estudia parcialmente el bienestar humano; se estudian necesidades de subsistencia, protección y ocio, pero se omiten identidad, libertad, creación y participación.

Palabras clave: servicios ecosistémicos costeros, sistemas complejos costeros, sistemas socio-ecológicos, coproducción socio-ecológica, poder; bienestar humano

ABSTRACT

Coastal socio-ecological systems are highly dynamic and vulnerable, also the most productive ecosystems on earth, hence greatly complex systems. Coastal complexity is enlarged since multiple actors and interests are at stake which are articulated through horizontal and vertical fragmented governance and rigid power relations. Furthermore, coastal complexity is intensified by the seasonal character of coastal activities. Consequently, coastal socio-ecological systems are characterised by vast uncertainty and countless multi-scale processes. In this context, ecosystem service assessment poses particular requirements. The research presented aims at understanding how the above-mentioned peculiarities of coastal systems are studied within coastal ecosystem service literature. Likewise this research analyses how coastal ecosystem service manuscripts study human well-being, by means of Max-Neef matrix. A systematic literature review was carried out; through PRISMA method (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) 142 manuscripts were reviewed. The results show that coastal ecosystem service studies fall short of considering coastal socio-ecological complexity, largely socio-cultural aspects of coastal systems are incompletely assessed or excluded. Similarly, human well-being is partly studied; subsistence, protection and leisure needs are commonly approached, but identity, freedom, creation and participation needs are regularly omitted.

Keywords: coastal ecosystem services; coastal complex systems; socio-ecological systems; socio-ecological co-production; power; human well-being

1. INTRODUCCIÓN. ¿QUÉ SON LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y LA COMPLEJIDAD SOCIO-ECOLÓGICA?

En los últimos años el concepto de servicios ecosistémicos (SE) ha llamado la atención de académicos, responsables políticos y técnicos. Especialmente des de la publicación de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en el año 2005. Se entiende por SE como los beneficios (directos e indirectos) que los humanos obtenemos de los ecosistemas. Éstos se clasifican en cuatro categorías: aprovisionamiento, regulación, cultural y soporte[1].

Los SE son el resultado de la interacción y coproducción de los sistemas ecológicos y sociales. Los sistemas sociales y ecológicos se coproducen, resultando en un sistema socio-ecológico. Según el modelo de cascada de Haines-Young y Potschin (2009) los procesos y estructuras ecológicas resultan en funciones ecológicas, la interacción de estas con los procesos y estructuras sociales resulta en la coproducción de los SE. A su vez estos contribuyen a satisfacer necesidades humanas. Consecuentemente se les puede atribuir un valor, ya sea ecológico, económico o socio-cultural.

No obstante, en el marco de los servicios ecosistémicos las interacciones y procesos de coproducción no han estado ampliamente estudiados. En este sentido nuestro marco teórico integra el modelo teórico de coevolución desarrollado por Norgaard (1994). Para Norgaard (1994) la coevolución socio-ecológica resulta de la interacción entre medioambiente, valores, organización, tecnología y conocimiento (Figura 1). Cabe destacar también que en los procesos de coproducción el contexto socio-histórico tiene un papel importante. Es decir, los legados del pasado tienen un impacto en la coproducción de los servicios del presente (Figura 1).

Cabe señalar también la importancia del poder, entendiendo poder como la capacidad de influenciar o controlar las decisiones/comportamiento de otros (*power over*) resultado de las relaciones entre distintos grupos o individuos (Berbés-Blázquez et al., 2016). Las relaciones de poder que se establecen entre grupos e individuos afectan los procesos de coproducción, así como también el acceso a los SE y a su beneficios o des-beneficios, existen pues ganadores y perdedores de los beneficios de los SE (Figura 1). Por ejemplo, la construcción de residencia a primera línea de costa puede aportar beneficios a aquellos que tienen suficientes recursos económicos para comprar una residencia. De este modo, éstos pueden disfrutar de SE de recreación y valores estéticos, mientras otros con menos poder adquisitivo quedan excluidos. Además las relaciones de poder también influyen en como definimos y apreciamos el valor de los SE (Figura 1). Por ejemplo, en el caso de las playas valoramos más los servicios recreacionales que los servicios de regulación, pues mediante limpieza mecánica de éstas se destruyen los arribazones, aunque éstos funcionan elementos de protección costera.

Todos los procesos e interacciones mencionados tienen lugar a diferentes escalas, e interactúan de forma transescalar (Figura 1). Igualmente son procesos dinámicos, auto-organizados, no-lineares y con propiedades emergentes. De este modo los procesos e interacciones de los sistemas socio-ecológicos son altamente imprevisibles y con gran incertidumbre. La incertidumbre se convierte en elemento fundamental para entender y analizar estos sistemas. (Figura 1)

Resumiendo, enmarcamos los SE en las Teoría General de Sistemas y la Complejidad, la cual ve el sistema socio-ecológico como un todo complejo, dinámico y no-linear. La suma de las partes del todo no nos sirve para entenderlo, sino que necesitamos entender todo el conjunto que resulta de las interacciones de los sistemas ecológicos y sociales.

[1] Son muchas las definiciones y clasificaciones: CICES, Millennium Ecosystem Assessment, TTEB, etc.

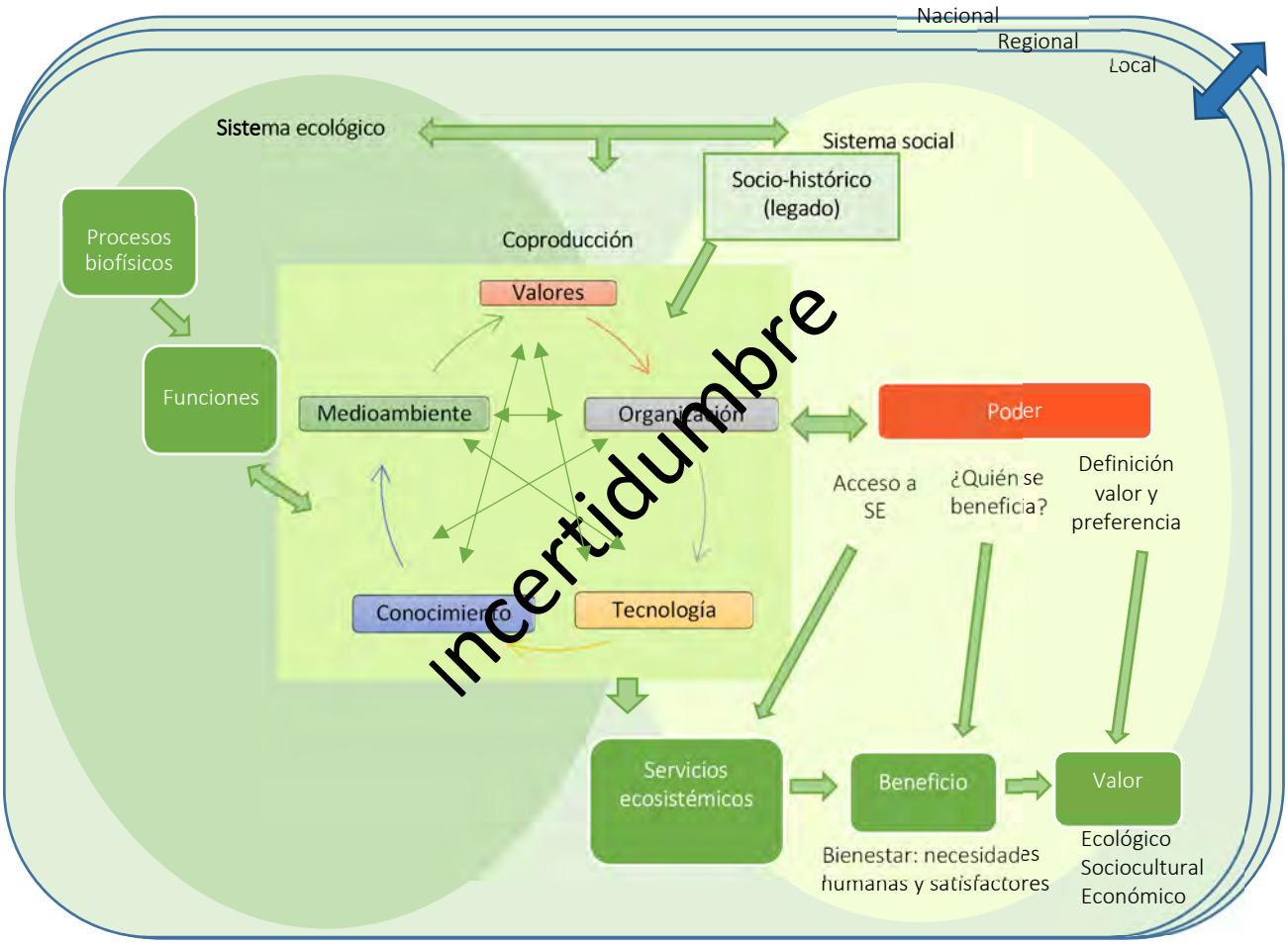


Figura 1. Los sistemas socio-ecológicos

a. La complejidad socio-ecológica costera

Los sistemas costeros son sistemas socio-ecológicos complejos, resultado de la interface de procesos terrestres y marinos (Figura 2). Son sistemas muy dinámicos, tanto temporalmente como espacialmente. Aunque vulnerables, son ecosistemas muy ricos y altamente productivos con intensos procesos de coproducción. Los servicios ecosistémicos coproducidos son múltiples – aprovisionamiento de alimentos, agua, minerales, energía, protección costa, purificación de agua, almacenamiento de carbono, recreación, inspiración, entre otros-. De este modo son muchas las actividades humanas que se localizan en las zonas costeras: pesca, acuacultura, agricultura, silvicultura, producción de energía, turismo, entre otras. Cabe añadir también que el 41% de la población del planeta se concentra en zonas costeras. Resultando en una gran diversidad de intereses y relaciones de poder, como también múltiples concepciones de bienestar humano. Estos están articulados a través de procesos de gobernanza definidos por una fragmentación vertical y horizontal y rígidas relaciones de poder. Además, el turismo global aumenta la estacionalidad de las actividades costeras. Todos estos factores contribuyen a una gran complejidad de los sistemas socio-ecológicos costeros. La complejidad de los sistemas costeros genera una gran incertidumbre y un sinnúmero de procesos multiescalares.

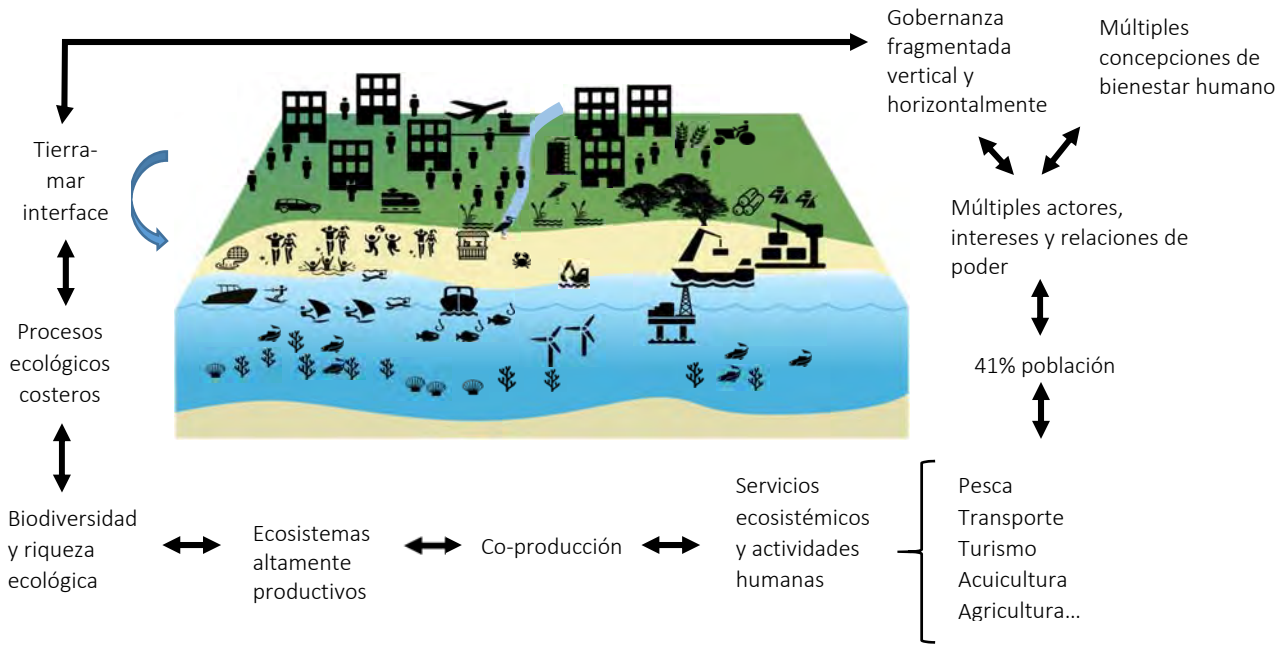


Figura 2. Los sistemas socio-ecológicos

b. Objetivo

La evaluación de los SE costeros requiere comprender la complejidad de los sistemas socio-ecológicos. Por esta razón, el objetivo de nuestra investigación es comprender cómo se estudia la complejidad socio-ecológica en la literatura de SE costeros. De este modo, hemos realizado una revisión literaria sistemática para entender cómo se abordan los diferentes componentes de la complejidad socio-ecológica en la literatura de SE. Entendemos estos componentes como; la integración y co-producción de los sistemas sociales y ecológicos. Los procesos multiescalares e interacciones transescalares. Las relaciones de poder entre los actores y sus efectos en el acceso, los beneficios, el valor y la co-producción de los SE. Como también la integración de la multiplicidad de valores sociales, ecológicos y económicos de los SE. Asimismo, también se analiza cómo los artículos de SE costeros estudian el bienestar humano, mediante la matriz de Max-Neef.

2. METODOLOGÍA

a. Método PRISMA

Nuestra revisión sistemática siguió la guía PRISMA (Preferred Report-ing Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (Moher et al., 2009). La guía PRISMA proporciona una lista de verificación para mejorar la transparencia y la robustez del proceso de revisión. Siguiendo la guía hemos dividido nuestra revisión en 4 fases distintas: identificación, revisión, elegibilidad e inclusión. En primer lugar, buscamos publicaciones en Scopus, ISI Web of Knowledge, ScienceDirect. Utilizamos palabras claves en relación a servicios ecosistémicos, costa y ecosistemas costeros en artículo, resumen y palabras clave des del 1998 hasta junio de 2016. Seguidamente borramos aquellos artículos duplicados. Luego definimos los criterios de selección; 1) evaluar/conceptualizar/mapear/cuantificar/valorar los ecosistemas marinos o costeros; 2) Publicaciones en revistas arbitradas; 3) Publicaciones escritas en inglés o español. Teniendo en cuenta estos criterios se revisaron títulos y resúmenes de 270 publicaciones que resultaron en el rechazo de 77. A continuación leímos textos completos para examinar si las publicaciones eran elegibles para nuestra síntesis cuantitativa, descartando 51 publicaciones. El total de artículos incluidos fueron 142.

b. Variables estudiadas

La revisión incluye ocho variables (Tabla 1) para estudiar los distintos componentes de la complejidad socio-ecológica.

Tabla 1. Variables, categorías y referencias analizadas para la revisión sistemática

Variable	Categorías	Referencia
Integración socio-ecológica	Proceso biofísico, función, servicio ecosistémico, beneficio, valor	(Berkes, et al., 2008)
Coproducción	medioambiente, valores, organización, tecnología y conocimiento	(Norgaard, 1994; Palomo et al., 2016)
Multi-escalar	Temporal (corto/medio/largo). Espacial (local, regional, nacional, supra-regional, global) e interacciones	(Scholes et al,. 2013)
Poder	Coproducción, acceso, beneficiarios/no-beneficiarios, valores	(Felipe-Lucia et al., 2015; Berbés-Blázquez et al., 2016)
Incertidumbre	Técnica, metodológica, epistemológica y ontológica[2]	(Walker et al., 2003; Kovacic, 2015)
Valoración integral	Pluralidad de valores, conocimientos y métodos	(Sander et al., 2016; Gómez-Baggethun et al., 2014)
Bienestar humano	Necesidades axiológicas, necesidades existenciales, satisfactores	(Max Neef et al., 1994)
Conciencia crítica y reflexividad	Razón de la evaluación. Relaciones entre valores, contexto socio-histórico y poder (investigador y actores)	(Bremer, 2011; Mccarthy, 2006)

3. RESULTADOS

a. Integración socio-ecológico

Los textos estudiados se centran en los procesos ambientales, funciones ecológicas y el valor económico, especialmente en áreas marinas. Por ejemplo, la productividad de las pesquerías y el precio de mercado del pescado. Pero faltan trabajos centrados en el flujo de servicios y en el beneficio que estos generan en el bienestar humano. Así como la relación entre pesca y seguridad alimentaria de las comunidades, o como la protección costera genera seguridad frente desastres ecológicos, o bien el impacto de los valores estéticos sobre la salud fisca y mental.

b. Coproducción

La coproducción de los servicios ecosistémicos no es un enfoque común en los artículos estudiados. Los pocos estudios que contemplan la coproducción lo hacen de forma parcial; analizando los impactos de la acción humana sobre los ecosistemas costeros (ex: polución, sobrepesca), o estudiando los cambios en el uso del suelo y sus efectos sobre los SE (de manglares/zona húmedas a zonas urbanas). Sin embargo, no analizan los procesos de coproducción y el rol de los aspectos sociales en estos procesos (organización, valores, conocimientos, tecnología). Tampoco se estudian los efectos de las relaciones de poder y el contexto socio-histórico (legados). De este modo, son muy poco los artículos que evalúan la relación entre la gestión costera (p.ej. ICZM) y los servicios ecosistémicos, o bien la relación entre el poder de los sectores energéticos (p.ej: caso energía eólica Dinamarca) y los servicios ecosistémicos.

[2] Incertidumbre técnica es la incertidumbre en los resultados sobre la cual se pueden calcular las probabilidades relacionadas con dichos resultados. Incertidumbre epistemológica es la incertidumbre debida a la imperfección de nuestro conocimiento. Incertidumbre metodológica resulta de los métodos de evaluación utilizados en el análisis. La incertidumbre ontológica es debida a la variabilidad inherente, que es especialmente aplicable en sistemas humanos y naturales y en relación con desarrollos sociales, económicos y tecnológicos.

Multi-escalar

Cabe destacar la importancia de la interacción entre las distintas escalas para entender los sistemas socio-ecológicos. Los sistemas socio-ecológicos se organizan de forma jerárquica (p. ej: individuo-población-especie-hábitat-ecosistema). A su vez exhiben propiedades emergentes, las cuales surgen de la interacción de distintos sub-sistemas en varios niveles espaciales. Mas, los análisis multiescalares son especialmente marginales. Los artículos típicamente centran sus esfuerzos en la escala local y regional, de menor forma la escala nacional, supra-regional e en algunos casos global. No obstante, son muy poco los trabajos que combinan diferentes escalas espaciales para así comprender las diferencias espaciales e interacciones transescalares de los SE.

Poder

El estudio de los efectos del poder y la organización de las relaciones de poder es muy reducido. En este sentido son muy pocos los trabajos estudian el acceso a los SE; por ejemplo, el desigual acceso a los servicios de aprovisionamiento, como la pesca, sobre los cuales grandes compañías tienen el control.

Del mismo modo, un número muy reducido de artículos analiza la distribución desigual de los beneficios y des-beneficios que generan los SE. Podríamos hablar en este caso de la extracción masiva de bivalvos para satisfacer intereses privados, por lo cual otros grupos sociales sufren consecuencias negativas, ya que la calidad del agua disminuye. Otro ejemplo es la relación entre proximidad a zonas costeras y salud mental o físicas (White et al., 2013; Peng et al. 2016); aquellos con más recursos económicos y poder acceden a propiedades más cercanas a la costa, definiendo así ganadores y perdedores de los beneficios sobre la salud que generan los SE costeros.

Los resultados de la revisión también demuestran la falta de artículos que estudien las relaciones entre poder y valores de los SE. La definición y apreciación de los valores que adjudicamos a los beneficios obtenidos no es un proceso libre de los efectos de las relaciones de poder, pues mediante las relaciones de poder se establecen valores dominantes e valores marginales. Hay pues conflictos, ganancias y concesiones (*trade-offs*). Un ejemplo es la valoración económica de la playa enfrente el valor ecológico de la playa.

En algunos artículos sí se estudia la relación entre poder y conflictos del uso de los ecosistemas (por ejemplo: cultivo de la acuicultura de camarones versus otros usos tradicionales de los manglares). No obstante, este enfoque no considera los conflictos en relación al acceso, beneficios y valores de los SE, sino al uso de los ecosistemas.

c. Incertidumbre

Generalmente los artículos incluyen la incertidumbre técnica (p. ej.: cuantificación error). Infrecuentemente, en los casos de evaluación de servicios no monetarios y culturales, algunos trabajos incluyen incertidumbre metodológica y epistemológica. Es decir, la incertidumbre que hace referencia al método de análisis y a la falta de conocimiento respectivamente. La incertidumbre ontológica (hace referencia a la variabilidad y complejidad del conocimiento) es considerada de forma muy circunstancial.

d. Valoración integral

La valoración dominante es monetaria y ecológica, mientras la valoración sociocultural es todavía poco común. Aunque hemos identificados un incremento de las evaluaciones socioculturales desde el año 2012. De este modo se reconoce la diversidad de valores, pero aun sin tener en cuenta los conflictos y concesiones.

Cabe destacar que el método de encuesta es más común que otros métodos más participativos, en este sentido nos preguntamos si los métodos más participativos podrían proporcionar más información que las encuestas. Además también vemos que los actores más comúnmente interpelados son responsables políticos y expertos. También señalamos que hay una gran falta de integración del conocimiento local.

e. Conciencia crítica y reflexividad

Entendemos reflexión crítica como la conciencia crítica de los supuestos teóricos y del contexto social en el que el investigador los está utilizando. Del mismo modo, los actores también tienen sus propios valores, límites y conocimientos que se sitúan en tensión dinámica entre la individualidad y las estructuras sociales, los cuales también deben ser sujeto de reflexión crítica (Mccarthy, 2006).

La reflexión crítica no es común en los estudios revisados, aunque en algunos casos podemos encontrar reflexiones críticas respecto a la valoración monetaria y la falta de pluralismo. No obstante, no hay en ningún caso una reflexión sobre las relaciones entre los valores, poder y contexto socio-histórico de los actores, como tampoco de los investigadores. Ni actores, ni investigadores son seres imparciales, pues el poder, el contexto y los valores que los sustentan forman parte de su ser y lógicamente definen sus preferencias de valores.

Igualmente echamos de menos que los estudios identifiquen y comuniquen cual es la razón de su evaluación de los SE, ya que de acuerdo con la motivación del estudio se usarán unos métodos y se producirán unos resultados. Es necesario una mayor reflexión crítica y transparencia del estudio de los SE costeros.

Finalmente es importante señalar que mayoritariamente los artículos revisados localizan los casos de estudio en el norte global, así como los autores y los centros en los cuales están inscritos. Hay una visión occidental dominante, faltando visiones no occidentales.

f. Bienestar humano

La complejidad socio-ecológica costera trae consigo una gran variedad de dimensiones y conceptualizaciones del bienestar humano, distintos grupos y actores conciben el bienestar humano de formas diversas según su contexto sociocultural. Sin embargo, para Max-Neef hay una serie de necesidades humanas que son fundamentales y que no dependen del contexto, las necesidades axiológicas y existenciales (Tabla 1). Estas necesidades se pueden satisfacer mediante satisfactores, los cuales sí que dependen del contexto. Es decir, las formas como satisfacemos las necesidades dependen de nuestro contexto sociocultural.

En la revisión podemos ver como hay algunas necesidades fundamentales más estudiadas que otras: subsistencia, protección y ocio. Por lo contrario, entendimiento, afecto, participación, creación, identidad y libertad se estudian de forma marginal. Además algunos satisfactores se consideran más que otros, así alimentación y trabajo referente a pesca, el turismo, la acuicultura. O también, la protección del contorno vital y la morada.

Por otro lado, hay otros satisfactores que son fundamentales en los sistemas costeros que no se han estudiado: salud física y mental, entorno social, adaptabilidad, cooperación. La salud física y mental de los habitantes de las zonas costeras es muy importante, ya que son las zonas más pobladas del planeta. Además, teniendo en cuenta los efectos futuros del cambio climático en las zonas costeras, la adaptabilidad y cooperación son también esenciales.

Tabla 2. Variables, categorías y referencias analizadas para la revisión sistemática. En negro los satisfactores incluidos en los artículos, en rojo los satisfactores no incluidos.

Necesidades axiológicas	Necesidades existenciales			
	Ser	Tener	Hacer	Estar
Subsistencia	Salud física, salud mental equilibrio, solidaridad, humor, adaptabilidad	Alimentación, trabajo, abrigo	Alimentar, trabajar, procrear, descansar	Entorno vital, entorno social
Protección	Cuidado, adaptabilida, autonomía, equilibrio, solidaridad	Trabajo, sistemas de seguros, ahorro, seguridad social, sistemas de salud, legislaciones, derechos, familia	planificar, cuidar, defender Cooperar, prevenir, curar	Contorno vital, contorno social, morada
Ocio	Tranquilidad, curiosidad, receptividad, imaginación,	Juegos, espectáculos, fiestas, calma	Relajarse, divertirse, divagar, abstraerse, soñar, añorar, fantasear, evocar, jugar	Tiempo libre, ambientes, paisajes, privacidad,

	despreocupación, humor, sensualidad			intimidad, espacios de encuentro
Entendimiento	Conciencia crítica, receptividad, curiosidad, asombro, disciplina, intuición, racionalidad	Literatura, políticas educacionales, políticas comucacionales maestros, método	Investigar, estudiar, experimentar, educar, analizar, meditar, interpretar	Ámbitos de interacción formativa, escuelas, universidades, academias, agrupaciones, comunidades, familia
Afecto	Autoestima, solidaridad, respeto, tolerancia, generosidad, receptividad, pasión, voluntad, sensualidad, humor	Relación con la natura, amistades, parejas, familia, animales domésticos, plantas, jardines	Hacer el amor, acariciar, expresar emociones, compartir, cuidar, cultivar, apreciar	Privacidad, intimidad, hogar, espacios de encuentro
Participación	Adaptabilidad, receptividad,.solidaridad, disposición, convicción, entrega, respeto, pasión, humor	Derechos, responsabilidades, obligaciones, trabajo	Afiliarse, cooperar, compartir, dialogar, opinar discrepar, proponer, acordar, acatar	Ámbitos de interacción participativa, vecindarios,asociaciones, comunidades, partidos, iglesias, familias
Creatividad	Pasión, voluntad, intuición, imaginación, audacia, racionalidad, autonomía, inventiva, curiosidad	Habilidades, destrezas, trabajo, método	Trabajar, construir, inventar, idear, componer, diseñar, interpreta	Ámbitos de producción y retroalimentación, talleres, ateneos, agrupaciones, audiencias, espacios, de expresión, libertad temporal
Identidad	Pertenencia, coherencia, diferenciación, autoestima, asertividad	Símbolos, lenguajes, hábitos, costumbres, valores, normas, roles, memoria histórica, trabajo, sexualidad, grupos de referencia	Comprometerse, integrarse, confrontarse, definirse, conocerse, reconocerse, actualizarse, crecer	Socio-ritmos, entornos de la cotidianeidad, ámbitos de pertenencia, etapas madurativas
Libertad	Autonomía, autoestima, voluntad, pasión, asertividad, apertura, determinación, audacia, rebeldía, tolerancia	Igualdad de derechos	Discrepar, optar, diferenciarse, arriesgar, conocerse, asumirse, desobedecer, medita	Plasticidad espaciotemporal

4. CONCLUSIONES

Los resultados de la revisión sistemática muestran como la literatura existente referente a SE estudia la complejidad socio-ecológica de los sistemas costeros. La complejidad socio-ecológica se aborda de forma parcial en la literatura revisada. Los resultados demuestran que son muchos los estudios que no comprenden la integración de los sistemas ecológicos y sociales. Asimismo, la coproducción de los sistemas socio-ecológicos no es generalmente abordada en los artículos estudiados. Tampoco es común el análisis de las relaciones de poder y sus impactos, aunque son elementos centrales para entender la complejidad. Igualmente son muy pocos los artículos que estudian los procesos multiescalares e interacciones transescalares. Cabe destacar, que hemos detectado un aumento del estudio de la diversidad de valores de los SE, especialmente valores socio-culturales. No obstante, se sigue sin estudiar los conflictos y concesiones de valores. Además, sigue dominado un enfoque materialista del bienestar humano, excluyendo las dimensiones no-materialistas. Finalmente, hemos registrado una falta de reflexión crítica del investigador y de los actores estudiados.

Consideramos que la geografía puede tener un importante papel para hacer frente a las carencias identificadas a lo largo de la revisión. La complejidad y los sistemas socio-ecológicos no son elementos nuevos en geografía, el análisis holístico y la interacción natura-sociedad son pilares de la ciencia geográfica. Los geógrafos defienden el gran valor de la visión holística (social y ecológica), considerar la complejidad, analizar los problemas des de perspectivas científicas distintas (transdisciplinar) y usar metodologías cualitativas y cuantitativas. No obstante, la especialización y la dicotomía entre geografía física y humana he hecho mella en nuestra disciplina. La geografía fisca ha centrado su atención en el sistema ecológico y la geografía humana ha abordado el sistema social, al mismo tiempo que ambas se subdividían en distintas sub-disciplinas. De este modo, se ha ido olvidando el objeto de estudio de la geografía, el sistema socio-ecológico en su conjunto.

En los últimos años vivimos cambio profundo en las ciencias naturales, pasando de la simplificación y especialización hacía la complejidad socio-ecológica y holismo. Sin embargo, parece que la geografía no está teniendo un rol importante en este cambio, un cambio que podría estar liderando (McFadden, 2008; Pitman, 2005). Pitman (2005) incluso ha bautizado este cambio como la re-invención de la geografía, pero sin la presencia de geógrafos.

BIBLIOGRAFÍA

Berbés-Blázquez, M. et al. (2016) 'Towards an ecosystem services approach that addresses social power relations', *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 19, 134–143.

Berkes, F. et al (2011): Navigating social – ecological systems Building Resilience for Complexity and Change. Cambridge, Cambridge University Press

Bremer, S.R. (2011): Exploring a “post-normal” science-policy interface for Integrated Coastal Management (tesis doctoral). Massey University, Palmerston North, New Zealand.

Felipe-Lucia, M.R. et al. (2015) 'Ecosystem services flows: Why stakeholders’ power relationships matter', *PLoS ONE*, 10(7), 1–21.

Gómez-Baggethun, E. et al. (2014) 'State-of-the-art report on integrated valuation of ecosystem services', *EU FP7 OpenNESS Project Deliverable 4.1*, (July), 1–33.

Haines-Young, R.H. y Potschin, M.B. (2009) 'The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being', *Ecosystems ecology: a new synthesis*, 110-139.

Kovacic, Z. (2015): Complexity theory in quality assessment. Case studies in sustainability science for governance (tesis doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, Spain.

Mccarthy, D.D.P. (2006): A Critical Systems Approach to Socio-Ecological Systems: Implications for social learning and governance. University of Waterloo, Ontario, Canada.

McFadden, L. (2008) 'Exploring the challenges of integrated coastal zone management and reflecting on contributions to “integration” from geographical thought', *Geographical Journal*, 174(4), 299–314.

Moher, D. et al. (2009) 'Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement (Reprinted from Annals of Internal Medicine)', *Physical Therapy*, 89(9), 873–880.

Norgaard, R.B. (1994): *Development betrayed: the end of progress and a coevolutionary revisioning of the future*. London, Routledge.

Palomo, I. et al. (2016) 'Chapter Six – Disentangling the Pathways and Effects of Ecosystem Service Co-Production', *Advances in Ecological Research*, 54, 245–283.

Peng, et al. (2016) 'Effects of the Coastal Environment on Well-being', *Journal of Coastal Zone Management*, 19(2).

Pitman, A.J. (2005) 'On the role of Geography in Earth System Science', *Geoforum* 36 (2005) 137–148

Sander, J. et al. (2016) 'A new valuation school: Integrating diverse values of nature in resource and land use decisions', *Ecosystem Services*, 22 (December), 213-220.

Scholes, R. et al. (2013) 'Multi-scale and cross-scale assessments of social–ecological systems and their ecosystem services', *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 5(1), 16–25.

Walker, W.E. et al. (2003) 'Defining Uncertainty: A Conceptual Basis for Uncertainty Management in Model-Based Decision Support', *Integrated Assessment*, 4(1), 5–17.

White, M.P. et al. (2013) Coastal proximity, health and well-being: Results from a longitudinal panel survey, *Health & Place*, 23, 97–103.

ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE CONTRIBUYEN A LA TRANSICIÓN DE CUBIERTAS ARBUSTIVAS A FORESTALES EN EL NE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA (PERIODO 1987-2012)

Juan José Vidal-Macua[1], Miquel Ninyerola Casals[2], Alaitz Zabala Torres[1], Cristina Domingo-Marimon[3], Xavier Pons Fernández[1]

[1] Universitat Autònoma de Barcelona. Grupo de investigación Grumets. Departament de Geografia. Edificio B. 08193 Bellaterra, Barcelona. emails: juanjo.vidal@uab.cat, alaitz.zabala@uab.cat, xavier.pons@uab.cat
[2] Universitat Autònoma de Barcelona. Grupo de investigación Grumets. Dep Biologia Animal, Vegetal i Ecologia. Edificio C. 08193 Bellaterra, Barcelona. email: miquel.ninyerola@uab.cat
[3] Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales (CREAF). 08193 Cerdanyola del Vallès, Barcelona. email: cristina.domingo@uab.cat

RESUMEN

La eficacia de la vegetación en la colonización del espacio depende de la influencia que los factores del medio tienen sobre las distintas especies. Analizar la sucesión o los patrones de cambio forestales puede ayudar a predecir nuevas situaciones y a definir protocolos más eficaces en la gestión del medio natural. Aquí presentamos algunos resultados de un estudio más amplio en el que se analiza la dinámica de la vegetación en la Península Ibérica. El ámbito del presente trabajo es el cuadrante noroccidental de la Península. El avance que presentamos se centra en la sucesión a estratos forestales de tres grupos de vegetación en función de una serie variables. Los patrones de cambio se han obtenido a partir de la clasificación de imágenes de satélite Landsat. Para determinar las variables más importantes y de qué manera éstas influyen en la dinámica de la vegetación, se ha empleado el método *Boosted Regression Trees*. La influencia de variables como la radiación solar y la recurrencia de sequías ha sido clave en la comparación entre diferentes transiciones. Especies mediterráneas y sub-mediterráneas del género *Quercus* se han mostrado tolerantes a la sequía mientras que se ha encontrado una asociación negativa entre las transiciones a coníferas y la recurrencia de sequías.

Palabras clave: dinámica de la vegetación; factores explicativos; sequía*; boosted regression trees*; coníferas; frondosas perennifolias; frondosas caducifolias

ABSTRACT

Precise knowledge of the factors driving vegetation dynamics is essential in order to understand the natural landscape configuration. Moreover, this information can be very useful for planning and management strategies. In this paper we present results of a broader study that aims to identify the conditions that drive succession stages and vegetation shifts in the Iberian Peninsula. The study area of the present work is located in the NE Peninsula. As a preliminary report, three vegetation transitions (to mature stages) have been analyzed by relating them to several variables. Land-covers were classified from three Landsat scenes for the period 1987-2012. Boosted regression trees were used to identify the most important variables and describe the relationships between the vegetation dynamics and key factors. Topography derived variables (such as solar radiation) and drought have been shown to be key factors when comparisons are made between vegetation groups. Successions from shrubland towards Mediterranean and sub-Mediterranean *Quercus spp.* forests are driven by drought tolerance, but under favorable topo-climatic conditions of water availability. In contrast, shifts to conifers species take place at sites with less drought severity.

Keywords: vegetation dynamics; driving factors; drought; boosted regression trees; conifer species; broadleaf evergreen species; broadleaf deciduous species

1. INTRODUCCIÓN

En las montañas mediterráneas de la Península Ibérica la sucesión ecológica de la vegetación ha progresado tras el abandono general de las actividades tradicionales (García-Ruiz 1990, Lasanta-Martínez et al 2005).

La actividad del hombre y su gestión del territorio han sido y siguen siendo determinantes importantes en la dinámica de la vegetación (Pino *et al* 2000, Lasanta-Martínez *et al* 2005). No obstante, otros factores han de tenerse en cuenta para entender mejor la colonización del espacio por parte de la vegetación y las transiciones forestales. El patrón espacial derivado de la topografía es un factor estructural que explica en gran parte la distribución de las comunidades vegetales. Las variables derivadas de la topografía, como la altitud, pendiente, radiación solar o la influencia de la topografía en los procesos hidrológicos, son algunas de las más utilizadas en el análisis de los patrones de la vegetación (Pons y Solé-Sugrañes 1994, Florinsky y Kuryakova 1996, Serra-Díaz *et al* 2011). El factor climático es bien conocido como determinante, y la dinámica del clima es responsable de la dinámica y transiciones entre especies en muchas partes del planeta (Kelly y Goulden 2008). En la Península Ibérica ha habido un considerable aumento de las temperaturas y una disminución de las precipitaciones durante las últimas décadas (López-Moreno *et al* 2010, El Kenawy *et al* 2012), lo que ha supuesto una intensificación de las sequías, especialmente en la franja mediterránea (IPCC 2007, Vicente-Serrano 2014). La respuesta de la vegetación a los fenómenos de sequía es una cuestión de creciente interés y en trabajos recientes se ha mostrado el efecto de la sequía en varias especies de la cuenca mediterránea y Europa (Pasho *et al* 2011, Carnicer *et al* 2011, Camarero *et al* 2011, Vilà-Cabrerà *et al* 2013, Galiano *et al* 2013, Martínez-Vilalta y Lloret 2016). Algunas de estas especies se encuentran dentro de su límite más meridional en el ámbito mediterráneo, lo que explica su vulnerabilidad al incremento térmico (Andreu *et al* 2007, Sánchez-Salguero *et al* 2016). Su declive podría ser la causa de transiciones permanentes (Peñuelas y Boada 2003, Rigling *et al* 2013) y especies tolerantes a la sequía podrían pasar a ser dominantes en la composición de algunas comunidades vegetales.

En este Congreso presentamos resultados parciales pertenecientes a un proyecto que tiene como objetivo analizar la influencia de factores físicos, climáticos y humanos en la dinámica de la vegetación (sucesión ecológica y transiciones forestales) de la Península Ibérica, desde 1987 hasta 2012. El presente trabajo se centra en la sucesión desde estratos de matorral a etapas maduras (bosque) de coníferas, frondosas perennifolias y frondosas caducifolias. Se han incluido dos sub-periodos, 1987-2002 y 2002-2012, para tener en cuenta la variabilidad de factores humanos y climáticos. Para ello hemos seleccionado un ámbito representativo de la Península Ibérica teniendo en cuenta su contexto climático y rango topográfico. La importancia de los factores y cómo éstos influyen en los cambios de vegetación ha sido analizada mediante *boosted regression trees* (BRT) (Friedman 2002, Hastie *et al* 2009). Los objetivos principales del presente trabajo son los siguientes: 1) Identificar factores clave para la comparación entre tipos de transición; 2) Determinar si los fenómenos de sequía influyen en las transiciones de vegetación; y 3) Si la sequía tiene una influencia clara, determinar las interacciones más importantes con otros factores clave.

2. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se corresponde con la escena 198-031 de la órbita del satélite Landsat (Figura 1). Se trata de un ámbito amplio y heterogéneo en cuanto a regiones biogeográficas (áreas alpinas, eurosiberianas y mediterráneas). El área se localiza en el noreste de España, influenciada por un clima mediterráneo en la costa y la Cordillera Costera Catalana y por un clima continental en la Plana de Lleida y los Pirineos.

Figura 1. Área de estudio

3. METODOLOGÍA

3.1. Obtención y filtrado de mapas de cubiertas del suelo

Los mapas de vegetación para los diferentes periodos de estudio se obtuvieron a partir de la clasificación de imágenes Landsat a 30 m de resolución, siguiendo la metodología descrita en Vidal-Macua *et al* (2017). En la validación de las clasificaciones mediante matrices de confusión el acierto global fue superior al 90% en las

tres fechas (1987, 2002 y 2012). Para evitar, en la medida de lo posible, la inclusión de píxeles mal clasificados en el análisis estadístico, las clasificaciones se filtraron utilizando un índice de confusión (Burrough *et al* 2000, Álvarez-Martínez *et al* 2010). El rango de valores de este índice es entre 0 y 1, de manera que valores cercanos a 1 indican una alta confusión entre, al menos, dos clases temáticas, y valores cercanos a 0 representan baja incertidumbre para un píxel clasificado. En nuestro caso utilizamos un umbral de 0.5, de tal forma que los píxeles clasificados con un índice de confusión por encima de este valor fueron excluidos. Dado que el trabajo se centra en la sucesión natural, también se eliminó a través de una máscara las áreas de repoblación forestal (extraídas de la base de datos SIOSE). Las áreas afectadas por incendios forestales en cada periodo (Generalitat de Catalunya 2016 y Gobierno de Aragón 2016) también fueron enmascaradas, ya que podrían inducir a interpretaciones incorrectas de la dinámica de la vegetación. Finalmente, las clasificaciones se cruzaron para obtener los 3 tipos de transición desde matorral (Tabla 1) para los períodos 1987-2012, 1987-2002 y 2002-2012. Por lo tanto, estas transiciones representan los 3 modelos BRT que finalmente se ejecutarían para cada periodo.

Tabla 1. Tipos de transición

Cubierta de vegetación inicial	Cubierta de cambio	Código
De matorral a	Bosque de coníferas	1. MTR-CNF
	Bosque de frondosas perennifolias	2. MTR-FDP
	Bosque de frondosas caducifolias	3. MTR-FDC

3.2. Procedimiento de muestreo

Los cambios de cubierta del suelo fueron considerados como eventos de ausencia/presencia de cambio. Las áreas donde la cubierta inicial permanecía estable entre dos fechas fueron tratadas como ausencias, y aquellas donde había un cambio de cubierta como presencias. Una vez establecidas las áreas de cambio y de no-cambio, se realizó un muestreo aleatorio seleccionando 3000 puntos al azar por tipo de evento con una distancia mínima de 250 m entre cada punto. Finalmente, de cada modelo, el 75% de las muestras se destinó a la fase ajuste del modelo BRT (fase de entrenamiento) y el 25% de las muestras para la fase de validación.

3.3. Variables explicativas

Se seleccionaron una serie de variables (Tabla 2) para incluirlas como factores explicativos en los modelos.
Tabla 2. Variables explicativas

Código	Descripción	Unidades	Fuente
Altitud	Altitud	Metros	MDE a 10m de resolución a partir de hojas 1:5000 del PNOA
Pendiente	Pendiente	Grados	
Curv	Curvatura general del terreno	Adimensional	
Pf_Curv	Curvatura de perfil del terreno, en la dirección de la pendiente	Adimensional	
Pl_Curv	Curvatura planar del terreno, perpendicular a la dirección de la pendiente	Adimensional	
VRM	Rugosidad del terreno basada en el índice VRM (Sappington *et al* 2007)	Adimensional	
TWI	Índice topográfico de humedad (Kopecký y Čížková 2010)	Adimensional	
RSol_Inv	Radiación solar de invierno (Pons y Ninyerola 2008)	10 kJ·m^{-2}·día^{-1}	
RSol_Ver	Radiación solar de verano (Pons y Ninyerola 2008)	10 kJ·m^{-2}·día^{-1}	
Viento	Velocidad media del viento	Metros / seg	CENER
Litología	Litología en categorías: ácida, básica o mixta	Categóricas	ICGC y IGME
Dist_UrbA	Distancia euclidiana a las áreas urbanas	Metros	Mapa de infraestructuras y análisis SIG
Dist_SecCar	Distancia euclidiana a carreteras secundarias	Metros	
Dist_PriCar	Distancia euclidiana a carreteras principales	Metros	
PopDen	Densidad de población media para cada perido de análisis	Habitantes / km²	INE
PopDin	Dinámica de la población según aumento del 50%, 100%, o descenso superior al 33%	Categóricas	
U_Gan	Unidades ganaderas (ovino, bovino, caprino y equino) en 1987, 1999 y 2009	Unidades ganaderas	
Ejemplo: S6_80_02_5	Cada variable de sequía está codificada de la siguiente froma: - "S6": Los primeros dos dígitos indican la escala temporal del SPEI (6 o 24) - "80_02": El rango de años sobre el que se ha calculado la recurrencia de sequías (ejemplo: 1980-2002) - "5": El último número indica si la duración de la sequía es de, como mínimo, 4,5,7 u 8 meses seguidos	Recurrencia de la sequías: número de eventos de sequía con dicha duración	Atlas Climático Digital de la Península Ibérica, y Domingo-Marimon (2016)

Mención especial merecen las variables que cuantifican la recurrencia de las sequías. Para tal fin, se generó una serie de indicadores a partir de una conjunto de mapas del índice SPEI a 100 m de resolución (Domingo-Marimon 2016). El SPEI (Vicente-Serrano *et al* 2010a), es un índice basado en la precipitación y la temperatura media que cuantifica el déficit hídrico para múltiples escalas de tiempo. Por un lado, se generó un conjunto de variables a partir de índices SPEI a una escala temporal de 6 meses, como indicativas de la condiciones de humedad a medio plazo. Y por otro lado, se generó un segundo conjunto de variables utilizando SPEIs a una escala temporal de 24 meses, como indicativas de la condiciones de humedad a largo plazo. El análisis de recurrencia de sequías se inició en 1980, y se hizo contabilizando el número de episodios de sequía (SPEI =< -1) según su prolongación durante, como mínimo, los 4, 5, 7 u 8 meses siguientes (como condiciones representativas que causan efectos nocivos).

Para eliminar variables correlacionadas y reducir tiempos de procesamiento se realizó un análisis de colinealidad utilizando la aproximación denominada *Variance Inflation Factor* (VIF) (Zuur et al 2009).

3.4. Análisis de datos

Para identificar las variables más importantes y cuantificar su influencia en las transiciones de vegetación se utilizó *boosted regression trees* (BRT), técnica también conocida como *stochastic gradient boosting* (Friedman 2002). BRT es una método *machine learning* basado en árboles de decisión combinados con la técnica *boosting* (Hastie *et al* 2009). Mediante BRT, cientos o miles de árboles de decisión se ajustan de manera secuencial y progresiva. Con el algoritmo *boosting*, cada árbol nuevo se genera usando una fracción aleatoria de las observaciones y un subconjunto distinto de variables explicativas. Los árboles no se ajustan de forma individual, sino de manera aditiva, ya que cada nuevo árbol es ajustado sobre los residuales del árbol anterior (Friedman 2002, Hastie *et al* 2009).

Los parámetros principales que controlan los modelos BRT son: 1) Complejidad de árbol, que es el número de subdivisiones o puntos de corte permitido en cada árbol (que subdividen el rango de valores de las variables), y que a su vez se relaciona con el número de variables que interactúan entre sí; 2) Tasa de aprendizaje, que es un valor que actúa como las técnicas *shrinkage* en otros modelos lineales (Hastie *et al* 2009), es decir, escalando la contribución de cada nuevo término (de cada árbol nuevo en este caso) en el modelo aditivo mediante un factor de ponderación entre 0 y 1; y 3) Número óptimo de arboles para generar el modelo aditivo completo (entre cientos y miles), que dependerá en gran parte de los dos parámetros anteriores. Generalmente, tasas de aprendizaje bajas, entre 0.001 y 0.01, favorecen la adición de árboles más complejos (Elith *et al* 2008, Hastie *et al* 2009). La finalidad es encontrar una combinación de parámetros óptima que evite el sobreajuste del modelo, reduciendo así la varianza en los resultados, y obtener un buen porcentaje de acierto tanto con las observaciones de entrenamiento como con las de validación. En este trabajo se generó un modelo para todas las combinaciones posibles entre las tasas de aprendizaje 0.001, 0.0025, 0.005, 0.01, 0.015 y 0.03, y complejidades de árbol de 1 a 6, lo que significa que se evaluaron un total de 36 modelos en cada transición de vegetación. Para cada uno de estos modelos el número óptimo de árboles se identificó mediante validación cruzada (*10-fold cross-validation*).

El rendimiento predictivo de cada modelo se analizó mediante su desviación estadística (*deviance loss function*) (Friedman 2002, Elith *et al* 2008, Hastie *et al* 2009). Se calculó la desviación estadística en el conjunto de observaciones de test para los 36 modelos y el modelo con menor desviación se seleccionó para interpretar los resultados. Adicionalmente, los resultados se analizaron utilizando la curva ROC (*Receiver Operating Characteristics*) y calculando su valor AUC (*Area Under de Curve*) (Hanley y McNeil 1982).

La importancia de cada variable en BRT es estimada contabilizando su contribución en el modelo aditivo (Friedman 2002, Hastie *et al* 2009). Para la interpretación de resultados se han utilizado los gráficos de dependencia parcial. Éstos son una salida gráfica del modelo mostrando la relación entre la variable respuesta y una variable explicativa después de haber tenido en cuenta la contribución promedio del resto de variables explicativas (Friedman 2001). Así mismo, se identificaron interacciones importantes entre variables (Elith *et al* 2008).

Los resultados iniciales mostraron a la altitud como la variable que más notablemente contribuía en la mayoría de los modelos, por lo que en cada transición de vegetación decidimos incorporar un modelo adicional que no incluyese esta variable. La altitud puede interpretarse como una variable climática dado que introduce un

gradiente de temperatura y precipitación. Asumimos que las variables que interactúan con la altitud tienen más probabilidad de ser seleccionadas como contribuyentes importantes, de modo que el hecho de no incluirla permite tener en cuenta otros esquemas de interacción entre variables.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En general todos los modelos muestran un buen rendimiento en cuanto a predicción, con un valor medio de AUC=0.90. Los gráficos de dependencia parcial de los modelos que no incluyen la variable altitud pueden consultarse en la figura A1 del Anexo, donde se muestran las 6 primeras variables por orden de importancia. En general, las variables derivadas de la topografía, la velocidad del viento y las relacionadas con la recurrencia de sequías muestran los patrones más claros, por lo que el presente trabajo se centra en dichas variables a la hora de establecer comparaciones entre tipos de transición.

Se han seleccionado las siguientes variables derivadas de la topografía para establecer comparaciones entre transiciones (Figura 2): altitud, pendiente, radiación solar, VRM e índice topográfico de humedad (TWI). En relación a la altitud, los patrones encontrados se corresponden con la zonación altitudinal de la vegetación. Las coníferas mediterráneas son más dinámicas en los pisos termo y meso-mediterráneos (por debajo de los 500-600 m), y las coníferas eurosiberianas por encima del piso montano inferior (1400-1500 m). En cambio, la probabilidad de transiciones a frondosas es mayor desde el piso supra-mediterráneo (a partir 600-700 m), ascendiendo las frondosas caducifolias hasta el piso montano superior (1700-1800 m). En cuanto a la pendiente, las frondosas, especialmente las caducifolias, están más adaptadas a pendientes pronunciadas. Las zonas con menor radiación solar son las más adecuadas en todos las transiciones, siendo las transiciones a frondosas más probables con niveles bajos de radiación solar. Las sucesiones a coníferas (MTR-CNF) parecen ser más tolerantes a niveles altos de radiación solar, hecho que puede explicarse por el carácter heliófilo de los pinos (Blanco *et al* 1997, Broncano *et al* 1998). Las transiciones de matorral a formaciones maduras de frondosas son más dependientes de la humedad en el suelo (TWI), especialmente en el caso de las caducifolias (MTR-FDC). Es razonable pensar que estas etapas de desarrollo son más vulnerables a la disponibilidad de agua en el suelo, controlada, entre otros factores, por la radiación solar y el TWI. Estos resultados están en la línea de otros que destacan la susceptibilidad de plantas jóvenes de *Quercus spp.* y *Pinus sylvestris* a tasas elevadas de evapotranspiración en claros de bosque y espacios abiertos (Espelta *et al* 1995, Benayas 1998, Castro *et al* 2004). En cuanto a la rugosidad del terreno (VRM) los patrones son menos definidos, aunque se aprecia una mayor vulnerabilidad conforme aumenta la rugosidad. Finalmente, nuestros resultados sugieren que las frondosas caducifolias tienden a progresar en zonas con vientos más suaves, mientras que las coníferas están más adaptadas a vientos intensos.

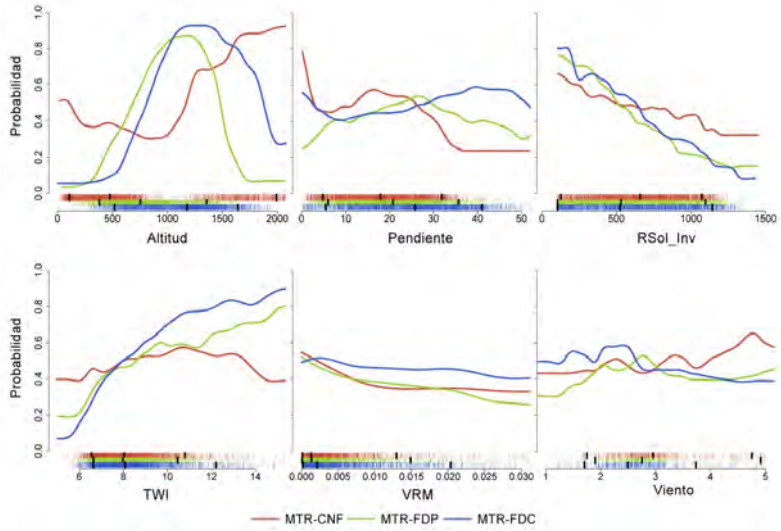


Figura 2. Gráficos de dependencia (modelos que incluyen variable altitud) a: altitud, pendiente, radiación solar (RSol_Inv), humedad en el suelo (TWI), rugosidad del terreno (VRM) y viento. La densidad de los eventos de presencia de cambio está representada por barras verticales de color sobre el eje de la X. Las marcas verticales de color negro indican los percentiles 0.05, 0.50 y 0.95

En cuanto a las variables de sequía, la recurrencia de eventos secos parece tener un efecto negativo en las transiciones a coníferas (MTR-CNF), las cuales son más probables en sitios afectados por, como máximo, un evento SPEI a escala temporal de 24 meses y 8 meses de duración (Figura A1). Esto es consistente con estudios sobre especies menos tolerantes a la sequía, como *Pinus halepensis* (Vicente-Serrano *et al* 2010b, Pasho *et al* 2011) y *Pinus sylvestris* (Vilà-Cabrera *et al* 2006, Andreu *et al* 2007). En cambio, el SPEI a escala temporal de 6 meses y 4-5 meses de duración tiene una influencia positiva en las transiciones a frondosas perennifolias (MTR-FDP) (Figura A1). Se han identificado importantes interacciones mostrando que, si bien las transiciones a frondosas perennifolias son más probables con la recurrencia de este tipo de sequía, las zonas más idóneas son aquellas con radiación solar baja y no afectadas por vientos fuertes (Figura 3). Estos resultados son coherentes con otros estudios sobre la tolerancia a la sequía de *Quercus ilex* (frondosa perennifolia) en sus etapas de crecimiento primario (Blanco *et al* 1997, Benayas 1998, Corcuera *et al* 2004), especialmente cuando la disponibilidad de agua en el suelo no es un factor limitante.

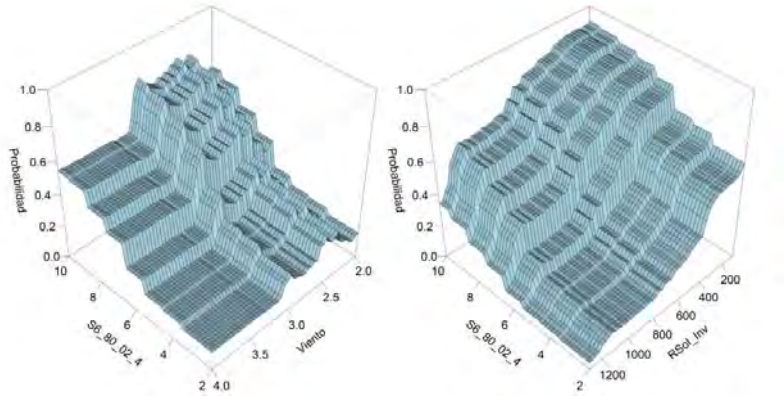


Figure 3. Interacción de la recurrencia de SPEIs a escala temporal de 6 meses y 4 meses duración con la velocidad del viento y la radiación solar (RSol_Inv). Sub-periodo 1987-2002. Transición a frondosas perennifolias (MTR-FDP)

Las variables de sequía también muestran una influencia positiva en las transiciones a frondosas caducifolias (MTR-FDC). Estas transiciones son más probables en aquellos lugares afectados recientemente (2007-2012) por, al menos, 1-2 eventos SPEIs a una escala temporal de 6 meses y 8 meses de duración, y por 2-3 eventos de 4 meses de duración (Figura A1). A partir de un análisis de distancia con SIG y el Mapa de Cubiertas del Suelo de Cataluña (2009) se identificó a las especies *Pinus sylvestris* y *Quercus pubescens* como las más próximas a los eventos de cambio (Tabla 3), por lo que es razonable esperar que en un paisaje forestal mixto, las especies más tolerantes a la sequía sean más dinámicas. *Quercus pubescens* es una especie caducifolia (marcescente) sub-mediterránea más adaptada a la sequía que *Pinus sylvestris* (conífera boreal), la cual se encuentra en la Península Ibérica en el límite meridional de su distribución. Esto explica la importancia de las variables de sequía en las transiciones MTR-FDC, lo que concuerda con otras investigaciones que indican que las plántulas del roble se benefician de las condiciones de sequía en bosques mixtos con *Pinus sylvestris* (Galiano *et al* 2010 y 2013, Rigling *et al* 2013). Las interacciones más importantes son de nuevo con variables que también pueden influir en la evaporación del agua suelo (ejemplo en la Figura 4: SPEI de 8 meses de duración).

Tabla 3. Distancia media (m) desde los eventos de presencia de cambio a las principales especies forestales en Cataluña. Referencia utilizada para el análisis de distancia: Mapa de Cubiertas del Suelo de Cataluña 1: 25000, año 2009

Transición	P. halepensis	P. nigra	P. sylvestris	P. uncinata	Q. ilex	Q. faginea	Q. pubescens	Q. petraea	F. sylvatica
MTR-CNF	3669.119	7433.210	11441.594	59977.458	2203.094	7837.136	4595.415	40550.512	42098.016
MTR-FDP	3598.659	2987.770	5989.219	39200.661	369.980	3629.773	3252.588	37549.673	25473.599
MTR-FDC	8151.830	5663.933	1368.680	10767.137	2811.314	8621.954	1468.382	15677.139	9027.405

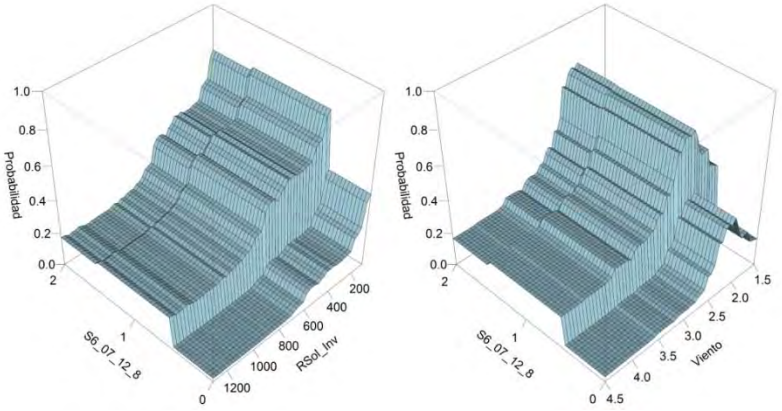


Figure 4. Interacción de la recurrencia de SPEIs a escala temporal de 6 meses y 8 meses duración con la radiación solar (RSol_Inv) y el viento. Sub-periodo 2002-2012. Transición a frondosas caducifolias (MTR-FDC)

5. CONCLUSIONES

En este estudio se han analizado transiciones de matorral a bosque, destacando el papel de factores como la radiación solar, el control de la topografía sobre la humedad del suelo y la tolerancia a la sequía para establecer comparaciones entre grupos de vegetación. En el presente trabajo no se han podido derivar interpretaciones robustas en relación a las estadísticas demográficas o la accesibilidad del paisaje (distancia a infraestructuras), por lo que entendemos que la complejidad en la interacción entre factores humanos no está adecuadamente representada por los datos actuales. No obstante, somos conscientes de que la gestión histórica del territorio ha tenido una clara influencia en la dinámica de la vegetación y que son necesarios estudios complementarios para cuantificar mejor la influencia de estos factores. Todas las transiciones de matorral a formaciones forestales se han mostrado vulnerables a valores altos de radiación solar, indicando que la evaporación del agua es un factor de control en dichas etapas de crecimiento. No obstante, las coníferas parecen mostrar más tolerancia a altos niveles de radiación solar y más vulnerables a niveles bajos. Del mismo modo, la disponibilidad de humedad en el suelo también favorece el desarrollo de plantas jóvenes, especialmente en las frondosas y en particular las caducifolias. En general, las frondosas están más adaptadas a pendientes pronunciadas. La influencia de la sequía se ha mostrado como un factor importante. Los patrones encontrados en respuesta a las variables de sequía han podido interpretarse de forma clara para determinar el efecto negativo o positivo de la recurrencia de eventos secos.

En los paisajes forestales mixtos de esta zona de la Península, las transiciones a especies mediterráneas y sub-mediterráneas del género *Quercus* son más probables con la recurrencia de sequías de medio-corto plazo. En cambio, las transiciones a coníferas han tenido lugar en aquellas zonas menos afectadas por la repetición de eventos secos (a una escala temporal de 24 meses). No obstante, la tolerancia a la sequía de especies como *Quercus ilex* y *Quercus pubescens* ha de contextualizarse teniendo en cuenta la interacción con otros factores que favorecen la disponibilidad de agua, tales como: niveles bajos de radiación solar, concentración de humedad en el suelo y velocidad baja del viento.

Los resultados de este trabajo y los derivados de nuevos análisis que presentaremos en próximas publicaciones (relacionados con las transiciones entre etapas forestales maduras), están en la línea de otros estudios que indican la vulnerabilidad de especies tales como *Pinus sylvestris* (Martínez-Vilalta y Piñol 2002, Galiano *et al* 2013, Vilà-Cabrera *et al* 2013, Sánchez-Salguero *et al* 2016), al incremento pronosticado de temperaturas (IPCC 2007). En el ámbito mediterráneo, las poblaciones de estas especies están en su límite meridional, el cual puede contraerse debido al incremento de las sequías. Esto puede dar lugar a la expansión de las especies mediterráneas y sub-mediterráneas del género *Quercus* y a un desplazamiento de su rango altitudinal (Peñuelas y Boada 2003, Vilà-Cabrera *et al* 2013, Rigling *et al* 2013). Bajo estas consideraciones, las transiciones analizadas en nuestro trabajo han de monitorizarse en futuros estudios para evaluar si se trata de transiciones temporales, estados de sucesión ecológica, o cambios de especie dominante consolidados a lo largo del tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez-Martínez J.M., Stoorvogel J.J., Suárez-Seoane S., de Luis-Calabuig E. (2010): 'Uncertainty analysis as a tool for refining land dynamics modelling on changing landscapes: a case study in a Spanish Natural Park'. Landscape Ecology 25(9): 1385-1404

Andreu L., Gutiérrez E., Macias M., Ribas M., Bosch O., Camarero J.J. (2007): 'Climate increases regional tree-growth variability in Iberian pine forests'. Global Change Biology 13(4): 804-815

Benayas J.M.R. (1998): 'Growth and survival in Quercus ilex L. seedlings after irrigation and artificial shading on Mediterranean set-aside agricultural land'. Annales des Sciences Forestieres 55(7): 801-807

Blanco E., Casado M.A., Costa M., Escribano R., García M., Génova M., Gómez F., Moreno J.C., Morla C., Regat P., Sáinz H. (1997): Los Bosques Ibéricos, una interpretación geobotánica. Planeta, Barcelona

Burrough P.A., van Gaans P.F., MacMillan R.A. (2000): 'High-resolution landform classification using fuzzy k-means'. Fuzzy Sets and Systems 113(1): 37-52

Camarero J.J., Bigler C., Linares J.C., Gil-Pelegrín E. (2011): 'Synergistic effects of past historical logging and drought on the decline of Pyrenean silver fir forests'. Forest Ecology and Management 262(5): 759-769

Carnicer J., Coll M., Ninyerola M., Pons X., Sánchez G., Peñuelas J. (2011): 'Widespread crown condition decline, food web disruption, and amplified tree mortality with increased climate change-type drought'. Proceedings of the National Academy of Sciences 108(4): 1474-1478

Castro J., Zamora R., Hódar J.A., Gómez J.M. (2004): 'Seedling establishment of a boreal tree species (Pinus sylvestris) at its southernmost distribution limit: consequences of being in a marginal Mediterranean habitat'. Journal of Ecology 92(2): 266-277

Corcuera L., Camarero J.J., Gil-Pelegrín E. (2004): 'Effects of a severe drought on Quercus ilex radial growth and xylem anatomy'. Trees 18(1): 83-92

Domingo-Marimon C. (2016): Contributions to the knowledge of the multitemporal spatial patterns of the Iberian Peninsula droughts from a Geographic Information Science perspective. Tesis doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona

Elith J., Leathwick J.R., Hastie T. (2008): 'A working guide to boosted regression trees'. Journal of Animal Ecology 77(4): 802-813

El Kenawy A., López-Moreno J.I., Vicente-Serrano S.M. (2012): 'Trend and variability of surface air temperature in northeastern Spain (1920–2006): linkage to atmospheric circulation'. Atmospheric Research 106: 159-180

Florinsky I.V., Kuryakova G.A. (1996): 'Influence of topography on some vegetation cover properties'. Catena 27(2): 123-141

Friedman J.H. (2002) 'Stochastic gradient boosting'. Computational Statistics y Data Analysis 38(4): 367-378

Galiano L., Martínez-Vilalta J., Lloret F. (2010): 'Drought-induced multifactor decline of Scots pine in the Pyrenees and potential vegetation change by the expansion of co-occurring oak species'. Ecosystems 13(7): 978-991

Galiano L., Martínez-Vilalta J., Eugenio M., Granzow-de la Cerda I., Lloret F. (2013): Seedling emergence and growth of Quercus spp'. following severe drought effects on a Pinus sylvestris canopy'. Journal of Vegetation Science 24(3): 580-588

García-Ruiz J.M. (1990) Geoecología de las Áreas de Montaña. Geoforma Ediciones, Logroño

Hastie T., Tibshirani R.I. (2009): The elements of statistical learning: data mining, inference and prediction. Springer, Berlin.

Hanley J.A., McNeil B.J. (1982): 'The meaning and use of the area under a receiver operating characteristic (ROC) curve'. Radiology 143(1): 29-36

IPCC (2007): Climate change 2007: the physical science basis'. Contribution of Working Group I to the forth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge.

Kelly A.E., Goulden M.L. (2008): 'Rapid shifts in plant distribution with recent climate change'. Proceedings of the National Academy of Sciences 105(33): 11823-11826

Kopecký M., Čížková Š. (2010): 'Using topographic wetness index in vegetation ecology: does the algorithm matter?'. Applied Vegetation Science 13(4): 450-459

Lasanta-Martínez T., Vicente-Serrano S.M., Cuadrat-Prats J.M. (2005): 'Mountain Mediterranean landscape evolution caused by the abandonment of traditional primary activities: a study of the Spanish Central Pyrenees'. Applied Geography 25(1): 47-65

López-Moreno J.I., Vicente-Serrano S.M., Angulo-Martínez M., Beguería S., Kenawy A. (2010): 'Trends in daily precipitation on the northeastern Iberian Peninsula, 1955–2006'. International Journal of Climatology 30(7): 1026-1041

Martínez-Vilalta J., Piñol J. (2002): 'Drought-induced mortality and hydraulic architecture in pine populations of the NE Iberian Peninsula'. Forest Ecology and Management 161(1): 247-256

Martínez-Vilalta J., Lloret F. (2016): 'Drought-induced vegetation shifts in terrestrial ecosystems: The key role of regeneration dynamics'. Global and Planetary Change 144: 94-108

Pasho E., Camarero J.J., de Luis M., Vicente-Serrano S.M. (2011): 'Impacts of drought at different time scales on forest growth across a wide climatic gradient in north-eastern Spain'. Agricultural and Forest Meteorology 151(12): 1800-1811

Peñuelas J., Boada M. (2003): 'A global change-induced biome shift in the Montseny mountains (NE Spain)'. Global Change Biology 9(2): 131-140

Pino J., Rodà F., Ribas J., Pons X. (2000): 'Landscape structure and bird species richness: implications for conservation in rural areas between natural parks'. Landscape and Urban Planning 49(1): 35-48

Pons X., Solé-Sugrañes L. (1994): 'A simple radiometric correction model to improve automatic mapping of vegetation from multispectral satellite data'. Remote Sensing of Environment 48(2): 191-204

Pons X. y Ninyerola M. (2008): 'Mapping a topographic global solar radiation model implemented in a GIS and refined with ground data'. International Journal of Climatology 28(13): 1821-1834

Rigling A., Bigler C., Eilmann B., Feldmeyer-Christe E., Gimmi U., Ginzler C., Graf U., Mayer P., Vacchiano G., Weber P., Wohlgemuth T., Zweifel Z., Dobbertin M. (2013): 'Driving factors of a vegetation shift from Scots pine to pubescent oak in dry Alpine forests'. Global Change Biology 19(1): 229-240

Sánchez-Salguero R., Camarero J.J., Gutiérrez E., González-Rouco F., Gazol A., Sangüesa-Barreda G., Andreu-Hayles L., Linares J.C., Seftigen K. (2016): 'Assessing forest vulnerability to climate warming using a process-based model of tree growth: bad prospects for rear-edges'. Global Change Biology.

Sappington J.M., Longshore K.M., Thompson D.B. (2007): 'Quantifying landscape ruggedness for animal habitat analysis: a case study using bighorn sheep in the Mojave Desert'. Journal of Wildlife Management 71(5): 1419-1426

Serra-Díaz J.M., Cristobal J., Ninyerola M. (2011): 'A classification procedure for mapping topo-climatic conditions for strategic vegetation planning'. Environmental Modeling y Assessment 16(1): 77-89

Vicente-Serrano S.M., Beguería S., López-Moreno J.I. (2010a): 'A multiscalar drought index sensitive to global warming: the standardized precipitation evapotranspiration index'. Journal of Climate 23(7): 1696-1718

Vicente-Serrano S.M., Lasanta T., Gracia C. (2010b): 'Aridification determines changes in forest growth in Pinus halepensis forests under semiarid Mediterranean climate conditions'. Agricultural and Forest Meteorology 150(4): 614-628

Vicente-Serrano S.M., Lopez-Moreno J.I., Beguería S., Lorenzo-Lacruz J., Sanchez-Lorenzo A., García-Ruiz J.M., Azorín-Molina C., Morán-Tejeda E., Revuelto J., Trigo R., Coelho F., Espejo F. (2014): 'Evidence of increasing

drought severity caused by temperature rise in southern Europe'. Environmental Research Letters 9(4): 044001

Vidal-Macua J.J., Zabala A., Ninyerola M., Pons X. (2017): 'Developing spatially and thematically detailed backdated maps for land cover studies'. International Journal of Digital Earth 10(2): 175-206.

Vilà-Cabrera A., Martínez-Vilalta J., Galiano L., Retana J. (2013): 'Patterns of forest decline and regeneration across Scots pine populations'. Ecosystems 16(2): 323-335

ANEXO

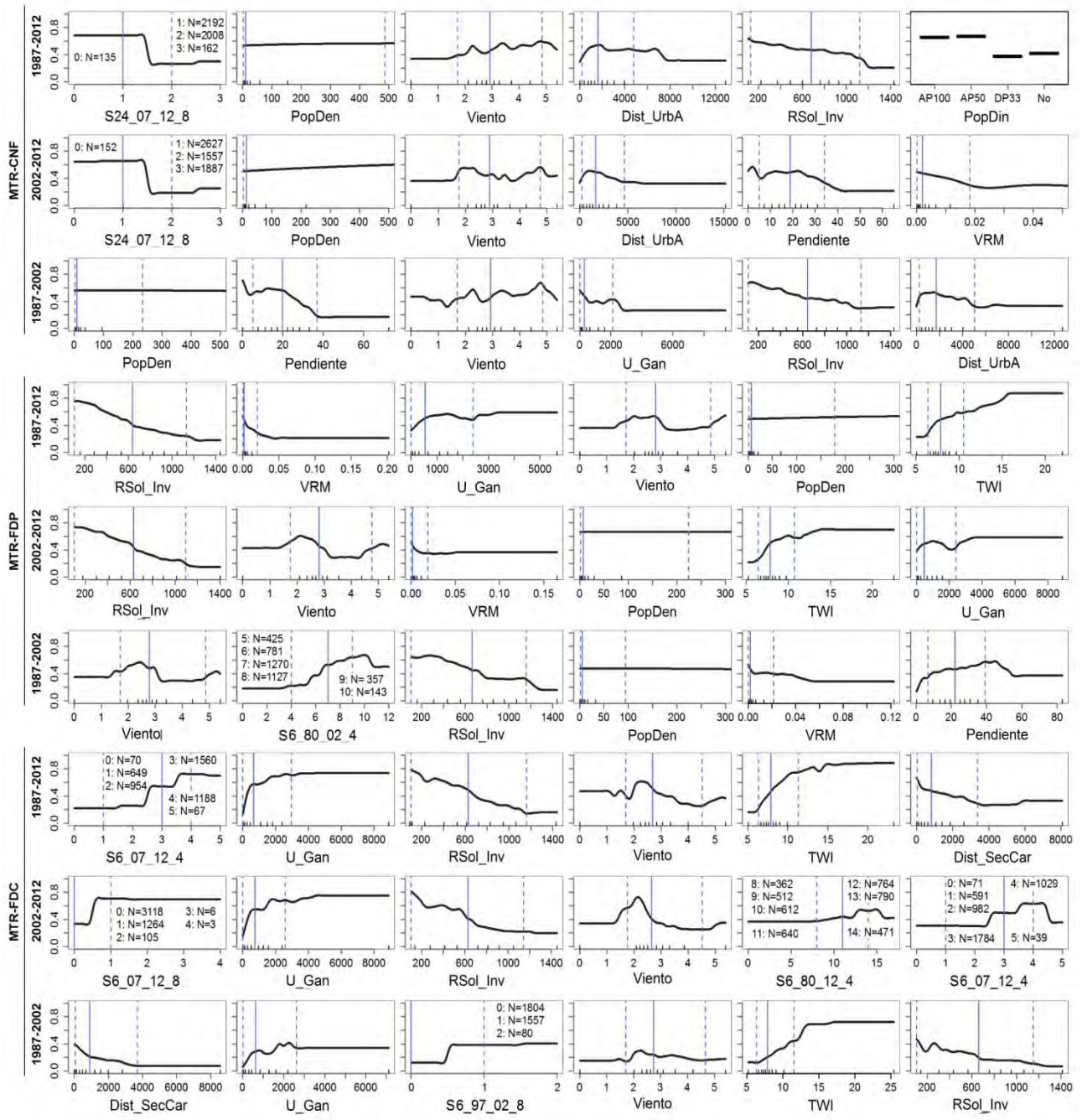


Figura A1. Gráficos de dependencia parcial para las seis primeras variables por orden de importancia. Modelos BRT que no incluyen la variable altitud. Eje de la Y: probabilidad. Líneas negras verticales sobre el eje de X: deciles en la distribución de valores de la variable. Líneas azules verticales: percentiles 0.05, 0.50 y 0.95.

LT1. PROCESOS Y DINÁMICAS DEL MEDIO NATURAL

LT2. DE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS A LAS INFRAESTRUCTURAS VERDES

LT3.CAMBIO CLIMÁTICO, EFECTOS SOCIOAMBIENTALES Y POLÍTICAS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN

DE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS A LAS INFRAESTRUCTURAS VERDES EN ESPAÑA: UN BALANCE CRÍTICO

Alfonso Mulero-Mendigorri [1]

[1] Universidad de Córdoba, Dpto. de Geografía y Ciencias del Territorio. alfonso.mulero@uco.es

RESUMEN

En este trabajo se analiza la evolución de los espacios naturales protegidos en España, con especial atención a las causas y efectos de su extraordinaria expansión reciente. Desde una perspectiva crítica, se describen los componentes fundamentales del modelo protector vigente y los retos a que éste se enfrenta en un contexto determinado por la implementación de la Red Natura 2000 y de las nuevas las estrategias en materia de custodia del territorio, conectividad ecológica e infraestructura verde.

Palabras clave: espacios naturales protegidos, Red Natura 2000, ordenación del territorio, patrimonio natural, infraestructura verde.

ABSTRACT

This paper analyzes the evolution of natural protected areas in Spain, with special attention to the causes and effects of its recent extraordinary expansion. From a critical perspective, it describes the fundamental components of the current protective model and the challenges it faces in a context determined by the implementation of the Natura 2000 Network and the new strategies about territorial custody, ecological connectivity and green infrastructure.

Keywords: natural protected areas; Natura 2000 Network; land management; natural heritage; green infrastructure.

1. LA EVOLUCIÓN RECIENTE DE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

1.1. Una insólita expansión protectora: claves explicativas y resultados

Los renovados sistemas de protección que hoy podemos contemplar son el resultado de un importante cambio de mentalidad acompañado de profundas transformaciones de orden jurídico-normativo, socioeconómico y territorial. Es bien sabido que el germen teórico de tan importantes mutaciones se encuentra en el nuevo paradigma en torno al desarrollo sostenible y la preservación de la biodiversidad que se ha ido asentando en la escena mundial desde la década de los setenta, uno de cuyos efectos principales ha sido la revisión de las políticas de conservación de la naturaleza y, específicamente, de los sistemas tradicionales de áreas protegidas, considerados ya ineficaces para afrontar con garantías los retos que la actual situación mundial demanda. Como resultado se han producido cambios de calado en las propias estrategias científico-técnicas en materia de conservación, que ahora apuestan por centrar sus esfuerzos en la escala más amplia de los grandes ecosistemas (Danby y Slocombe, 2002), antes que en el marco de las áreas protegidas típicas, encorsetadas frecuentemente por límites político-administrativos artificiales y bastante ineficaces. Tal tendencia ha contribuido a impulsar la constitución de redes protectoras cada vez más extensas, precisamente como estrategia para superar los estrechos límites convencionales y adaptar la intervención institucional a la realidad de los sistemas ecológicos en el territorio (Wiborn y Bixler, 2013).

De otra parte, el concepto tradicional de área protegida ha sido ampliamente superado, entre otras razones por la tendencia a declarar piezas cada vez más extensas que abarcan comarcas enteras con un intenso poblamiento y un absoluto predominio de tierras de propiedad privada. Así, en las últimas décadas, los espacios protegidos han asumido fines muy diversos y alejados de sus objetivos primigenios (conservación,

investigación científica y recreación), de tal manera que hoy se espera de su presencia contribuya a la dinamización socioeconómica de los municipios implicados a través de inversiones públicas, planes de desarrollo sostenible u otras estrategias; en tal contexto han de tenerse muy presentes las crisis y mutaciones recientes acaecidas en los medios rurales europeos y su reorientación hacia nuevos modelos de desarrollo vinculados a áreas protegidas (Jollivet, 1997; Figueredo, 2008 a y b). Pero, además, a éstas se les exige que sean referentes para la educación ambiental, que doten de un distintivo de calidad a las actividades o productos que se generen en su seno, que contribuyan a la salvaguarda de los bienes del patrimonio cultural radicados en su interior, o que sean referentes de excelencia turística, entre otros muchos cometidos; y de ahí la proliferación de figuras protectoras de perfil diferente que integran el prolijo catálogo actual, al que nos referiremos posteriormente. Ni que decir tiene que, junto a los factores citados, han concurrido otros no menos importantes a la hora de explicar las insólitas cifras de territorio protegido que arrojan las estadísticas actuales; entre ellos, la presencia masiva de predios de propiedad privada en las nuevas piezas clasificadas o el mayor reconocimiento político y social de los beneficios de la protección.

Sólo desde la confluencia de todo lo anterior, puede explicarse que hoy el 21% de la superficie terrestre de la Unión Europea y el 6% de la marina se encuentren protegidas, contabilizando las redes estatales y la Red Natura 2000 (EEA, 2016). Nos parece, en consecuencia, que el desafío actual de las áreas protegidas se encuentra en saber gestionar la complejidad territorial derivada de su acelerado e intenso crecimiento reciente. Tanto es así que las diferencias sustanciales que -en sus objetivos, figuras e instrumentos de planificación y gestión- manifiestan los respectivos sistemas estatales de protección han llevado a concluir que los desafíos para una futura política común europea en la materia son aún enormes (Mose y Weixlbaumer, 2007).

En tal contexto ¿cuál está siendo el papel desempeñado por España? Para responder a esta cuestión es preciso comenzar recordando que, pese a la dilatada trayectoria de la política de espacios naturales protegidos (Mulero, 1995 y 2002), se ha carecido de una red significativa de los mismos hasta tiempos muy recientes. En efecto, todavía en 1980 (Tabla 1) los escasos ámbitos declarados carecían de consistencia territorial y socioeconómica, y no eran suficientemente representativos de la extraordinaria biodiversidad del país. Afortunadamente, en los últimos decenios el panorama ha cambiado de forma radical, como consecuencia de la instauración del Estado de las autonomías y de la asunción progresiva de los nuevos postulados que acabamos de describir. En realidad, en el plano normativo, el primer impulso reseñable estuvo en la preautonómica Ley de Espacios Naturales Protegidos de 1975, que ejerció como preámbulo de las dos grandes leyes marco bajo las cuales se iniciaría y regularía el reciente ciclo expansivo: Ley de Conservación de Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres (1989), y Ley del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (2007)1. Junto a ellas, la promulgación de legislación autonómica específica ya desde mediados de los años ochenta -en virtud del reparto competencial sancionado por la Constitución de 1978- y la intervención decidida, aunque dispar, de las Comunidades Autónomas explican que las 211.940 ha de superficie protegida registradas en 1980 se hayan convertido en más de 7 millones en el momento actual (Tablas 1 a 3), equivalentes al 13% de la extensión terrestre del país.

[1] Modificada por la *Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 17 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.*

Tabla 1. Espacios Naturales Protegidos en España (1980)

FIGURA	*Número*	*Extensión (ha)*
Parque Nacional	9	161.273
Parque Natural	11	49.189
Paraje Natural de Interés Nacional	8	1.478
Total	28	211.940

Fuente: Mulero, A. (1995)

Tabla 2. Espacios Naturales Protegidos en España (2016)

FIGURA	*Número*	*Extensión (ha)*
Parque Nacional	15	384.919
Parque Natural	151	4.028.716
Reserva Natural	290	169.165
Monumento Natural	346	88.229
Paisaje Protegido	57	151.711
Área Marina Protegida	1	234.950
Otros	1.098	2.518.423
Total	1.958	

Fuente: Europarc (2017)

Tabla 3. Espacios Naturales Protegidos en las Comunidades Autónomas (2016)

COMUNIDAD AUTÓNOMA	*Superficie terrestre (ha)*	*Superficie marina (ha)*	*Superficie total (ha)*	*% protección (sup. terrestre)*
Andalucía	1.733.295	51.697	1.784.922	20
Aragón	164.074		164.074	3
Asturias	219.890	4.078	223.968	21
Baleares	74.194	25.173	99.367	15
Canarias	310.147	37.151	347.298	42
Cantabria	147.736	1.868	149.604	28
Castilla-La Mancha	584.066		584.066	7
Castilla y León	796.427		796.427	8
Cataluña	1.012.575	82.785	1.095.360	34
C. Valenciana	250.632	14.137	264.769	11
Extremadura	315.552		315.552	8
Galicia	352.059	46.550	398.609	12
La Rioja	166.545	-	166.545	33
Madrid	120.964		120.964	15
Murcia	61.849	120	61.969	4
Navarra	86.449		86.449	8
País Vasco	102.294	3.934	106.228	14
MAPAMA (Área Marina Protegida El Cachucho)		234.950	234.950	-
Total	6.498.748	502.443	7.001.121	13

Fuente: MAPAMA/EUROPARC.

1.2. Fundamentos y retos del modelo protector español

La exitosa -en términos cuantitativos- política protectora española de las últimas cuatro décadas se ha desarrollado mediante figuras, estrategias e instrumentos de gestión y planificación de muy variada índole. Sin embargo, en el plano cualitativo, se ha conformado un modelo notablemente heterogéneo y atenazado

hoy por diversas debilidades entre las que, desde una perspectiva esencialmente territorial, sobresalen las siguientes:

1.2.1. El diseño territorial de la protección: ¿Red de redes o collage?

El actual modelo protector -configurado en lo esencial desde la pasada década de los ochenta2- se asienta sobre un conjunto de diecisiete redes regionales yuxtapuestas, dando lugar a una arquitectura extraordinariamente compleja. En realidad, cada una de estas "redes" ha sido creada según ritmos y criterios dispares, y, en la mayor parte de los casos, su finalidad inicial no iba más allá de la coordinación administrativa entre el conjunto de espacios declarados en cada autonomía; de hecho, la falta de conexión física entre los mismos ha impedido hablar de redes ecológicas en sentido estricto (De Lucio et al, 2002), al menos hasta la reciente instauración de la Red Natura 2000, de la que nos ocuparemos en páginas posteriores. Tampoco han existido, salvo contadas excepciones, herramientas sólidas de coordinación y armonización interregional en materia de figuras protectoras, instrumentos de planificación, zonificación, uso público, desarrollo sostenible, etc., ni siquiera entre Comunidades vecinas.

Por otra parte, la proliferación de declaraciones vinculadas a los instrumentos internacionales ratificados por España (Reservas de la Biosfera, Humedales Ramsar, Lugares Patrimonio de la Humanidad, Red Natura, Geoparques, Zonas de Especial Importancia para el Mediterráneo, etc.) ha desembocado de forma completamente espontánea en una superposición de figuras y estrategias que, en ocasiones, persiguen objetivos contrapuestos. A pesar de ello, hasta la promulgación de la Ley del Patrimonio Natural y la Biodiversidad (2007) no llegaron las primeras medidas armonizadoras al respecto, si bien es cierto que las mismas se limitaron a sistematizar y definir los tipos de áreas protegidas presentes en el territorio español, y quedando las mismas clasificadas en: Espacios Naturales Protegidos, Espacios Protegidos Red Natura 2000, y Áreas Protegidas por Instrumentos Internacionales. Por lo demás, la capacidad competencial de las Comunidades Autónomas en conservación de la naturaleza y ordenación del territorio ha dado paso a un modelo poliédrico y muy cambiante donde cada una, en virtud de sus propias estrategias e iniciativas legislativas, establece figuras de protección, selecciona y declara espacios protegidos (en conjunto casi 2.000 hasta la fecha) y, finalmente, les asigna el papel que han de desempeñar en la ordenación territorial, y todo ello desde una perspectiva estrictamente regional.

1.2.2. Un desproporcionado catálogo de figuras protectoras

La diversidad de figuras protectoras en el territorio español ha llegado a ser abrumadora. Sin embargo, lo preocupante, antes que el número de las mismas, es que su existencia obedece más a factores político-administrativos que a razones de tipo científico. Baste comparar el catálogo español con el vigente en los países de nuestro entorno, como Francia o Portugal, para comprender el alcance de tal afirmación. Si atendemos a la situación lusa (Mulero, 2017) comprobaremos cómo su legislación básica establece sólo seis figuras de referencia, a las que se han ceñido los espacios que integran su red continental (Azores y Madeira son una excepción); en Francia, junto a las figuras de ámbito nacional, sólo se contemplan dos de gestión regional y otras dos de nivel departamental. En España, pese a la contención de las leyes 4/1989 y 42/2007 -que con la inclusión de cinco figuras protectoras se han situado en la línea de las recomendaciones de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)-, la intervención de las autonomías ha sido sumamente expansiva y carente de coordinación interregional (Mulero, 2002; Europarc, 2017), dando lugar a otras cuarenta figuras de protección hasta el momento (Tabla 4). Pero no se trata sólo de un problema de excesiva diversificación. La proliferación de categorías está provocando serias distorsiones, tanto por la existencia de varias que, con idéntica denominación, persiguen fines diferentes -según la autonomía en que se encuentren-, como por la situación inversa. En definitiva, la adopción de una perspectiva estrictamente

[2] Téngase presente no obstante que la declaración de las primeras áreas protegidas españolas se remonta a principios de la pasada centuria (Mulero, 1995 y 2002).

regional ha venido a restar coherencia territorial a la expansión protectora hispana, a la vez que ha dificultado su comprensión por parte de la sociedad: hoy sólo una ínfima parte de la población española es capaz de diferenciar entre las figuras de protección y los objetivos que persiguen, especialmente en los numerosos casos en que tres, cuatro o más de ellas se superponen sobre el mismo ámbito (por citar algún ejemplo significativo, Doñana es a la vez Parque Nacional, Parque Natural, Patrimonio de la Humanidad, Reserva de la Biosfera, Humedal Ramsar y Zona Especial de Conservación de la Red Natura).

Tabla 4. Figuras protectoras reguladas por la legislación estatal y autonómica (2016)

LEGISLACIÓN ESTATAL	*Legislación autonómica*	*Legislación autonómica*
1. Parque (Parque Nacional) 2. Reserva Natural 3. Monumento Natural 4. Paisaje Protegido 5. Área Marina Protegida	1.Parque Natural 2.Parque Rural 3.Parque Regional 4.Parque Periurbano 5.Parque Periurbano de Conservación y Ocio 6. Reserva de Fauna 7. Reserva Fluvial 8. Reserva Integral 9. Reserva Natural Concertada 10. Reserva Natural de Fauna Salvaje 11. Reserva Natural Dirigida 12. Reserva Natural Especial 13. Reserva Natural Integral 14. Reserva Natural Marina 15. Reserva Natural Parcial 16. Refugio de Fauna 17. Árbol Singular 18. Enclave Natural 19.Monumento Natural de Interés Nacional 20. Área Natural Recreativa	21. Área Natural Singular 22. Área Privada de Interés Ecológico 23. Corredor Ecológico y de Biodiversidad 24. Espacio Natural de Interés Local 25. Espacio Privado de Interés Natural 26. Humedal Protegido 27. Lugar de Interés Científico 28. Microrreserva 29. Microrreserva de Flora 30. Paraje Natural 31. Paraje Natural de Interés Nacional 32. Paraje Natural Municipal 33. Paraje Pintoresco 34. Sitio de Interés Científico 35. Sitio Natural de Interés Nacional 36-40 Otras cinco figuras -hasta la fecha- para incorporar la Red Natura a la legislación autonómica

Fuente: MAPAMA, Europarc y elaboración propia.

Junto a lo dicho resulta igualmente destacable el protagonismo absoluto de la figura de Parque Natural (151 piezas y 53% de la superficie protegida) entre la variedad tipológica descrita. Sin duda, la amplitud de sus objetivos y la mayor "flexibilidad" de su régimen protector le han permitido adaptarse muy bien a la nueva concepción más "abierta" de área protegida, comentada arriba. No obstante, lo verdaderamente llamativo del asunto es que se trata de una figura no contemplada por la UICN, lo que, a efectos internacionales, obliga a homologarla con alguna de las reconocidas por el organismo de referencia, tales como Área Protegida con uso sostenible de los recursos naturales o Paisaje Protegido; una figura esta última que sí se encuentra entre las reguladas por la legislación estatal, pudiendo ello generar cierta confusión.

1.2.3. Una deficiente imbricación entre los espacios protegidos y las herramientas para la ordenación del territorio

Otra cuestión sensible se encuentra en la notable desconexión existente entre la política de áreas protegidas y la de ordenación del territorio. En España el carácter pretendidamente armonizador de esta última se ha ido difuminando hasta convertirla en una política sectorial más de las Comunidades Autónomas y, con frecuencia, menos relevante que las políticas medioambientales o económicas. Hace una década, un trabajo pionero sobre el particular concluía que, en la práctica totalidad de los casos, las normas autonómicas vigentes en ordenación del territorio no hacían mención expresa a los espacios naturales protegidos al referirse a los contenidos ambientales de los instrumentos de planificación regional y subregional. Y, del

mismo, se constataba en la mayoría de las Comunidades -con la excepción de algunas como Cataluña o Canarias- una falta de mecanismos de colaboración entra las administraciones de ordenación del territorio y la de espacios protegidos, advirtiéndose la tendencia a un cierto "reparto" del territorio que correspondería gestionar a cada una de ellas (Mata, 2005: 77). En el momento actual -aunque no es posible un tratamiento detallado en este contexto- no parece que el diagnóstico antedicho haya registrado cambios sustanciales; antes al contrario, si nos atenemos a la realidad dominante en alguna de las autonomías con un mayor peso territorial. Por ejemplo, en Andalucía -la primera región por superficie protegida, con 1.6 millones de hectáreas- su plan marco de ordenación del territorio y los subsiguientes planes de ámbito subregional se han aprobado una vez creada, en lo esencial, la red de áreas protegidas de la Comunidad, con su completo sistema de planificación ambiental (decenas de Planes de Ordenación de los Recursos Naturales, Planes Rectores de Uso y Gestión, y Planes de Desarrollo Sostenible). En la práctica, los instrumentos de ordenación del territorio aprobados se han limitado a incorporar -sin ningún tipo de valoración, análisis crítico o recomendaciones- las actuaciones anteriores. Estamos ante una suerte de planificación a la inversa que, en parte, es la respuesta a la extraordinaria lentitud en la creación de las herramientas regionales para la ordenación territorial, cuya conclusión por lo demás se prevé aún muy lejana. Sin embargo, el desencuentro hoy patente entre ambas materias no obedece exclusivamente a tal desfase cronológico. Una lectura comparada del tardío Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA, 2006) y de los Planes Subregionales aprobados hasta la fecha, pone de manifiesto importantes carencias de otra índole, entre las que sobresalen un déficit de coordinación interdepartamental y una incomprensible falta de continuidad programática entre ambos tipos de planes, a pesar de su vinculación jerárquica.

1.2.4. Unos instrumentos de planificación heterogéneos y constreñidos por el marco autonómico

En el modelo protector español la responsabilidad de la elaboración y aprobación de la planificación de los espacios naturales corresponde a las Comunidades Autónomas, que disponen de dos instrumentos de referencia establecidos en la legislación estatal: el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (obligatorio para Parques y Reservas Naturales) y el Plan Rector de Uso y Gestión (obligatorio para Parques). Desde este marco de partida, el sistema de planificación logrado hasta la fecha se enfrenta a cuatro debilidades notorias: 1ª Su escasa imbricación con los planes de ordenación del territorio de ámbito regional y subregional, arriba apuntada; 2ª La existencia de un importante número de espacios protegidos sin instrumento planificador; según estimaciones recientes de Europarc (2017), un 47,7% de los Parques españoles carece de PRUG, y un 14,4% no dispone aún de PORN; 3ª La disparidad geográfica del modelo planificador, como resultado de la creación de otras herramientas autonómicas muy diversas (Normas de Gestión, Normas de Protección, Plan de Protección, Normas de Conservación, Planes de Gestión para la Conservación y el Ocio, Planes Especiales, Planes de Recuperación, Planes Anuales de Gestión, etc.); 4ª La falta de continuidad territorial de las directrices planificadoras, como consecuencia de unos documentos redactados desde una estricta perspectiva regional que no se corresponde con la disposición espacial de los ecosistemas; en general, desde los respectivos entes autonómicos se ha tendido a obviar la realidad existente allende los propios límites y fronteras -salvo casos excepcionales-, por lo que la falta de armonización y cooperación interterritorial es notable.

1.2.5. La persistencia de una gestión vertical y fuertemente centralizada

En consonancia con lo expuesto hasta ahora resulta evidente que las áreas protegidas españolas son gestionadas casi absolutamente desde los departamentos medioambientales de las autonomías. El proceso de descentralización política no ha conllevado una deriva similar en el terreno de la gestión, de forma que puede afirmarse que el modelo centralizado y vertical imperante hasta la llegada del Estado autonómico se ha reproducido en gran medida a escala regional. Además de la escasa participación social en los procesos de selección, delimitación y manejo de los espacios protegidos es muy reducida la capacidad de

intervención de las administraciones estatal y local, como residual es el papel que pueden desempeñar las personas o entidades privadas.

En lo referido a la administración central, una excepción parcial se encuentra en los Parques Nacionales, que conforman una red diferenciada y con regulación específica3, respecto de la cual el Estado mantiene funciones de coordinación y seguimiento, e incluso ha asumido la gestión compartida de algunos de ellos (Parques Nacionales de Tablas de Daimiel y Cabañeros, en la Comunidad de Castilla-La Mancha). Y, junto a los anteriores, también es responsabilidad estatal la coordinación de la Red de Áreas Marinas Protegidas y el manejo de la única pieza declarada hasta la fecha. Si descendemos a la escala local, con carácter general los ayuntamientos -a diferencia de lo que ocurre en otros países de nuestro entorno- carecen de capacidad para gestionar directamente áreas protegidas, aunque sí están representados en Patronatos, Juntas Rectoras y otros órganos similares. No obstante, existen excepciones a lo anterior en algunas autonomías que han legislado a favor de incorporar figuras que potencien la responsabilidad municipal. Una de gran importancia es el Paraje Natural Municipal de la Comunidad Valenciana, que cuenta ya con varias decenas de piezas declaradas y gestionadas por ayuntamientos de la región; con similar finalidad fue creada en Galicia la figura de Espacio Natural de Interés Local, aunque su implantación ha sido menor.

Finalmente, la legislación marco española tampoco contempla categorías de áreas protegidas que puedan ser gestionadas por personas o entidades particulares, sin embargo, como en el caso anterior, determinadas autonomías han introducido fórmulas específicas de gestión privada con el fin de compensar tal carencia; buenos ejemplos de ello se encuentran en la Reserva Natural Concertada de Andalucía, el Espacio Privado de Interés Natural de Galicia o el Área Privada de Interés Ecológico de Extremadura.

2. LA RED NATURA 2000: EFECTOS DE LA YUXTAPOSICIÓN DE DOS ESTRATEGIAS DE PROTECCIÓN DISPARES

2.1. Claves de la implementación de la Red en España

La implantación de la Red Natura 2000 con más de 22 millones de hectáreas, ha propiciado la segunda gran expansión del sistema protector español. Es preciso recordar aquí que el planteamiento de fondo de la iniciativa europea es ambicioso, novedoso y sumamente interesante por varias razones, entre las cuales sobresale el criterio de coherencia ecológica, que llevó a desechar la fórmula de una red europa compuesta por la mera yuxtaposición de las redes estatales de espacios naturales protegidos, optándose por un procedimiento homogéneo de selección de Lugares de Interés Comunitario (LIC) desde una perspectiva continental (Mulero, 2004). Sin embargo, no debe perderse de vista que su finalidad es esencialmente conservacionista, puesto que no persigue otras de las funciones habituales de los espacios protegidos (uso público, desarrollo sostenible, etc.); ello explica, entre otras cosas, que la Directiva reguladora4,incorpore tres artículos dedicados exclusivamente a los mecanismos de evaluación, vigilancia e información de los ámbitos integrantes de la Red; una medida pertinente considerando la carencia generalizada de procedimientos rigurosos de evaluación de resultados.

A partir de tales premisas una cuestión importante es la referida a los criterios básicos de selección de los ámbitos Natura 2000 en España. En este país la iniciativa comunitaria ha sido aprovechada para ampliar muchas de las redes autonómicas de espacios protegidos convencionales -insuficientemente desarrolladas hasta entonces- y para fortalecer la débil conectividad territorial existente entre ellos. Además, a diferencia del procedimiento seguido en otros Estados -Francia sin ir más lejos- no se ha propiciado un debate serio y participativo de los grupos de población potencialmente afectados; en general, el diseño de la Red se ha efectuado desde parámetros esencialmente científico-técnicos y siguiendo una lógica administrativista de base territorial, definida “desde arriba” por los gobiernos regionales (Herrero, 2008; Becerra, 2008). Otro

[3] Ley 30/2014, de 3 de diciembre, de Parques Nacionales.
[4] Directiva 92/43/CE, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.

criterio peculiar ha estado en la inclusión en la Red de la absoluta mayoría de los espacios protegidos preexistentes, por lo general sin modificación de sus límites y denominaciones; un proceder que puede facilitar la gestión administrativa pero que no parece casar con la filosofía original de la iniciativa europea; en Portugal, por ejemplo, no se ha seguido esta práctica con carácter general. Sin lugar a dudas, los factores antedichos han propiciado que la Red Natura haya alcanzado en España unas dimensiones sin parangón en la Unión Europea.

2.2. El nuevo mapa español de espacios protegidos y su significado en el contexto europeo

Es evidente que uno de los aspectos principales de la iniciativa comunitaria se encuentra en la magnitud de sus resultados en España. Los 1.865 ámbitos ratificados hasta la fecha (LIC y ZEPAS) equivalen a más del 27% del territorio estatal (223 mil km2), una cifra muy alejada del resto de países comunitarios, incluso de los siguientes en orden de importancia: Francia (112 mil km2), Reino Unido (108 mil km2) y Alemania (81 mil km2). Tal distancia obedece, en primer término, a razones vinculadas con el peso de la biodiversidad española en el contexto comunitario5, pero también al procedimiento de selección de lugares Natura 2000 seguido en España, muy expansivo y escasamente concertado con los agentes sociales.

La comparación entre las tablas 3 y 5 permite observar la configuración territorial de la red, y cómo la práctica totalidad de las Comunidades Autónomas ha optado por una cuantiosa selección de LIC y ZEPAS, de forma que -con la excepción de Galicia y las ciudades autónomas- todas ellas logran porcentajes de protección comprendidos entre el 20 y el 47%. Particularmente llamativos resultan los casos de algunas de las más extensas (Castilla y León, Castilla-La Mancha, Aragón, Navarra, etc.) que, por causas de diferente índole, habían tenido un parco desarrollo de sus redes de espacios protegidos convencionales, y que ahora, a través de la Directiva de Hábitats, consiguen equiparse a las regiones más avanzadas. Por su parte, la figura 1 permite comprobar cómo la Red se ha constituido a partir de la incorporación de la gran mayoría de los espacios protegidos preexistentes (éstos aportan el 47% de la misma), a los que se han sumado otros con una extensión global de similar magnitud (53%), primándose en su selección la creación de grandes corredores de unión entre los primeros. Por ejemplo, en Andalucía, el fortalecimiento de la conectividad territorial ha sido notable, como puede observarse en el interior de Sierra Morena y de las Cordilleras Béticas, o en las numerosas conexiones logradas entre el litoral y las áreas interiores.

[5] En España se encuentran representados un 54% de los tipos de hábitats naturales contemplados en el anexo I de Directiva de Hábitats (y el 44% de los considerados prioritarios), así como un 38% de los taxones de flora y fauna del anexo II (y el 42% de los considerados prioritarios).

Tabla 5. Distribución regional de la Red Natura 2000 (2016)

ADMINISTRACIÓN COMPETENTE	*Nº de espacios*	*Superficie terrestre (ha)*	*Superficie marina (ha)*	*Superficie total (ha)*	*% protección (s. terrestre)*
Andalucía	198	2.607.171	68.806	2.675.097	29,76
Aragón	198	1.361.724	-	1.361.724	28,53
Asturias	53	285.828	19.799	305.627	26,94
Baleares	159	115.437	106.472	221.909	23,01
Canarias	184	347.928	13.400	361.327	46,74
Cantabria	29	145.897	1.855	147.752	27,46
Castilla-La Mancha	98	1.839.338	-	1.839.338	23,16
Castilla y León	177	2.464.944	-	2.464.944	26,16
Cataluña	123	982.879	85.917	1.068.796	30,52
Ceuta	3	630	837	1.467	31,83
C. Valenciana	127	872.305	17.884	890.189	37,49
Extremadura	151	1.264.267	-	1.264.267	30,33
Galicia	73	355.320	35.689	391.010	11,97
La Rioja	6	167.359	-	167.359	33,23
Madrid	14	319.669	-	319.669	39,83
Melilla	2	47	45	92	3,31
Murcia	71	266.651	27.070	293.721	23,57
Navarra	49	281.046	-	281.046	27,06
País Vasco	56	150.932	1.449	152.381	20,9
MAPAMA-DGCSM	92	491	8.155.287	8.155.779	-
MAPAMA-OAPN	2	53	454	507	-
Total	1.865	13.830.095	8.534.965	22.365.060	27,32

Fuente: MAPAMA/EUROPARC. Elaboración propia

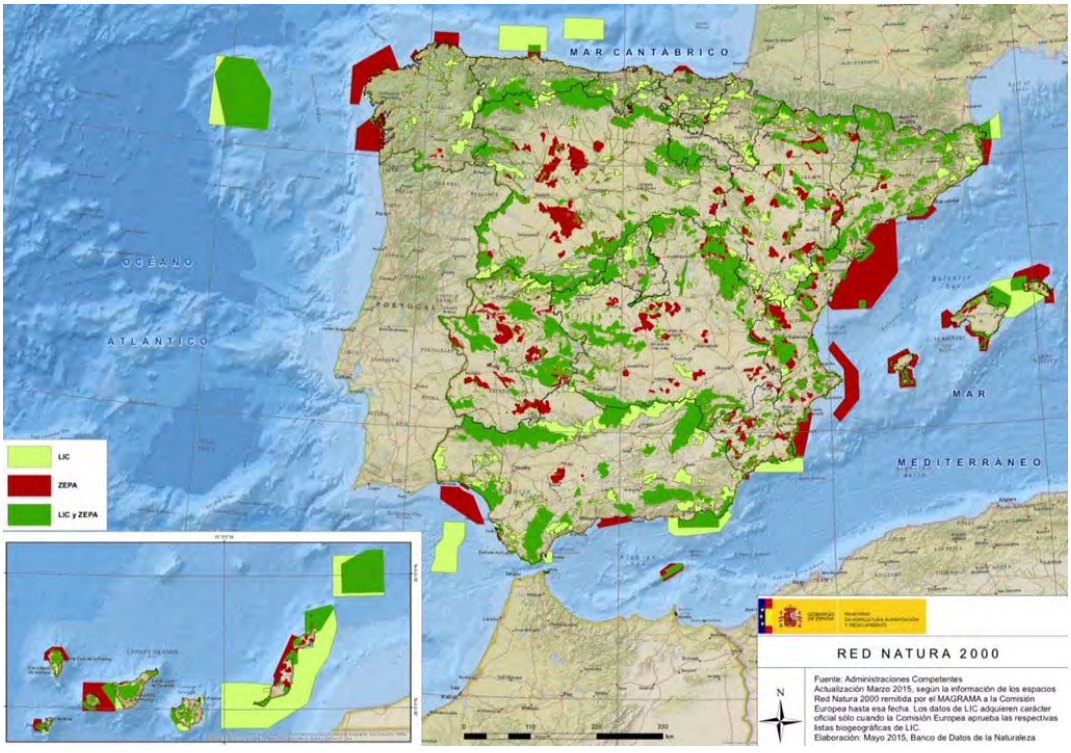


Figura 1. La Red Natura en España (Fuente: MAPAMA)

2.3. Cuestiones pendientes para la consolidación de la Red Natura

Al igual que en el caso de los espacios protegidos convencionales, los extraordinarios resultados cuantitativos que arroja la Red Natura 2000 en España no deben llevar a soslayar la existencia de importantes desajustes y carencias cuya resolución es imprescindible para garantizar el correcto encaje territorial de esta iniciativa y, en definitiva, la consecución de sus objetivos primigenios. A continuación señalaremos sintéticamente algunos de ellos.

2.3.1. Una gestión heterogénea para una Red configurada conforme a criterios homogéneos

Uno de los planteamientos de la Directiva Hábitats inicialmente más celebrado ha sido, sin duda, el haber implantado unos criterios homogéneos para la selección de los lugares de interés en todo el territorio comunitario, evitando así caer en la discrecionalidad que al respecto caracteriza a las redes estatales y regionales de espacios naturales protegidos. Sin embargo, tal logro puede quedar desvirtuado por la falta de regulación en relación con los instrumentos de gestión, cuya definición y responsabilidad se ha dejado completamente en manos de las administraciones responsables en cada Estado, lo que a la postre está llevando a la asimetría que se pretendía evitar. Textualmente, la Directiva se limita a señalar que "(…) las medidas de conservación que apliquen los Estados implicarán adecuados planes de gestión, específicos a los lugares o integrados en otros planes de desarrollo, y las apropiadas medidas reglamentarias, administrativas o contractuales que respondan a las exigencias ecológicas de los tipos de hábitats naturales y de las especies presentes en los lugares catalogados" (art. 6.1).

En los primeros años de implementación de la Red en España y desde una institución de referencia en la materia se formulaba que "(…) el resultado de la incorporación de la Red Natura 2000 a las redes ya existentes, debería ser una red única de espacios con instrumentos de planificación en cascada, y un sistema de gestión integrado, que pueda establecer distintas intensidades de gestión en función de los objetivos de cada elemento de la red y de la matriz envolvente" (Europarc, 2004). Desgraciadamente, tal pretensión se encuentra lejos de alcanzarse, y en realidad la configuración de la red comunitaria ha venido a introducir mayor heterogeneidad aún en términos de gestión; basten algunos ejemplos concretos para ilustrar la disparidad de los criterios seguidos por las Comunidades Autónomas. Andalucía ha optado por que cada Zona Especial de Conservación disponga de su propio plan de gestión, pero en el caso en que la misma coincida con un área protegida con PORN en vigor -el conjunto de Parques y Reservas Naturales-, éste desempeñará la función del plan de gestión; la duda está en si la equiparación automática de la planificación entre categorías protectoras con fines distintos es el criterio más adecuado; y muy similar es el caso de Canarias que también ha establecido un plan de gestión individualizado para cada ZEC. Sin embargo, en Cataluña se ha optado por elaborar tres instrumentos de ámbito subregional a modo de documentos de referencia para gestionar el conjunto de la Red: uno para las 22 ZEC de la Región Biogeográfica Alpina (los que tienen más del 40% de su extensión en la misma), otro para los 7 espacios de la Plana de Lleida y un tercero para las 86 ZEC de la Región Biogeográfica Mediterránea. Y diferente ha sido también la fórmula elegida en Castilla y León, donde se ha diferenciado entre el Plan Director para la implantación y gestión de la Red Natura, los Planes Básicos de Gestión y Conservación de los Valores Natura 2000 y los Planes Básicos de Gestión y Conservación de los Espacios Protegidos Red Natura 2000.

Sin embargo, no se trata sólo de diferencias en el sistema de planificación puesto que la disparidad se manifiesta en otras cuestiones diversas; recordemos, por ejemplo, que la preceptiva conversión de los Lugares de Interés Comunitario (LIC) en Zonas Especiales de Conservación (ZEC) -un proceso aún no

concluido-, conlleva en Castilla-La Mancha la designación de estas últimas como Zonas Sensibles, una figura protectora propia6 que no se aplica en otras autonomías.

2.3.2. La proliferación de complejos interterritoriales de áreas protegidas y la insuficiente imbricación entre redes protectoras

Como ya se apuntaba arriba, otra cuestión sin perfilar que suscita cada vez mayor inquietud tiene que ver con la integración entre la Red Natura y las restantes redes de espacios naturales protegidos, sobre todo en países que, como España, mantienen un catálogo tan amplio y heterogéneo. La extraordinaria expansión protectora de las tres últimas décadas ha favorecido la proliferación de lo que hemos dado en llamar complejos o conglomerados interterritoriales de áreas protegidas, es decir, aquellos configurados -en la mayor parte de los casos de forma no planificada- por efecto de la declaración sucesiva de piezas limítrofes entre diferentes circunscripciones político-administrativas; se trata de una situación insólita que hoy puede apreciarse a cualquier escala de análisis. Un par de ejemplos, a escala internacional e interregional respectivamente, ilustrarán suficientemente la cuestión. Recientemente en la franja interfronteriza luso-andaluza, la instauración de la Red Natura 2000 ha dado lugar a la formación de tres de estos complejos interterritoriales, coincidentes con los grandes dominios geográficos que articulan este sector de la frontera: Sierra Morena, Valle del Guadiana y franja litoral. En la práctica, desde su conformación vienen desempeñando la función de corredores ecológicos y, complementariamente, podrán posibilitar una colaboración más intensa entre ambos Estados en los distintos campos de actuación de las áreas protegidas; por ejemplo, en el cada vez más difícil acceso a los instrumentos comunitarios de financiación en materia de medio ambiente y desarrollo regional. Por otra parte, el territorio de contacto entre Castilla-La Mancha y Andalucía muestra muy bien la magnitud del fenómeno a escala interregional. Allí, en los últimos años, se ha fraguado otro extraordinario conglomerado, integrado por 13 áreas protegidas principales y otras menores cuya extensión conjunta se aproxima al millón de hectáreas; no obstante, pese a su magnitud, éste no obedece a un diseño previo ni a un acuerdo específico de intervención entre autonomías, sino que es el resultado espontáneo de iniciativas protectoras de diverso origen.

El efecto positivo de estos nuevos complejos es evidente si atendemos a la extraordinaria conectividad lograda. No obstante, de otra parte, los trabajos que hemos llevado a cabo en Andalucía y sus territorios limítrofes apuntan a que uno de los grandes retos para garantizar la eficacia de las actuales áreas protegidas se encuentra en la instauración de mecanismos específicos que permitan un manejo más coordinado y colaborativo entre ellas, capaz de superar los obstáculos que en la actualidad imponen fronteras y otros límites político-administrativos. La ausencia de tales mecanismos tendrá efectos negativos en la conservación del patrimonio natural, muy cuestionada ya por su excesiva fragmentación; por el contrario, su implantación progresiva –que obligaría a la adopción de fórmulas diferentes de planificación y ordenación territorial- comportaría beneficios muy considerables de índole ecológica, socioeconómica, geopolítica y cultural.

2.3.3. La incertidumbre sobre las limitaciones para el desarrollo territorial y socioeconómico de extensas áreas rurales

Resulta indudable que la implantación de la Red Natura 2000 tiene efectos de gran alcance sobre vastas áreas rurales, y muy particularmente de montaña. Hasta el momento desde las instituciones el énfasis parece haberse puesto en las consecuencias positivas de índole económica, ecológica y turística que comporta la iniciativa. Así, un informe oficial reciente (Comisión Europea, 2014) establece sus beneficios económicos en una cifra comprendida entre 200.000 y 300.000 millones de euros al año -resultado de considerar el valor del conjunto de servicios que prestan los ecosistemas-. Además se estima que los

[6] Acuerdo de 03/05/2012, del Consejo de Gobierno, de inicio del procedimiento para la declaración de Zonas Especiales de Conservación de la Red Natura 2000 en Castilla-La Mancha bajo la figura de Zona Sensible (...).

espacios Natura 2000 reciben entre 1.200 y 2.200 millones de visitantes diarios, con unos beneficios derivados de las actividades recreativas de entre 5.000 y 9.000 millones de euros anuales.

No obstante, en el otro extremo, carecemos aún de trabajos rigurosos sobre los condicionamientos que, a medio plazo, puede acarrear la Directiva Hábitats para el desarrollo socioeconómico y territorial de los referidos ámbitos rurales. Con independencia del modelo de gestión finalmente aplicado por cada autonomía española, la Directiva incorpora un claro mecanismo de carácter preventivo y defensivo, en virtud del cual cualquier plan o proyecto que se pretenda realizar, y que pueda afectar de forma apreciable a los citados lugares, se someterá a una adecuada evaluación de sus repercusiones, teniendo en cuenta los objetivos de conservación establecido (art. 6.3). Dicho plan o proyecto podrá llevarse a cabo cuando exista la seguridad de que no causará perjuicio a la integridad del lugar en cuestión. Sólo cuando existan razones imperiosas de interés público de primer orden, se aprobará una intervención considerada negativa para el lugar, pero el Estado miembro correspondiente habrá de tomar las medidas compensatorias necesarias para garantizar que la coherencia global de la Red Natura 2000 quede protegida. Además, si el lugar amenazado contiene una especie o hábitat natural de los considerados prioritarios, sólo podrán alegarse razones relacionadas con la salud humana y la seguridad pública para obtener la autorización de una intervención evaluada negativamente. En definitiva, el perfil conservacionista de la Directiva, y el procedimiento ejecutivo y escasamente consensuado con el que la Red se ha implementado en bastantes países europeos ha desembocado en una percepción no muy favorable de las comunidades rurales hacia la misma (Sumares, D. y Fidélis, T, 2009), convencidas de que acarreará limitaciones para su modelo de desarrollo.

2.3.4. Desconocimiento y desconfianza entre propietarios y comunidades locales

En efecto, en relación con lo dicho, el desconocimiento y la desconfianza de propietarios de tierras y comunidades locales planean sobre la implementación de la Directiva de Hábitats en España. A pesar de que desde los comienzos se ha reconocido que la declaración de una parte del territorio como Red Natura 2000 "afectaría de forma segura a los intereses de un colectivo más o menos amplio de habitantes que, en buena medida, han sido los responsables del estado actual de conservación de ese territorio" (Europarc, 2002), lo cierto es que, en la práctica, han brillado por su ausencia los procesos de información y de participación pública en la fase de selección y declaración de los Lugares de Interés Comunitario (LIC). A diferencia de lo acaecido en otros países de nuestro entorno, aquí se interpretó que la decisión de incluir un determinado lugar en la Red era ante todo una cuestión técnica; si bien es cierto, como sostienen Becerra et al. (2009), que el bajo nivel de vertebración del mundo rural español favoreció la ausencia de debate público en las fases iniciales del programa, en contraposición con lo ocurrido en el caso francés que estos autores analizan. En consecuencia, en el momento actual, además de un problema de información estamos ante una falta de concertación entre las administraciones y el tejido social que en la práctica soportará las servidumbres impuestas por la Red Natura en su territorio. No es de extrañar, por tanto, que esta iniciativa se esté acogiendo con desconocimiento, desconfianza o, directamente, rechazo en numerosos ámbitos.

Ha sido justamente la constatación de lo anterior lo que ha llevado a posteriori a otorgar una mayor importancia al conocimiento de la realidad socioeconómica de los espacios Natura 2000 (Pozo, 2013) y, particularmente, a las diferencias internas entre los mismos. De igual modo que, con carácter general, ya se reconoce la necesidad de potenciar los procesos de participación pública y dar un mayor protagonismo a las administraciones locales en la implementación de las políticas medioambientales (Dimitrakopoulos et al., 2010). Sin duda, un reto crucial para el futuro de la Red Natura se encuentra en lograr tal cambio de enfoque después del desencuentro imperante durante su dilatado proceso de creación.

3. LA REVISIÓN PROGRAMÁTICA DE LA ÚLTIMA DÉCADA: ESTRATEGIAS PRIORITARIAS

En el último decenio, una vez logradas en lo sustancial las cifras antedichas, hemos asistido a un proceso de revisión programática e instauración de nuevos objetivos y herramientas para alcanzarlos, más acordes con el paradigma imperante y con la magnitud del territorio protegido. Entre ellos sólo nos referiremos, por razones de obligada síntesis, a tres que revisten especial importancia:

3.1. Hacia un tratamiento holístico del patrimonio natural: potenciación de redes y de corredores ecológicos

En primer término, se ha impuesto una concepción más integradora del conjunto de bienes y elementos que conforman el patrimonio natural, con especial atención a los de índole territorial. La Ley del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad de 20077 (en adelante LPNB), derogadora de la de Conservación de Espacios Naturales y de la Flora Fauna Silvestres (1989)8, vino a ratificar jurídicamente un cambio de enfoque que se anuncia ya desde su propio enunciado: nótese que el centro de atención se desplaza desde el "espacio natural protegido" al conjunto del "patrimonio natural", y desde la preservación de la "flora y fauna silvestres" a la totalidad de la "biodiversidad". Algunas de las aportaciones que introdujo el nuevo texto son las siguientes:

1º Creación del Inventario del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, al objeto de mejorar el conocimiento del mismo a escala estatal.

2º Sistematización y clasificación de las numerosas tipologías figuras de protección que han venido proliferando desde la década de los setenta al amparo de acuerdos y convenios internacionales diversos (Reservas de la Biosfera, Humedales Ramsar, Lugares Patrimonio de la Humanidad, Red Natura, Geoparques, Zonas de Especial Importancia para el Mediterráneo, etc.), con el fin de lograr cierta armonización entre ellas y las categorías propias establecidas por el Estado y las Comunidades Autónomas; un asunto ya comentado en páginas anteriores. Y creación, con similar propósito, del Inventario Español de Espacios Protegidos.

3º Impulso al modelo protector en red y al fomento de los corredores ecológicos, con la pretensión de fortalecer la matriz territorial de la protección. Ambos conceptos se han convertido en piezas centrales de las renovadas políticas de conservación, cuya eficacia pasa por lograr la máxima conectividad ecológica entre hábitats. Junto a las instituciones y organismos internacionales que ya desde los años setenta auspiciaron el citado modelo (Red de Reservas de la Biosfera, Red de Humedales Ramsar, etc.), las más recientes iniciativas protectoras también han apostado por el mismo, con ejemplos antológicos en la Red Natura 2000 de la Unión Europea, a escala supraestatal, o la RENPA (Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía), a escala regional, por citar dos casos significativos del énfasis puesto en la necesidad de mejorar la malla protectora como estrategia para la preservación de la biodiversidad.

Por su parte, la promoción de corredores ecológicos se justifica por la misma necesidad. Ahora, además de su función tradicional de conexión entre áreas protegidas, se pretende que hagan posible la imbricación de éstas con el resto de piezas que integran el patrimonio territorial de componente natural (vías pecuarias, dominio público hidráulico y marítimo terrestre, montes de dominio público, etc.) (Mulero, 2015). No obstante, es preciso recordar que, en la práctica, la regulación de la conectividad ecológica en la planificación territorial -tanto de ámbito regional como subregional- está aún lejos de ser una realidad generalizada, pese a los avances logrados desde comienzos de la pasada década en algunas Comunidades Autónomas pioneras, caso de Cataluña, País Vasco y Navarra, entre otras (Gurrutxaga, 2011).

3.2. Hacia una mayor implicación de la sociedad en la gestión de las áreas protegidas: la custodia del territorio

[7] Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. BOE nº 299, de 14 de diciembre de 2007. Modificada por Ley 33/2015, de 21 de septiembre.

[8] Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres. BOE nº 77, de 28 de marzo de 1989.

La responsabilidad que implica la gestión de las actuales redes de áreas protegidas y la necesidad de llevarla a cabo desde perspectivas más integradoras, ha llevado a plantear nuevas fórmulas de participación de los municipios, del sector privado y del conjunto de la sociedad civil en su conservación. Se trata de reforzar la presencia del tejido social y reducir el protagonismo de la administración y la intervención vertical imperantes durante décadas. La actual extensión de las áreas protegidas en España hace necesario lograr una mejor valoración de las mismas por parte de propietarios de tierras y comunidades locales, que han de llegar a percibirlas como un importante activo patrimonial.

El avance español en la materia ha sido reseñable en los últimos años, aunque falta mucho para que los colectivos antedichos ostenten el protagonismo que sería deseable. Al respecto, la intervención autonómica ha supuesto un reforzamiento de los órganos básicos de participación social desde la década de los noventa (Patronatos, Juntas Rectoras, etc.) que han contribuido de forma apreciable -aunque con resultados muy dispares según los casos- en la gestión y planificación de Parques y Reservas. Sin embargo, la persistencia de un procedimiento vertical y de corte técnico-administrativo, como el seguido en la selección de los Lugares de Interés Comunitario de la Red Natura 2000 en España, ha evidenciado de forma contundente la distancia que aún existe con respecto a otros países europeos en términos de implicación y toma de decisiones por parte de la sociedad civil, y muy especialmente de las comunidades rurales.

De cara a modificar tal estado de cosas, la gran apuesta estratégica de la última década ha sido sin duda la promoción de la custodia del territorio, regulada por la LPNB en su artículo 72, bajo la siguiente definición: "conjunto de estrategias o técnicas jurídicas a través de las cuales se implica a los propietarios y usuarios del territorio en la conservación y uso de los valores y los recursos naturales, culturales y paisajísticos". Son las entidades de custodia del territorio -tanto de carácter privado como público- las encargadas de establecer los acuerdos de custodia y el cumplimiento de los objetivos establecidos en cada caso, de acuerdo con los propietarios de los terrenos implicados. Al respecto la Plataforma de Custodia del Territorio -impulsada hace una década por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, con la finalidad de ser un órgano de asesoramiento y comunicación para el heterogéneo movimiento de custodia- ha emitido un informe muy positivo sobre la evolución de esta herramienta en los últimos años. Concretamente, el Cuarto Inventario de Entidades de Custodia del Territorio (2015), arrojaba un total de 2.687 acuerdos de custodia -frente a los 514 existentes en 2008, año del Primer Inventario-; además, el número de entidades pasó de 83 a 215 durante el mismo período, y la superficie custodiada de 177.876 a 550.987 hectáreas. En términos territoriales, Cataluña ha sido la comunidad pionera y protagonista en esta materia, y continúa ostentando la primacía en cuanto a número de entidades registradas (un 40% del total) y de acuerdos logrados (30%), en tanto Andalucía sobresale en términos de superficie custodiada (38%), merced al considerable respaldo dado por la administración autonómica a esta estrategia en los últimos años.

Como contrapunto al déficit de participación social en la configuración de la Red Natura 2000 y la consecuente desinformación y/o rechazo generados, la proliferación de acuerdos de custodia del territorio en los predios declarados Zonas de Especial Conservación (ZEC) podría servir, a nuestro juicio, para lograr una mayor implicación de propietarios y comunidades rurales. No se olvide que la gran mayoría de los predios que conforman la Red en España se encuentran en manos privadas, y que el estado favorable de los hábitats a proteger se debe en buena medida al manejo que tradicionalmente aquéllos han llevado a cabo.

3.3. La apuesta por la Infraestructura Verde: un cambio radical de perspectiva en términos de conectividad y uso racional del territorio

3.3.1. Los fundamentos de la Infraestructura Verde europea

La Estrategia de la Unión Europea sobre biodiversidad hasta 2020 (Comisión Europea, 2011) ha respaldado un profundo cambio de perspectiva en relación con el papel que han de desempeñar las áreas protegidas en el futuro, y muy particularmente la Red Natura 2000. La persistente pérdida de biodiversidad, los riesgos asociados al cambio climático, el uso insostenible de los ecosistemas y la fragmentación del territorio, son las razones fundamentales que han llevado a adoptar nuevos planteamientos. En concreto los dos primeros objetivos de la referida Estrategia se centran en la protección y restauración de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos relacionados con ella, un contexto en el cual Natura 2000 sigue teniendo gran importancia; de ahí que se prioricen distintas actuaciones para su consolidación, en línea con las debilidades que hemos señalado arriba (finalización del proceso de implantación, establecimiento de medidas que garanticen su buena gestión y adecuada financiación, sensibilización e implicación de los interesados y mejora de los mecanismos que permitan hacer cumplir la normativa).

Sin embargo, en términos de política de áreas protegidas, se produce un salto cualitativo considerable, en virtud del cual la Red Natura no se concibe ya como un fin en sí misma sino como un componente esencial del nuevo referente territorial: la Infraestructura Verde (en adelante I.V.). En concreto se aboga explícitamente por "el mantenimiento y mejora de los ecosistemas y de los servicios ecosistémicos no más tarde de 2020 mediante la creación de infraestructura verde y la restauración de al menos el 15% de los ecosistemas degradados". A renglón seguido tanto el VII Programa Marco de Medio Ambiente (2013), como la Estrategia de la Unión Europea para el Cambio Climático (2013) han reconocido explícitamente la importancia de la infraestructura verde como medio de atenuar la fragmentación del territorio y restaurar los ecosistemas, garantizando su funcionalidad.

La concreción de la nueva estrategia ha quedado establecida oficialmente en la comunicación "Infraestructura verde: mejora del capital natural de Europa" (Comisión Europea, 2013), un texto que se ha convertido en el marco de referencia para las actuaciones a implementar por los respectivos Estados miembros. Algunos aspectos clave para calibrar el alcance de la iniciativa son los siguientes:

1º A efectos oficiales el término Infraestructura Verde queda definido del siguiente modo: "una red de zonas naturales, seminaturales y de otros elementos ambientales, planificada de forma estratégica, diseñada y gestionada para la prestación de una extensa gama de servicios ecosistémicos. Incorpora espacios verdes (o azules en el caso de los ecosistemas acuáticos) y otros elementos físicos de espacios terrestres (incluidas las zonas costeras) y marinos. En los espacios terrestres la infraestructura verde está presente en los entornos rurales y urbanos". La definición de este controvertido concepto no es un logro baladí considerando la confusión actual que rodea al término, por efecto de la diversidad de acepciones y usos que viene soportando en los últimos años. De modo que, una vez concretado el mismo debe quedar claro que se aspira a la conformación de una estructura en red, integrada por ámbitos extraordinariamente heterogéneos y multifuncionales (naturales y seminaturales; rurales y urbanos; terrestres y marinos…), y que ha de ser el resultado de una planificación estratégica a diversas escalas (transfronteriza, nacional, regional y local).

2º Se entiende que la preservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios que prestan los ecosistemas se traducirá en notables beneficios ecológicos, sociales y también económicos; bajo el argumento de que la I.V. redundará positivamente en el conjunto de políticas sectoriales de la Unión Europea, y particularmente en las vinculadas al desarrollo regional, el cambio climático y el capital natural. Una cuestión novedosa reside en la insistencia en demostrar que el rendimiento económico de las inversiones que se lleven a cabo en este tipo de infraestructura será también muy elevado.

3º Resulta igualmente importante comprender que el extenso catálogo de proyectos que ya han sido formulados o desarrollados bajo el enunciado de I.V., a cualquiera de las escalas mencionadas, precisa de ordenación, interdependencia funcional e interconexión territorial; sólo bajo estas premisas se aportará la coherencia necesaria y se alcanzarán los beneficios pretendidos.

4º La Estrategia europea otorga un papel esencial a la Red Natura 2000, a la que califica de "columna vertebral de la Infraestructura Verde", en virtud de su extensión territorial, su interconexión, y el alcance y variedad de los servicios ecosistémicos que presta a la sociedad, insistiéndose también en este caso en los extraordinarios beneficios económicos generados por la Red, a cuya cuantificación ya hemos hecho referencia en páginas anteriores.

3.3.2. La implementación de la estrategia europea de Infraestructura Verde en España

A escala estatal las directrices europeas en materia de I.V. han sido introducidas en el ordenamiento jurídico a través de la Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. El artículo 15º de la misma estipula la elaboración de una Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas, a finalizar en un plazo máximo de tres años, de común acuerdo con las Comunidades Autónomas y el conjunto de ministerios implicados. Esencialmente el documento resultante ha de marcar las directrices para la identificación y conservación de los elementos que componen la I.V. del territorio español, incorporando una cartografía adecuada que permita su visualización gráfica. Se trata de que el conjunto de las administraciones públicas puedan incorporar tales elementos en la planificación sectorial y territorial bajo su competencia.

Considerando la complejidad y magnitud del concepto antes descrito, resulta sumamente llamativo que el texto legal llegue incluso a establecer los elementos que integran la I.V. en España, en lugar de haberse concretado éstos como resultado de los estudios conducentes a la elaboración de la propia Estrategia. En cualquier caso, la ley considera los siguientes ámbitos: espacios protegidos, hábitats en peligro de desaparición y de especies en peligro de extinción, áreas de montaña, cursos fluviales, humedales, vías pecuarias, corrientes oceánicas, cañones submarinos, rutas migratorias, sistemas de alto valor natural originados como consecuencia de las buenas prácticas aplicadas por los diferentes sectores económicos, así como los hábitats prioritarios a restaurar, los terrenos afectados por los bancos de conservación de la naturaleza y los instrumentos utilizados por las administraciones competentes en la aplicación del Convenio Europeo del Paisaje. Al respecto, sorprende también la falta de referencias a los espacios libres y elementos naturales de los ámbitos urbanos y periurbanos -contemplados explícitamente en la Estrategia europea- y cuyo papel en el desarrollo de la I.V. ha de ser crucial (Feria y Santiago, 2017).

Descendiendo a la escala autonómica se constata igualmente la implementación progresiva de estrategias o programas de I.V., con carácter previo a la estrategia estatal y desde perspectivas y metodologías distintas. Por ejemplo, la Comunidad Valenciana en su reciente ley 5/2014, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, regula el concepto, las funciones y los espacios que integran la I.V. de la región, los cuales habrán de ser establecidos de forma precisa en los diferentes planes urbanísticos y territoriales (cabe citar al respecto el Plan de Acción Territorial de la Infraestructura Verde del Litoral, en desarrollo). En la iniciativa valenciana el elenco tipológico de espacios conceptuados como I.V. es notablemente más amplio que el descrito en la normativa estatal, incluyéndose otras categorías importantes, tales como los espacios de interés paisajístico, los espacios de elevado valor cultural, los espacios ubicados en el suelo urbano y en el suelo urbanizable que la planificación municipal considere relevantes, etc.

En Cataluña, sin embargo, la herramienta empleada ha sido el Programa de Infraestructura Verde (2017-2021), concebido como hoja de ruta para seleccionar y desarrollar las actuaciones ambientales que contribuyan a mejorar la I.V. de la región. Una particularidad destacable del caso catalán es que prioriza las intervenciones fuera de los espacios naturales protegidos, por considerar que éstos disponen de

instrumentos propios para la conservación de la biodiversidad. En la práctica han sido seleccionadas 100 propuestas de actuación, a partir de los diagnósticos de los instrumentos de planificación vigentes, o efectuadas expresamente por los diferentes organismos con competencias en gestión del medio natural. El perfil de algunas de las actuaciones enmarcadas en el Programa ofrece una idea del marco extraordinariamente amplio de intervención que implica la I.V.: Adecuación de un paso de fauna por debajo de la línea Barcelona-Sabadell de los FGC; Restauración ecológica del espacio del Vinyet en la desembocadura del Gaiá; Recuperación ecológica de las Mines de Can Palomeras; Recuperación de las praderías de posidonia afectadas por anclajes de hormigón; Valorización del patrimonio geológico y señalización de itinerarios en el Montsec; Recuperación de tratamiento terciario suave de las aguas residuales tratadas en la Edar de Tordera, etc.

En cualquier caso aún es pronto para calibrar la repercusión que las iniciativas vinculadas a la I.V. tendrán en España. Habrá que esperar a conocer el documento de la Estrategia estatal así como la regulación del conjunto de Comunidades Autónomas en la materia antes de determinar si, en la práctica, la nueva apuesta estratégica responde a las expectativas puestas en ella de cara a un uso más racional del territorio.

BIBLIOGRAFIA

Becerra, s. et al. (2008): 'Proteger la naturaleza en España y Francia. Un análisis comparado del proceso de aplicación de la directiva europea Hábitat', *Papers*, 88, 103-128.

Environmental European Agency (EEA, 2016): https://www.eea.europa.eu/soer-2015/countries-comparison/biodiversity

Comisión Europea (CE) (2011): *Estrategia de la Unión Europea sobre la biodiversidad hasta 2020: nuestro seguro de vida y capital natural*, Bruselas, Informe de la Comisión (COM, 3.5.2011).

Comisión Europea (CE) (2012): *La Directiva Hábitats. Celebrando 20 años de protección de la biodiversidad en Europa*, Luxemburgo, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.

Comisión Europea (CE) (2013): *Infraestructura verde: mejora del capital natural de Europa*, Bruselas, COM (2013) 249 final.

Comisión Europea (CE) (2014): *Los beneficios económicos de la Red Natura 2000*, Luxemburgo, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.

Comisión Europea (CE) (2015): *El estado de la naturaleza en la Unión Europea. Informe conforme a las Directivas de Aves y de Hábitas de la UE (2007-2012)*, Luxemburgo, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.

Danby, R.K y Slocombe, D.S. (2002): 'Protected Areas and Intergovernmental Cooperation in the St. Elias Region', *Natural Resources Journal*, 42, 247-282.

De lucio, J.V. et al. (2003): 'Conectividad y redes de espacios naturales protegidos: del modelo teórico a la visión práctica de la gestión'. En García, M.R. (coord.): *Conectividad ambiental: las áreas protegidas en la cuenca mediterránea*, Sevilla, Junta de Andalucía, 29-54.

Dimitrakopoulos, P.G. et al (2010): 'Local attitudes on protected areas: Evidence from three Natura 2000 wetland sites in Greece', *Journal of Environmental Management*, 91, 1847-1854.

Europarc (2004): 'Taller 3: Integración conceptual y territorial de las redes de conservación'. En: *Actas del IX Congreso Esparc 2003. Natura 2000. La integración de las redes de conservación,* Tarazona, 2-3 abril de 2003, Madrid, Fundación Fernando González Bernáldez.

Europarc (2017): *Anuario 2015 del estado de las áreas protegidas en España*, Madrid: Europarc España/Fundación Fernando González Bernáldez.

Feria, J.M. y Santiago, J. (2017): 'Naturaleza y ciudad. Perspectivas para la ordenación de la infraestructura verde en los planes territoriales metropolitanos en España', *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 74, 117-141.

Figueiredo, E. (2008a): '¿Cómo proteger a las personas en las áreas protegidas? El medio ambiente como vulnerabilidad en dos áreas protegidas portuguesas', *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 220, 45-69.

Figueiredo, E. (2008b): 'Imagine there´s no Rural -the transformation of rural spaces into places of nature conservation in Portugal', *European Urban and Regional Studies*, 15 (2), 159-171.

Herrero, G. (2008): 'Configuración de la Red Natura 2000 en España. Análisis comparativo por Comunidades Autónomas', *Anales de Geografía*, 28/2, 85-109.

Gómez, M.L. (2010): 'Los espacios naturales protegidos como categoría de ordenación del territorio. El caso de la comunidad autónoma andaluza', *Cuadernos Geográficos*, 47: 317-346.

Gurrutxaga, M. (2011): 'La gestión de la conectividad ecológica del territorio en España: iniciativas y retos', Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, 56, 225-244.

Jollivet, M. (2007): 'Les Métamorphoses d'un Rural Incertain'. In Jollivet, M (ed): *Vers un Rural Postindustriel-Rural et Environnement en Huit Pays Européens*, 351-371. París. L'Harmattan.

Mata, R. (2005): *Integración de los espacios naturales protegidos en la ordenación del territorio*, Madrid, EUROPARC-España/Fundación Fernando González Bernáldez.

Mose I. y Weixlbaumer, N. (2007): 'A new paradigm for protected areas in Europe?' En: Mose, I. (Ed). *Protected Areas and Regional Development in Europe: Towards a New Model for the 21st century*, Hampshire (England), Ashgate, 3-19.

Mulero, A. (1995): *Espacios rurales de ocio. Significado general y análisis en la Sierra Morena cordobesa*, Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Serie Estudios, 89.

Mulero, A. (2002): *La protección de espacios naturales en España*, Madrid, Mundi-Prensa.

Mulero, A. (2004): 'Iniciativas internacionales para la protección de espacios naturales. Un análisis crítico de su aplicación en España', *Documents d'Anàlisi Geográfica*, 44, 167-187.

Mulero, A. (2013): 'Significado y tratamiento del paisaje en las políticas de protección de espacios naturales en España', *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 62, 129-145.

Mulero, A. (2015): 'Hacia la gestión integrada del patrimonio territorial: un análisis crítico desde la experiencia andaluza', *Investigaciones Geográficas*, 63, 69-84.

Mulero, A. (2017). 'Territorio y áreas protegidas en España y Portugal: dos modelos de intervención en una geografía compartida', *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 74, 205-227.

Sumares, D. y Fidelis, T. (2009): 'Local perceptions and postures towards the SPA "Ria de Aveiro"', *Journal of Integrative Environmental Sciences*, 6, 121-137.

Pozo, E. (2013): *Caracterización socioeconómica de la Red Natura 2000 en España*, Madrid, Ministerio de Agricultura, Medio Ambiente y Alimentación.

Prada, A., Vázquez, M.X. y Soliño, M. (2005): *Beneficios y costes sociales en la conservación de la Red Natura 2000*. CIEF, Centro de Investigación Económica y Financiera, Fundación Caixa Galicia.

Wyborn, C. y Bixler, R.P. (2013): 'Collaboration and nested environmental governance: scale dependency, scale framing, and cross-scale interactions in collaborative conservation', *Journal of Environmental Conservation*, 123, 58-67.

EVALUACIÓN DE LAS PREFERENCIAS SOCIALES EN LA GESTIÓN DEL ESPACIO NATURAL DEL RÍO SEGURA A SU PASO POR CIEZA (REGIÓN DE MURCIA)

José A. Albaladejo-García[1], Francisco Alcón[2] , Fernando Galán[3]; José A. Zabala García[1]y José M. Martínez-Paz[1]

[1] Instituto Universitario del Agua y del Medio Ambiente (INUAMA), Universidad de Murcia. Edificio D, Campus de Espinardo 30100-Murcia, España. E-mails: joseantonio.albaladejo@um.es ; joseangel.zabala@um.es ; jmpaz@um.es
[2] ETSIA. Universidad Politécnica de Cartagena.Paseo Alfonso XIII, 48, 30203-Cartagena, España. E-mail: francisco.alcon@upct.es
[3] Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente. Región de Murcia.Oficina de gobierno local en Murcia. 30008-Murcia, España. E-mail: fernando.galan@carm.es

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es la identificación y evaluación económica de las preferencias sociales sobre las alternativas sostenibles de gestión en el Espacio Natural del río Segura y su entorno a su paso por Cieza, en la Región de Murcia.
Mediante un proceso de encuesta directa a la población de la zona se determinan las percepciones sociales de aspectos tales como los principales problemas, las potencialidades de desarrollo y las preferencias en cuanto a las alternativas de gestión para este espacio natural, estimando asimismo el valor económico total del programa de actuaciones mediante un ejercicio de valoración contingente.
Así se han identificado 18 propuestas de gestión sostenible para el espacio: 3 de índole social, 4 de apoyo a la actividad económica, 4 de mejora ambiental del río y 7 de mejora ambiental del entorno. Todas ellas son valoradas de manera positiva por la población, destacando la importancia que dan los ciudadanos al impulso de iniciativas empresariales sostenibles.
La disposición a pagar de los ciudadanos para financiar las medidas propuestas asciende a 17,13 €/familia/año, que proporciona un Valor Económico Total de 339.057 €/año para un ámbito local.

Palabras clave: Desarrollo sostenible; Programa de medidas; Percepción social ; Valor Económico Total.

ABSTRACT

The objective of this work is the identification and economic evaluation of social preferences on sustainable management alternatives in the Natural Area of the Segura River and its surroundings as it passes through Cieza in the Region of Murcia.
Through a process of direct survey of the population of the area, the social perceptions of aspects such as the main problems, the potential of development and the preferences regarding the management alternatives for this natural space are determined, also estimating the total economic value of the program of actions through a contingent valuation exercise.
Thus, 18 proposals for sustainable management of the area have been identified: 3 of social nature, 4 of support to economic activity, 4 of environmental improvement of the river and 7 of environmental improvement of the environment. All of them are valued positively by the population, highlighting the importance that the citizens give to the impulse of sustainable business initiatives.
The willingness to pay of citizens to finance the proposed measures amounts to € 17.13 / family / year, which provides a Total Economic Value of € 339,057 / year for a local area.

Keywords: Sustainable development; Program of measures; Social perception; Total Economic Value.

1. INTRODUCCIÓN

En la Región de Murcia existe un conjunto de Asociaciones para el desarrollo de esta Comunidad Autónoma, que tienen como objetivo principal la elaboración de una estrategia de desarrollo dentro del nuevo periodo de programación de la Política Agraria Común (2014-2020). En este sentido, el Grupo de Acción Local "GAL CAMPODER" persigue la consecución de los objetivos prioritarios establecidos por el Programa de Desarrollo Rural, a la vez que propicie una mejora de la gobernanza y la movilización del potencial de desarrollo endógeno de las zonas rurales que engloba.

Así pues, las políticas de desarrollo rural que se establezcan en el nuevo periodo de programación deberán contribuir a la protección del medio ambiente, la modernización, la innovación, el desarrollo estructural y la competitividad económica. Todo ello con el propósito de contribuir de forma estratégica y significativa a la consecución de los objetivos de la Estrategia Europa 2020 (gestión sostenible de los recursos naturales y desarrollo territorial equilibrado de las áreas rurales).

Esta investigación tiene como objetivo principal la identificación y evaluación de las preferencias de gestión del Espacio Natural del río Segura a su paso por Cieza, abarcando los municipios de Abarán, Calasparra, Cehegín, Cieza y Mula, localizados en el ámbito territorial de CAMPODER (Figura 1).

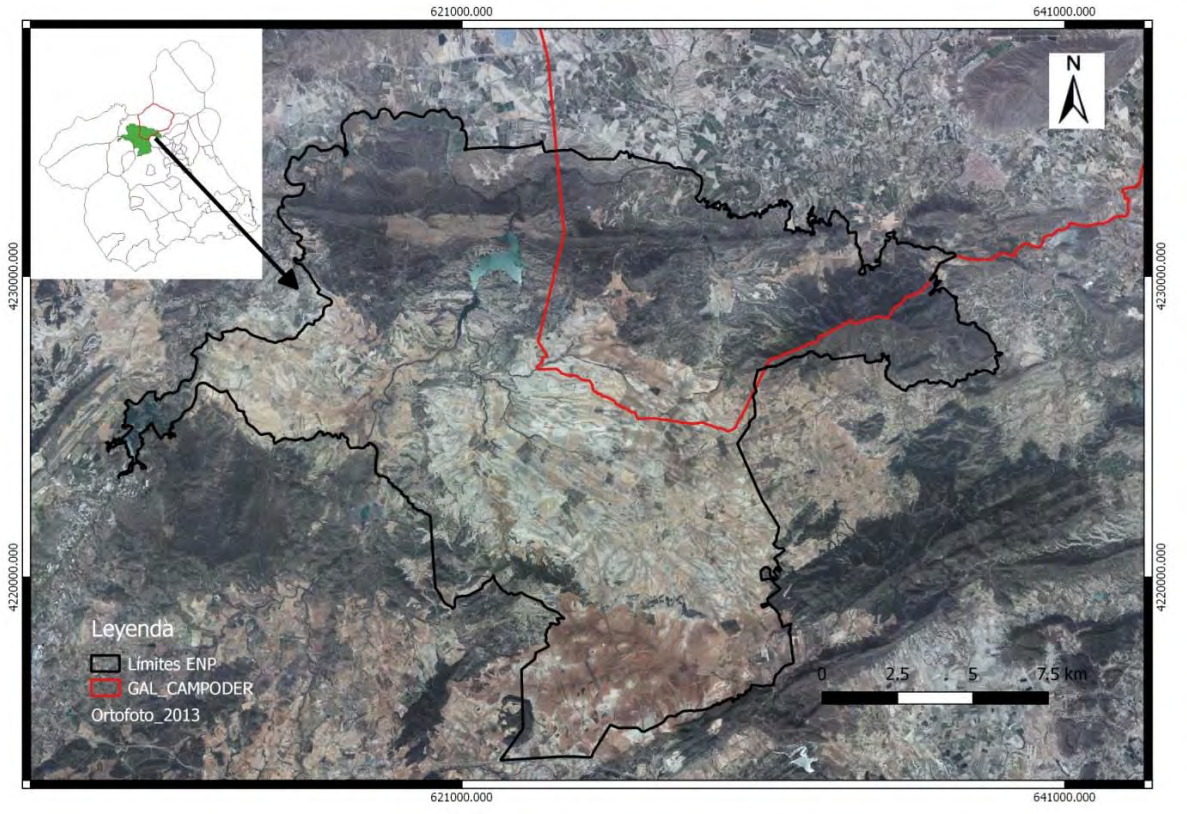


Figura 1. Área de estudio.

La existencia de unos recursos ambientales que deben de gestionarse de forma eficaz y sostenible, acorde a las necesidades de la población ubicada en estos territorios, es la premisa de partida que justifica los análisis realizados para desarrollar este objetivo. De esta manera, las alternativas de gestión para este Espacio Natural Protegido (ENP) pueden constituir nuevas oportunidades de desarrollo económico compatibles con la conservación y/o mejora de los valores ambientales. En definitiva, este trabajo trata de avanzar en el equilibrio que supone combinar las tres esferas del desarrollo sostenible (económico, social y ambiental) con el fin de lograr un incremento del bienestar de la población.

Del área objeto de estudio hemos considerado la totalidad de la superficie definida por la zona ZEPA Sierra del Molino, Embalse del Quípar y Llanos del Cagitán (código Red Natura ES0000265). La superficie total del ENP bajo la figura de protección ambiental asciende a 283.5 km2. Del total, 110.3 km2 forman parte del LIC Sierras y Vega Alta del Segura y Ríos Alhárabe y Moratalla (código Red Natura ES6200004). Esta área ha sido declarada Zona de Especial Conservación (ZEC) mediante la aprobación del Plan de Gestión Integral del Noroeste de la Región de Murcia (Decreto 55/2015, de 17 de abril).

En la zona bajo protección se diferencian dos grandes unidades ambientales:

-Zona montañosa y forestada, ubicada al norte del área de estudio, que incluye diferentes sierras (Sierra del Molino, La Palera, Sierra del Almorchón, y Sierra del Oro), y un conjunto de cañones y barrancos que resultan del encajonamiento de los ríos Segura, Argós y Quípar.

-Llanura esteparia (Llanos del Cagitán) que cubre la zona intermedia y sur de la superficie protegida.

2. METODOLOGÍA

Con el fin de cumplir los objetivos propuestos en este trabajo, hemos contemplado utilizar técnicas de participación social y valoración económica y de preferencias.

2.1 Métodos de valoración económica ambiental

La valoración ambiental tiene como objetivo otorgar un valor monetario a la ganancia o pérdida de bienestar que una persona o colectivo experimenta a causa de una mejora o daño de un activo ambiental accesible a esa persona o colectivo (Romero, 1997). En este sentido, constituye el conjunto de técnicas y métodos que permiten medir las expectativas de beneficios y costes fruto del uso directo o indirecto de un activo ambiental, del desarrollo de una mejora ambiental o de la generación de un daño ambiental.

Así pues, los métodos de valoración de preferencias establecidas, como el método de valoración contingente, son herramientas que permitirán medir las preferencias de los individuos por un cambio ambiental y transformarlas en términos económicos a través de la estimación del Valor Económico Total (VET), que engloba los valores de uso y de no uso de un determinado bien.

2.1.1 Método de valoración contingente

El método de valoración contingente es una técnica empleada para estimar el valor de bienes o servicios para los que no existe mercado, como el caso de determinados elementos integrantes del medioambiente. Así pues, se basa en la simulación de un mercado hipotético mediante encuestas en las que se pregunta por la disposición máxima a pagar por un bien o servicio ambiental a sus usuarios potenciales. De esta forma, permite estimar el valor de un activo ambiental en unidades monetarias (Perni & Martínez-Paz, 2012).

En base a la cantidad de dinero que los ciudadanos estarían dispuestos a pagar por obtener un beneficio o evitar una pérdida (variación compensatoria) o, de forma semejante, deseo de aceptar una determinada cantidad de dinero para tolerar una pérdida o renunciar a un beneficio (variación equivalente) podemos considerar el valor de un activo ambiental (Romero, 1997).

Esta metodología ha sido aplicada por numerosos autores para la evaluación de Espacios Naturales en la Región de Murcia. Así, en los libros editados por Esteve *et al.,* (2012a y 2012b) podemos encontrar gran parte de los casos realizados para los Parques Regionales hasta ese momento. Además podemos destacar otros estudios como: el que realizan Segado y Castro (2003), sobre el valor del Mar Menor; la valoración del Parque Regional Cabo Cope Puntas de Calnegre llevado a cabo por Martínez-Paz *et al.,* (2007); la del Parque Regional de Sierra Espuña (Martínez-Aedo *et al.,* 2008;) la valoración de los beneficios ambientales derivados de la recuperación de la laguna del Mar Menor (Perni *et al.,* 2012); la valoración económica de la recuperación ambiental del ecosistema del río Segura (Perni & Martínez-Paz, 2012); o la evaluación de la viabilidad social y económica de la rehabilitación del rio Segura a su paso por la ciudad de Murcia (Martínez-Paz *et al.,* 2014).

2.2 Toma de datos

En el río Segura y su entorno a su paso por Cieza hemos aplicado el mencionado método de valoración contingente, diseñando un cuestionario estructurado compuesto por 64 cuestiones y dividido en 5 agrupaciones:

1. Conocimientos y vínculos con la zona.

2. Valoración del estado de conservación, los problemas y las alternativas de gestión de la zona.

3. Valoración económica de las alternativas de gestión de la zona.

4. Valoración del compromiso ecológico.

5. Información socioeconómica.

En la primera agrupación de cuestiones se engloban aquellas destinadas a diferenciar entre los visitantes y no visitantes del Espacio Natural. Además, a aquellos que son visitantes se les solicita que expliquen las actividades realizadas en las mismas.

En la segunda agrupación aparecen el conjunto de preguntas referentes a la valoración de los diferentes elementos que conforman el Espacio Natural, los problemas que los ciudadanos perciben en el mismo y las preferencias de una batería de alternativas de gestión propuestas.

El siguiente grupo de preguntas, contienen las cuestiones asociadas a la valoración contingente, en el cual el entrevistado expresa su disposición al pago, la cantidad máxima que pagaría y la justificación de las respuestas.

La cuarta y quinta agrupación de cuestiones tienen el objetivo de recopilar la información correspondiente al grado de concienciación ambiental y a los datos socioeconómicos de los encuestados, de cara a imponer un perfil tipo.

Las características del estudio vienen resumidas en la Tabla 1.

Tabla 1. Ficha técnica del estudio

Características	Descripción
Población objeto de estudio	Ciudadanos de la Vega alta del Segura (54.627 habitantes y 19.792 hogares)
Ámbito geográfico	Comarca de la Vega Alta del Segura
Tamaño de la muestra	150
Representatividad	Nivel de confianza del 95% con un margen de error del 8%
Recogida de información	Encuesta personal (Noviembre 2015)
Metodología	Valoración contingente

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado, pasamos de lleno a trabajar con datos reales, la información que nos proporciona las entrevistas personales realizadas a 150 personas de la comarca de la Vega Alta del Segura. Así, pretendemos llevar a cabo la evaluación de las preferencias sociales por las distintas alternativas de gestión para el río Segura y su entorno a su paso por Cieza. Para ello, hemos dividido el proceso realizado en cuatro grandes fases distintas. La primera de ellas consiste simplemente en un análisis de los principales rasgos que definen nuestra muestra, así como del compromiso que muestran con el medio ambiente, en general, y con el paraje que estamos estudiando, en particular. En la segunda fase, una vez conocida nuestra muestra, nos adentramos de lleno en preguntarles su opinión acerca del estado actual de este entorno y cómo consideran los distintos problemas que puedan presentarse en la zona. De este modo, en la tercera etapa, presentamos a nuestros

encuestados las distintas alternativas de gestión propuestas para que procedan a su evaluación, con el fin de terminar, en la cuarta fase, aplicando el método de valoración contingente y estimando la disposición a pagar por implementar estas nuevas medidas.

3.1. Estudio de los caracteres

En cuanto a sus características socioeconómicas, el entrevistado promedio se define como una persona de nacionalidad española, residente en casco urbano, con un nivel formativo medio-alto y una edad media de unos 40 años. Asimismo, podemos decir que vive en un hogar promedio de cuatro personas y una renta familiar cercana a 1.700€/mes. Esta caracterización nos permite comprobar la representatividad de la muestra y su eficacia para aplicar cualquier inferencia sobre la población, ya que según datos de CREM (2015), las variables definidas en la muestra no difieren de forma significativa de los rasgos poblacionales de la Vega Alta del Segura.

En referencia al compromiso ecológico (Tabla 2), vemos que éste es ciertamente elevado en su faceta afectiva, donde su índice obtiene un valor de 4,29, en una escala del 1 al 5. No obstante, los índices de compromiso verbal y real presentan una realización significativamente inferior. Entre los tres índices podemos encontrar una correlación positiva y estadísticamente significativa, lo cual otorga la robustez que necesita nuestro muestreo.

Tabla 2. Compromiso ecológico

	Media	*Mediana*	*Desv. Estándar*	*Mínimo*	*Máximo*
Afectivo	4,29	4,50	0,81	1,50	5,00
Verbal	3,76	4,00	1,02	1,00	5,00
Real	2,15	1,50	1,39	1,00	5,00

Por último, vemos que los vínculos de la población de la comarca con el paraje natural del río Segura son notablemente elevados. Así, el 96,6% de los entrevistados afirman haberlo visitado al menos una vez en el último año, siendo 102 el número medio de visitas por persona y año, con una moda de 50 visitas. En cuanto a las actividades más realizadas, el senderismo, la contemplación del paisaje y la observación de la flora y la fauna, son las principales motivaciones que guían a los visitantes a este enclave natural murciano.

3.2. Evaluación del estado actual del paraje y su problemática

La situación actual del río Segura y su entorno ha sido valorada por los encuestados con una puntuación media de 5,6, en una escala de 0 a 10, lo que viene que a indicar que el estado de conservación global del entorno es simplemente suficiente (Tabla 3). No obstante, existe una cierta dispersión en las valoraciones. De este modo, vemos que los recursos mejor valorados son los relacionados con la calidad paisajística, las simas y cuevas y el cañón de Almadenes, los cuales tienen una puntuación superior a siete. En el lado opuesto, encontramos el centro de interpretación de Almadenes, los servicios de las áreas recreativas, el patrimonio hidráulico, y el bosque de ribera y la fauna, como los elementos peor valorados, los cuales presentan una puntuación inferior al aprobado.

En cuanto a la problemática de la zona, hemos pretendido reflejar los que hemos considerado los ocho principales problemas a los que se enfrenta el Río Segura y su entorno a su paso por Cieza (Tabla 4), los cuales han sido valorados por los encuestados con una media de 6,93, en una escala del 0 al 10 en orden creciente de importancia, poniendo de manifiesto una transcendencia notablemente significativa.

Tabla 3.Evaluación del estado de conservación de los principales recursos

Recursos	*n*	*Media*	*Desv. Est.*
Calidad paisajística	147	8,03	1,67
Las simas y cuevas	105	7,39	1,71
El cañón de Almadenes	111	7,04	2,16
Caudal del río	145	6,68	1,70
Calidad del agua del río	142	6,04	2,29
Conservación de las masas forestales	139	5,91	2,09
Paseos ribereños	140	5,89	2,30
La acequia de la Andelma	111	5,86	2,34
El acceso peatonal al río en su tramo urbano	146	5,73	2,50
Yacimiento de Median Siyâsa	118	5,64	2,61
Estepas de esparto	112	5,48	2,51
Flora de la zona	146	5,39	2,15
Las playas fluviales	134	5,37	2,50
Fauna de la zona	131	4,87	2,47
El bosque de ribera	132	4,83	2,58
El patrimonio hidráulico (aljibes, norias)	119	3,88	2,76
Los servicios de las áreas recreativas	131	3,69	2,93
Centro de interpretación de Almadenes	78	2,26	2,77
Valoración media	127	5,63	2,65

En este sentido, podemos apreciar cómo la problemática más destacable es la relacionada con los incendios forestales y la desnaturalización de la ribera, así como aquellos relacionados con el mejorable estado de conservación de la fauna (expansión de especies no autóctonas, muerte de rapaces por electrocución y caza y pesca furtiva).

Tabla 4.Evaluación de los principales problemas

Problemas	*n*	*Media*	*Desv. Est.*
Incendios forestales	145	8,66	2,26
Desnaturalización de la ribera	242	8,02	2,35
Expansión de especies no autóctonas	134	7,78	2,39
Muerte de rapaces por electrocución	131	7,25	2,64
Caza/pesca furtiva	134	7,10	3,06
Conservación de las áreas recreativas	140	6,79	3,06
Exceso de actividades de descenso en el río	140	5,21	3,87
Control de la actividad de escala y espeleológica	131	4,50	3,41
Valoración media	137	6,93	3,20

3.3. Alternativas de gestión

Las distintas alternativas de gestión planteadas han sido valoradas de una forma muy positiva por los entrevistados (Tabla 5), pues presentan una puntuación media de 7,75, en una escala del 0 al 10. Ordenadas de mayor a menor puntuación según cada categoría, podemos comprobar cómo las medidas más demandadas por la sociedad de la Vega Alta del Segura son el apoyo a las repoblaciones forestales, el aumento de dotaciones a los servicios de extinción de incendios (algo en consonancia con la problemática antes comentada), y el impulso de iniciativas de producción y venta de productos tradicionales. Por el contrario, encontramos que las actividades menos avaladas por los vecinos son aquellas relacionadas con la creación o ampliación de las playas fluviales, el control de las actividades de escalada y espeleología, la creación de miradores para observar el

paisaje y la puesta en marcha del centro de interpretación de Almadenes; todas ellas con una valoración inferior al notable.

Tabla 5.Evaluación de las alternativas de gestión

Categoría	*Alternativas de gestión*	*n*	*Media*	*Desv. Est.*
Social	Rehabilitación y puesta en valor del patrimonio hidráulico	144	8,28	1,90
	Creación de programas de puesta en valor/visitas del Yacimiento de Medina Siyâsa	142	8,02	2,24
	Puesta en servicio del Centro de interpretación de Almadenes	112	6,69	3,51
Económico	Apoyo a las iniciativas de producción y venta de productos alimenticios tradicionales	147	8,41	1,99
	Apoyo de iniciativas de valoración de biomasa forestal y restos de poda	147	8,26	2,29
	Apoyo a las iniciativas de creación/gestión de alojamientos rurales	147	7,77	2,47
	Impulso a la creación de una zona de camping y/o bungalós	146	6,84	3,06
Ambiental Río	Mejora de los accesos al río	147	8,34	2,24
	Mejora del estado de conservación de las áreas recreativas	144	7,96	2,30
	Regulación de las actividades de descenso del río	143	7,57	2,91
	Creación/ampliación de las playas fluviales	145	6,16	3,25
Ambiental Monte	Apoyo a las repoblaciones forestales	146	8,90	2,02
	Dotación adicional de los servicios de extinción de incendios	146	8,55	2,44
	Mejora de los accesos a los montes y señalización de rutas	147	8,28	2,14
	Creación de programas de protección específicos de la flora de la zona	145	8,28	2,10
	Creación de un refugio de protección y/o observación de la fauna	146	7,86	2,49
	Creación de miradores para la observación del paisaje	146	6,68	2,98
	Control de las actividades de escalada y espeleología	142	6,34	3,22
	Valoración media del conjunto	144	7,75	2,67

No obstante, a pesar de que de forma individual las medidas relativas a la mejora de la naturaleza ambiental son las mejor valoradas, cuando hacemos la agregación media por categorías de gestión (social, económica, ambiental río y ambiental monte), podemos observar que es la referida a alternativas de apoyo económico la que posee una mayor puntuación, seguida de las medidas de apoyo ambiental referido al río (Tabla 6).

Tabla 6.Evaluación de las categorías de alternativas de gestión

Categoría	*Valoración*	*Importancia (%)*
Social	7,75	25,76
Económica	8,13	31,80
Río	6,86	11,60
Monte	8,06	30,84
Total	7,70	100

3.4. Valoración económica de las alternativas de gestión

La valoración económica de las distintas propuestas de gestión del río Segura y su entorno consiste básicamente en estimar, en términos de unidades monetarias, las ganancias o pérdidas de bienestar asociadas a la ejecución de dichas medidas. Para conseguirlo, hemos empleado el método de valoración contingente, el cual hemos desarrollado de la siguiente forma. En primer lugar, hemos establecido el escenario de valoración,

por el cual preguntamos a los entrevistados si estarían dispuestos a destinar una parte de los impuestos que actualmente pagan para financiar de forma específica las alternativas de gestión propuestas. De esta forma, si su respuesta era positiva, les pedimos que nos cuantifiquen cuánto estarían dispuestos a aportar en este concepto. En caso negativo, les cuestionamos sobre el porqué.

Pues bien, de los 150 entrevistados, tres cuartas partes – concretamente, 116 individuos– han confirmado que sí estarían dispuestos a pagar por implementar las distintas medidas de gestión (DAP+), mientras que un total de 34 encuestados, se niegan (DAP=0). Entre estos últimos, debemos distinguir entre ceros reales o legítimos y ceros protesta. Para ello, se les preguntó a quienes no estaban dispuestos a pagar, cuáles eran las razones que alentaban esa respuesta. El motivo más argumentado es el referido a que es competencia de la Administración Pública la mejora y conservación de la zona, respuesta en total sincronía con lo que cabía esperar (Riera, 1994). De este modo, hemos podido establecer que 28 de los 34 encuestados con DAP=0 se corresponden con ceros protesta. Ello nos permite conformar un mercado hipotético compuesto de un total de 122 individuos.

Bajo este planteamiento, el valor que finalmente los ciudadanos estarían dispuestos a pagar por llevar a cabo las medidas de gestión propuestas es de 17,13€/año por familia (Tabla 7). Así, podemos establecer el Valor Económico Total (VET) anual como la suma de todo lo aportado para poner en marcha el proyecto por las 19.792 familias de la Vega Alta del Segura. Esta cifra vendría a expresar en cuánto valoran de forma global el aumento de bienestar que se consigue aplicando las mejoras al río Segura y su entorno.

Tabla 7.Distribución de la DAP (€/año y familia) y VET (€/año)

n	*Media*	*Mediana*	*Mín.*	*Máx.*	*Desv. Est.*	*Interv. Media 95%*	*VET*
122	17,13	15,00	0,00	100,00	19,42	13,65 – 20,61	339.057

Ahora bien, el valor que hemos calculado es el referido a la aplicación conjunta de las alternativas de gestión, por lo que sería muy interesante analizar también la disposición a pagar por cada propuesta y categoría de gestión. Para ello, si descomponemos este valor económico según la función que cumple cada una de las medidas: sociales, económicas y ambientales, podemos encontrar aquellas propuestas de gestión que tienen un mayor impacto en el desarrollo del bienestar de la zona (Tabla 8). Así, vemos que las alternativas de tipo social generarían unos beneficios anuales por valor de 87.325€, dentro de los cuales, la puesta en valor del patrimonio hidráulico y del yacimiento de Medina Siyâsa serían las más destacadas, proporcionando un beneficio social de 25.390€ y 22.276€ cada una de ellas, respectivamente.

Tabla 8.Valoración económica de las categorías de alternativas de gestión

Categoría	*Importancia (%)*	*VET (€/año)*
Social	25,76	87.325
Económica	31,80	107.807
Río	11,60	39.368
Monte	30,84	104.558
Total	100	339.057

En el caso de las cuatro alternativas de gestión económica, que, en conjunto, han sido las mejor valoradas, hemos concluido que supondrían unos beneficios sociales superiores a 107.000€ anuales. Si bien dentro de ellas, vemos que las medidas relacionadas con el apoyo a la producción y venta de productos tradicionales y las referidas a incentivar la utilización de biomasa forestal y restos de poda para la elaboración de biocombustibles son las que cuentan con un mayor respaldo social. Este bienestar es medido en términos económicos en 26.947€ y 25.151€, cada alternativa, respectivamente.

Por último, dentro de las propuestas de tipo ambiental podemos distinguir las relacionadas con la gestión del río Segura y las que tienen que ver con el gobierno de los montes de su entorno. Así, decimos que las medidas destinadas a la gestión ambiental del río proporcionan un beneficio social cercano a los 40.000€ anuales,

siendo éstas las de menor importancia de entre todas las categorías analizadas, y, por tanto, las que gozan de un menor apoyo social. No obstante, es cierto que las propuestas de mejora de los accesos al río y del estado de conservación de las zonas recreativas son las más valoradas dentro de este campo, aportando un beneficio social de 26.109€ y 21.558€ al año, respectivamente. En cambio, los beneficios sociales derivados de la gestión de los montes llegan a los 104.558€/año, revelando la fuerte preocupación de los vecinos de la comarca por la conservación de estas zonas. Entre estas actividades de mejora más valoradas encontramos el apoyo a las repoblaciones forestales (32.816€), la lucha contra incendios (28.624€), la mejora de los accesos (25.390€) y la protección de la flora (25.390€) y la fauna (20.360€).

4. CONCLUSIONES

El río Segura y su entorno a su paso por Cieza es un enclave natural situado en la comarca de la Vega Alta del Segura, en la Región de Murcia. Su variedad de servicios de provisión, de regulación y culturales es una de sus principales señas de identidad, poniendo de manifiesto los valores y la riqueza ambiental presentes en la región. Todas ellas, características ampliamente conocidas por los ciudadanos.

Con este trabajo hemos pretendido, de un lado, conocer la actitud de los vecinos de este paraje frente a la multitud de actividades que ofrece, y comprender cuál es su opinión respecto de la actual situación y de los principales problemas que encontramos; para, de otro lado, y partiendo del conocimiento de la zona y de la experiencia de aquellos que se encuentran implicados día a día en este paraje, plantear una serie de alternativas de gestión con las que mejorar la realidad de dicho entorno natural. Ahora bien, antes de llevar a cabo cualquier proyecto de regeneración de la zona debemos ser conscientes que dicho proyecto sea aquel que más desarrolle el bienestar de la población. Para ello, ha sido fundamental valorar el impacto que los ciudadanos otorgan a cada propuesta de gestión, alternativas todas ellas de carácter ambiental, económico y social. Y, lo más importante, hemos complementado esta evaluación social a través del análisis de la disposición a pagar por poner en marcha estas medidas de apoyo a la gestión, lo cual supone la cuantificación en términos económicos de las preferencias sociales. Ello nos ha dado pie a determinar el valor económico total de la zona, entendiendo como tal el bienestar social que aportamos a la sociedad por el hecho de llevar a cabo las propuestas de gestión elaboradas.

Pues bien, este estudio de la zona del río Segura a su paso por Cieza y las Sierras del Almorchón, Almadenes y la Atalaya, que conforman su entorno, ha puesto sobre la mesa un total de 18 alternativas de gestión. El valor económico social asociado a la ejecución de las mismas presenta un valor de 339.057€ anuales, si solamente tenemos en cuenta la comarca de la Vega Alta como ámbito de actuación, pero que asciende a 5.428.677€ al año, en el caso de ampliar el radio de influencia a las comarcas colindantes (Vega Media, Altiplano y Noroeste). Por categorías de gestión, las alternativas mejor valoradas son las de tipo económico, seguidas, prácticamente a la par, de las ambientales aplicadas al monte, las cuales conjuntamente representan casi dos tercios del beneficio social total. Y, en cuanto a medidas concretas, las que aportan un mayor beneficio social son las destinadas a apoyar las repoblaciones forestales y aumentar las dotaciones de servicios de extinción de incendios, seguidas de incentivar las iniciativas de producción y venta de productos tradicionales y mejorar los accesos al río.

De este modo, con este trabajo hemos pretendido poner de manifiesto que existe una creciente demanda social de iniciativas ligadas a la conservación del medioambiente, la cual combina las medidas de promoción del territorio de tipo económico y social con la sostenibilidad del mismo. Así, hemos podido comprobar cómo las iniciativas de índole económica van casi a la par de las de carácter ambiental, lo que refleja este interés social del que estamos hablando. Y es que el medioambiente, como bien público que es, sus caracteres de no rivalidad y no exclusión dificultan la tarea de determinar su valor, ya que no podemos configurar un mercado real en el que comerciar los bienes y servicios de que nos provee, y, por tanto, no podemos obtener un precio que se asemeje a dicho valor que estamos buscando. Además, sus implicaciones e influencias son tales y de tal amplitud que necesitamos recurrir a modelos que nos permitan idear este mercado, y con él, la demanda social que refleje las preferencias de los ciudadanos. Sólo así conseguiremos cuantificar el valor social de cualquier proyecto medioambiental, tan necesario para garantizar la eficiencia de la acción pública, la cual se manifiesta a través de la ejecución del gasto público. Por tanto, el fin último que pretendemos no es más que establecer una contabilidad ambiental que sirva de fuente de información en cualquier proceso de toma de

decisiones, bien sea de formulación de políticas ambientales, de gestión de Espacios Naturales, o bien, en última instancia, como medida de bienestar y sostenibilidad a la hora de establecer las cuentas nacionales.

5. BIBLIOGRAFÍA

CREM (2015) Municipios en cifras, Centro Regional de estadística de Murcia. http://www.carm.es/econet/municipios/municipios_cifras.html 10/02/2015.

Esteve, M.A., Martínez-Paz, J.M. y Soro, B. (Eds) (2012a) Espacios naturales protegidos en la región de Murcia: Valoración ecológica, económica y jurídica. Colección Gaia. Editum, Murcia.

Esteve, M.A., Martínez-Paz, J.M. y Soro B. (Ed.) (2012b) Los Espacios Naturales Protegidos de la Región de Murcia: Estudio de casos desde una perspectiva interdisciplinar. Colección Gaia. Editum. Murcia.

Martínez-Aedo, M.A., Páez, M. y López, M. (2008). Valoración económico-ambiental del parque regional de Sierra Espuña. Ed. Consejería de Agricultura y Agua. Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad. Murcia.

Martínez-Paz, J., Esteve-Selma, M. y Belmonte, J. (2007). Sesgo estratégico en la Valoración Contingente de un espacio natural: el parque regional Cabo-Cope Puntas de Calnegre (Murcia). VI Congreso de Economía Agraria. Albacete.

Martínez-Paz, J.M., Pellicer-Martínez, F. y Colino, J. (2014). A probabilistic approach for the socioeconomic assessment of urban river rehabilitation projects. Land Use Policy, 36, 468-477

Pearce, D. y Turner, W. (1995). Economía de los recursos naturales y del medio ambiente. Celeste Ediciones-Colegio de Economistas de Madrid. Madrid.

Perni, A., & Martínez-Paz, J. M. (2012). Valoración económica de los beneficios ambientales de la recuperación del río segura (España). *Semestre Económico*, *15*(32), 15-40.

Perni, A., Martínez-Paz, J. y Martínez-Carrasco, F. (2012). Social preferences and economic valuation for water quality and river restoration: the Segura River, Spain. Water and Environment Journal, 26 (2), 274-284

Riera, P. (1994). Manual de valoración contingente. Instituto de Estudios Fiscales. Madrid.

Romero C. (1997). Economía de los recursos ambientales y naturales. Alianza Editorial.

Segado, I. y Castro, J.P. (2003). Valor económico de una mejora y conservación de la calidad ambiental del Mar Menor. En Esteve, M.A., Lloréis, M y Martínez, C. (Eds). Los recursos naturales de la Región de Murcia. Un análisis interdisciplinar. Universidad de Murcia.

EL VALOR DE LOS ESPACIOS LIBRES EN LA PERIFERIA DE LA CIUDAD DE MADRID

Fernando Allende Álvarez. Elia Canosa Zamora[2], Nieves López Estébanez[3] y Gillian Gomez Mediavilla [4,]

[1] Departamento de Geografía (Universidad Autónoma de Madrid, Cantoblanco, 28049) fernando.allende@uam.es
[2] Departamento de Geografía (Universidad Autónoma de Madrid, Cantoblanco, 28049) elia.canosa@uam.es
[3] Departamento de Geografía (Universidad Autónoma de Madrid, Cantoblanco, 28049) nieves.lopez@uam.es
[4] Departamento de Geografía (Universidad Autónoma de Madrid, Cantoblanco, 28049) gillian.gomez@uam.es

RESUMEN

Etas comunicación se centra en el valor de los espacios libres de borde de la ciudad de Madrid. El suelo libre dentro del territorio del municipio de Madrid ha sido prácticamente eliminado en favor de una urbanización masiva desarrollada a pesar de los sucesivos planes generales que se inician en los años 40 del siglo pasado y también, en los últimos tiempos, siguiendo sus directrices. La evolución de este proceso llegó a su cénit con el último boom inmobiliario gestado entre 1997 y 2007. En la actualidad, los espacios libres de interés socioambiental reflejan una enorme fragmentación y atomización. En esta comunicación se analiza qué papel tienen dichos espacios libres localizados en la periferia del municipio de Madrid y sus relaciones de continuidad o ruptura con territorios semejantes en los municipios limítrofes. Se plantea una tipología de transiciones en las que se consideran los valores socioambientales de los diferentes contactos identificados. Se analizan en detalle, a escala supramunicipal, las relaciones entre los Espacios Naturales Protegidos y los ámbitos protegidos por el planeamiento municipal considerando un estudio de caso del borde meridional del municipio: Valdecarros. Por último se realiza una propuesta de valoración y gestión de estos espacios de borde, considerando su interés como ámbitos susceptibles de formar parte de una futura red de infraestructura verde

Palabras clave: Espacios abiertos de borde, planeamiento urbano, infraestructura verde, Madrid, espacios libres.

ABSTRACT

This contribution is focused on the valuation of the open spaces that remain vacant at the Madrid city border. Open spaces in the Madrid city border have been eliminated because a massive urbanization, although the succession of different General Plans since 1940´s. This urban stage was completed with the Spanish housing bubble between 1997 and 2007. Today the open spaces of socioenvironmental interest show great fragmentation and spatial dispersion. This work explains the valuation of these areas in a potential network of open spaces in the Madrilenian metropolitan area. The basic criteria for this valuation was the land adjacent to each of these open spaces. Transitional types were considered and their socio-environmental values were identified. This classification was defined at supra-municipal level and we used a case study in meridional border: Valdecarros. Finally we have made, for border areas, a proposal of management and integration in a green infrastructure network.

Keywords: Edge open spaces, urban planning, Green infrastructure, Green Belt, Madrid.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

En los últimos decenios los espacios libres han pasado a formar parte de las denominadas "infraestructuras verdes" definidos, según el Consejo de Europa, como "una red de zonas naturales y seminaturales y de otros elementos ambientales, que prestan una extensa gama de servicios ecosistémicos". Con el fin de potenciar las infraestructuras verdes Europa ha elaborado una Estrategia común (Council of Europe, 2013a y 2013b). En este caso se analiza la ciudad de Madrid donde la propuesta incluye, desde espacios verdes urbanos a Espacios Naturales Protegidos por la normativa regional. Además, el trabajo propone incorporar algunas de las categorías de suelos periféricos ya sean no urbanos o sin desarrollos previstos que puedan formar parte de una red de espacios libres. En una primera aproximación, apoyada en trabajos previos (Allende et al., 2017) hemos reconocido dos grandes tipos: suelo verde urbano y espacios abiertos periféricos. La funcionalidad de los espacios abiertos se clasifica, de manera genérica y reconocida, en dos categorías: recreación y servicios a la sociedad (Tzoulas et al., 2007) y conservación de los valores naturales (Maruani & Amit-Cohen, 2007). Estos dos enfoques parten de la idea de que los espacios abiertos con función recreativa se sitúan en las áreas metropolitanas mientras que los que plantean la conservación de los valores naturales se encuentran en ámbitos periféricos. Aquí se ofrece una tercera opción en la que, espacios abiertos dentro del área urbana y metropolitana y bajo unas figuras de planeamiento concretas, puedan desarrollar una función de conservación de valores naturales, agrarios, paisajísticos, visuales y estéticos.

A lo anterior se unen los intensos procesos de urbanización en Europa (Champion, 2001; Van Der Berg, 1982; Antrop, 2004) en los que se reconocen diferentes ciclos y etapas donde los nuevos elementos y estructuras urbanas se superponen a paisajes tradicionales. Estos últimos, en las dinámicas de progresión urbana, quedan fragmentados y pierden su identidad pasando a ser ámbitos homogéneos funcionalmente. En estos procesos de urbanización las vías de comunicación han tenido un papel esencial, convirtiéndose la accesibilidad en el factor más importante de transformación del paisaje, no solamente por el impacto de la vía sino también por los efectos indirectos que provoca. Por otra parte, son numerosas las investigaciones que se centran en evaluar el potencial natural que tienen estos suelos (Weber et al., 2006; Beer, 2005), aunque casi siempre desde una perspectiva ecológica y con territorios de amplia extensión. En el caso madrileño, los espacios analizados representan una de las variantes del llamado "modelo oportunista" (Maruani & Amit-Cohen, 2007), en el que el espacio que queda después de la planificación aparece representado como residual, irregular, de pequeña dimensión y poco aptos para otros usos.

El planeamiento actualmente en vigor en Madrid (Plan General de Madrid, PGOUM 1997) ha dejado en los bordes del término municipal fragmentos de espacios abiertos no siempre protegidos y que, unidos a zonas ya catalogadas como verdes y algunas áreas incluidas en los sistemas generales, podrían formar parte de la red de infraestructura verdes que necesita la ciudad. El objetivo de este análisis es valorar la oportunidad proporcionada por ese suelo en la consecución de esa red y, además, se analizan los tipos de contactos que los espacios libres madrileños tienen con los bordes de la ciudad y el área metropolitana.

2. MÉTODO

Las áreas seleccionadas se encuentran en el término municipal de Madrid, fueron definidas de acuerdo con la zonificación establecida en el PGOUM 1997 y se consideraron los reajustes normativos posteriores (Ley de Suelo de Madrid, 9/2001); como estudio de caso se consideró Valdecarros (Figura 1). Para analizar las relaciones de continuidad y ruptura se ha trazado un *buffer* de 700 m. entorno a cada polígono.

Búsqueda de información bibliográfica y cartográfica: la información digital fue obtenida de la Dirección General de Planificación y Evaluación Urbana del Ayuntamiento de Madrid en formato *shapefile* y *dgn*.

Trabajo de campo: Se realizaron 22 transectos previos sobre ortofotografías (escala 1:5000) considerando los datos de interés aportados por la información temática y por el propio conocimiento de los autores. La información obtenida en cada transecto fue registrada y geoposicionada con un DGPS Trimble Nomad 6G para su uso en campo codificándose en formato lineal y puntual (*shapefile*, *kmz* y *gpx*). En el caso de ser necesario se diseñaron nuevos transectos para completar los iniciales.

Análisis y validación de información temática utilizando SIG: las áreas protegidas por las leyes vigentes se consideraron como no válidas para posibles desarrollos y se consideraron infraestructuras verdes. En este

grupo se incluyeron las áreas protegidas a nivel regional (Parques Regionales, Montes Preservados, Puntos de Interés Geológico), europeo (Natura 2000) y supranacional (Zonas Especiales de Protección para las Aves delimitadas por Birdlife International). A lo anterior se suma la legislación sectorial que considera los ríos y márgenes protegidos (100 m a cada lado del *talweg* fluvial) o la red de vías pecuarias que fue reconstruida a partir de la fotografía aérea del USAF (1956) y del PNOA (2014). Las variables fueron incluidas en formato *shapefile* (ArcGis 10.x) y *kmz* (*Google Earth*) y codificadas en dos atributos complementarios de tipo alfanumérico (referencia topológica de paisaje y valor ambiental). En todos los casos se consideran como capas que tienen el carácter de excluyentes ajustándose a las consideraciones de su estatus jurídico y de su mayor o menor prioridad en la conservación.

Creación de información de síntesis: para estimar la capacidad de acogida urbana (CaU) se utilizaron unidades de paisaje (considerando criterios mixtos de tipo geográfico y socio-ambiental). El análisis detallado de cada uno de los ámbitos y el conocimiento de cada una de las variables que intervienen en los procesos permitió el establecimiento de una escala valorativa que considera la capacidad de acogida de nuevos usos:
- Zonas con capacidad de acogida alta (CaA): se toleran los usos residenciales de alta edificabilidad
- Zonas con capacidad de acogida media (CaM): se toleran usos residenciales de baja edificabilidad, normalmente con vivienda unifamiliar no superior a 6 m. de altura y los dotacionales. De manera genérica son áreas de cierto interés como entorno natural urbano.
- Zonas a preservar sin intervención (PSI): zonas con alto valor ecológico o de alto valor como entorno natural urbano a preservar de cualquier intervención. Consideradas como de alto valor ecológico y socioambiental.

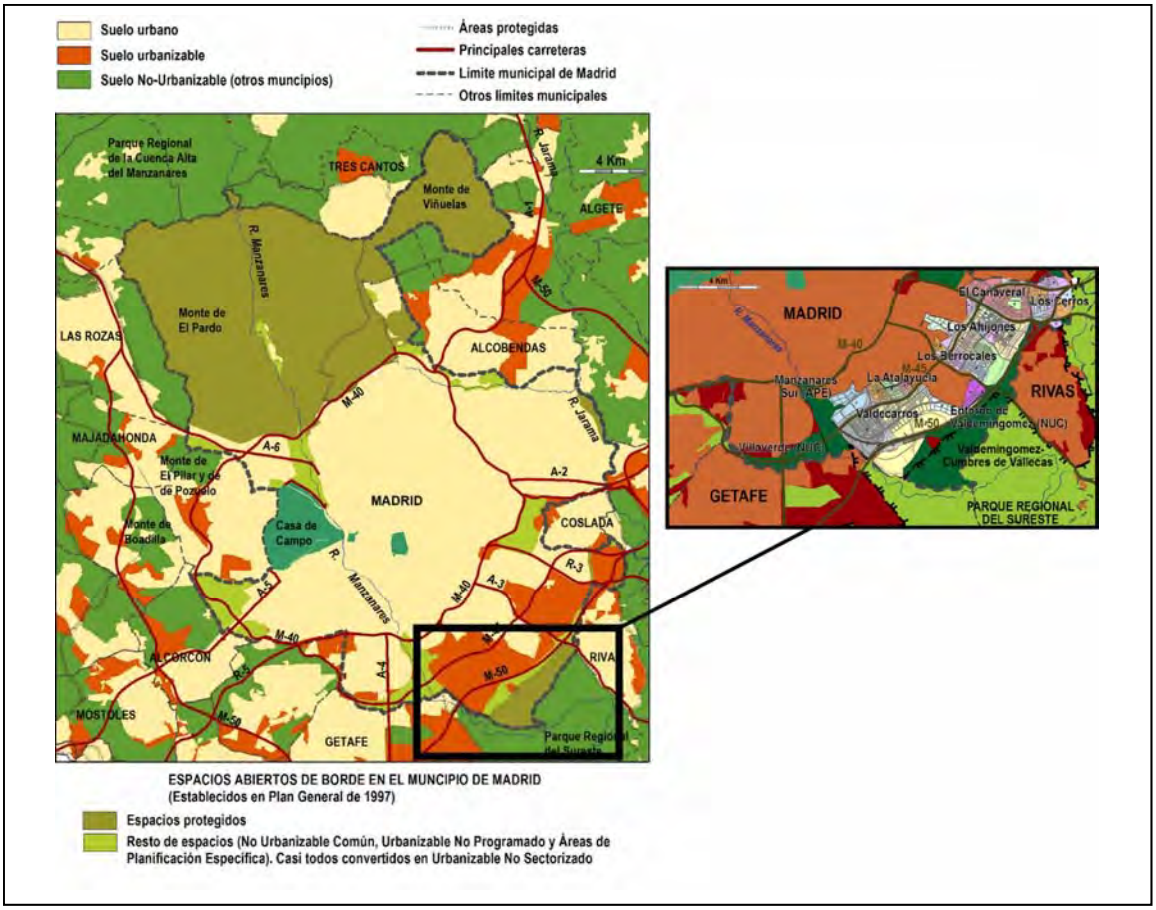


Figura 1. Los espacios libres de borde en el municipio de Madrid y detalle de Valdecarros. Fuente: elaboración propia a partir del Sistema de Información Territorial. Comunidad de Madrid. Planeamiento Urbanístico y Visor Cartográfico (Planea)

3. LA DETERMINACIÓN DE UN ANILLO VERDE PARA LA CIUDAD DE MADRID: LAS OPORTUNIDADES PERDIDAS

Como en casi todas las grandes ciudades (Aguado et al., 2017 y Amati, 2016), sucesivos ayuntamientos madrileños planificaron desde mediados del siglo pasado anillos verdes de los que sólo perduran algunos parques y estrechas y pequeñas bandas de defensa de carreteras. Las oportunidades perdidas tienen su mayor exponente en los suelos aún no urbanizados del sureste del municipio, donde se yuxtaponen espacios desocupados y residuales de distinto rango y entidad a modo de *terrain vagues*, en la terminología de Solá-Morales o de *wasteland*, en la de Kevin Lynch. Más allá de este ámbito, que también tiene hipotecado su futuro, la práctica totalidad del municipio de Madrid ha sido definido como suelo urbanizable y están pendientes de desarrollo las últimas grandes operaciones planteadas.

La correcta valoración de lo existente y, sobre todo, de los fragmentos que aún pueden ser tratados al menos como corredores que conecten las superficies efectivamente protegidas, requiere de una breve referencia al fracaso de las propuestas contenidas en los Planes Generales de 1946, 1963 y 1985. Es en el nuevo marco urbanizador formulado en el PGOUM-97 (aún vigente) cuando se ultiman los despojos de los proyectos no cumplidos y se extiende el suelo urbanizable a la totalidad del término municipal. Su configuración se ha visto modificada en los diferentes planes. A grandes rasgos y pese a su elevado grado de incumplimiento, se advierte hasta llegar a 1997 una continua ampliación en la superficie urbanizada y una consiguiente reducción en el número de anillos y áreas de penetración (Allende et al., 2017). Desde la definición de un sistema de 3 anillos verdes conectados mediante cuñas transversales en el Plan de 1946, se ha pasado a un conjunto de 22 piezas desconectadas entre sí y localizadas en los límites del término municipal en el Plan de 1997 y considerando, como suelo vacante, apenas 1.953 has.

El Plan de 1997 supuso un vuelco completo a los planteamientos mantenidos hasta el momento. La política expansionista que ya se había iniciado a comienzos de la década, impulsa un nuevo modelo de ciudad caracterizado por la ampliación del espacio construido hasta ocupar la totalidad del término municipal. Entre 1991 y con la aprobación del PGOUM-97 se aumenta el suelo urbanizable de forma anómala, cuestión que ratificaría el Tribunal Supremo (Brandis, 2014). Como consecuencia se ocupan 3.344 hectáreas, distribuidas en 21 piezas, desclasificando gran parte del suelo protegido por el Plan General de 1985. Seis de las ocho grandes operaciones quedan cuestionados así hasta casi veinte años después. Varias sentencias y una revisión exprés del Plan General permiten una sentencia definitiva en 2016 que avala definitivamente la revisión realizada y desbloquea la ejecución de los nuevos barrios. En paralelo, la aprobación de la Ley del Suelo de la Comunidad de Madrid de 2001, permitió que el suelo aún no urbano y no protegido con algún régimen específico (el No Urbanizable Común) se considerase como urbanizable. Como consecuencia de ello casi 1270 hectáreas más clasificadas como “verdes” en el Plan General aumentan la oferta de suelo al considerase Urbanizable No Sectorizado.

4. RELACIONES DE CONTINUIDAD Y LA CARACTERIZACIÓN DE LOS ESPACIOS DE BORDE

Como hemos venido señalando, Madrid, su municipio y su entorno metropolitano inmediato están colapsados debido a la extensión de una mancha urbana favorecida desde y por las políticas públicas. En muchos casos el espacio libre periférico de interés social y/o ambiental ha desaparecido en beneficio de la urbanización parcial o total del territorio. Los espacios libres aún exentos de planificación en el PGOUM-97 se califican como urbanizables en las revisiones posteriores lo que implica en algunos casos una desaparición del espacio libre en los márgenes municipales[1]. En nuestro caso se realiza una valoración de los espacios libres del borde muncipal incluyendo, además, el extremo septentrional del corredor fluvial que atraviesa la ciudad de Madrid y el contacto meridional del Monte de El Pardo[2]. Dentro del término municipal la falta de continuidad y la desconexión entre las áreas libres periféricas es la dominante. Se analizan las relaciones de estos espacios con su entorno inmediato y se realiza una tipificación que considera las relaciones de continuidad o ruptura con

[1] Planeamiento de Desarrollo y Modificaciones del Plan General –PDMPG-. Sistema de Información Geográfica de Urbanismo del Ayuntamiento de Madrid. Consulta noviembre 2016

[2] Los hemos incluido por sus valores socioambientales (APE.09.20, Manzanares Norte y No Urbanizable Protegido 1 en el PGOUM-97)

los municipios vecinos. Diferenciamos cinco grandes tipos de contacto considerando sus valores ambientales y su interés social y se incluye un diagnóstico de su capacidad de acogida frente a nuevos desarrollos urbanos.

4.1 Bordes de contacto con espacios protegidos. Se asocian con la existencia de suelo protegido por la legislación supranacional (Natura 2000, ZEPA), regional (Parques Regionales y Montes Preservados) y la propia normativa dervada del planeamiento municipal (Suelo No Urbanizable Protegido). Incluye cinco subtipos:

4.1.1 Encinares que contactan con campiñas desarboladas. Son característicos los eriales o retamares de *Retama sphaerocarpa* que se cultivan o pastorean con cierta regularidad y los baldíos dominados por pastizales terofíticos. Este tipo es el dominante en el frente norte del municipio (Monte de El Pardo-Viñuelas) en el contacto con los municipios de Hoyo de Manzanares y Colmenar Viejo (El Pardo) y con los de Tres Cantos, Colmenar Viejo y Alcobendas (Viñuelas). Son sectores protegidos por la legislación regional a uno y otro lado del límite municipal (Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares) y su interés queda reforzado por la existencia de contactos con áreas de Reserva Integral dentro del PRCAM. Son áreas de elevado valor ambiental, baja vulnerabilidad y consideradas como PSI[3].

4.1.2 Encinares que contactan con espacios protegidos y que, en uno de sus márgenes, están limitados por viales de alta frecuentación. En esta categoría se incluyen los contactos de las campiñas localizadas entre el Monte de El Pardo y la M-40 (Fuencarral) y las existentes entre la A6 y el propio monte (Las Rozas-Torrelodones). Las primeras se encuentran dentro del PRCAM como Parque Comarcal Agropecuario a regenerar y en zonas de Transición y las segundas dentro de la Reserva Natural Educativa y Zona de Transición. Ambas poseen un valor socio-ambiental alto y elevada vulnerabilidad al ser espacios de transición muy alterados. Han sido consideradas como áreas CaM*.

4.1.3 Áreas intensamente transformadas que contactan con suelos libres. Se incluye los sectores del vertedero de Valdemingómez y Los Ladrones, ambos en el contacto con el Parque Regional del Sureste; el vertedero de Valdemingómez está incluido dentro de las zonas E y el de los Ladrones en las B1[4]. Incluyen cantiles y vertientes yesíferas de elevado interés ecológico. En este tipo también se incluye el sector meridional de Manzanares Sur que enlaza con el Parque Regional del Sureste a través de un sector considerado Reserva Natural y, a su vez, se asocia a la continuidad Norte-Sur del corredor intraurbano del río Manzanares. Merece la pena mencionar los terrenos que, colindantes con Valdemingómez, se incluyen en los Cantiles del Manzanares considerados como de alto valor ambiental por el planeamiento y colindantes con una zona de Reserva Natural el Parque del Sureste. En este caso en su mayor parte serían consideradas PSI y, en el caso del vertedero de Valdemingómez, como CaM*.

4.1.4 Sectores fragmentados por la existencia de densos nudos infraestructurales. A pesar del alto grado de alteración mantienen continuidad sobre suelo protegido o considerado como verde dentro de los Sistemas Generales de los municipios colindantes. Es el caso de los pinares del Monte del Pinar en su prolongación hacia Pozuelo de Alarcón y Majadahonda[5]. Son áreas de gran vulnerabilidad y gran interés socioambiental y son consideradas como PSI.

4.2 Espacios entre viales de alta frecuentación. Sobre estos suelos el planeamiento contempla posibles actuaciones aún sin definir. Destacan los contactos del área de Villaverde con el Urbanizable Incorporado de Getafe[6] y se localizan en el margen externo de la M-45. Aquí se incuye también el contacto del Entorno de Valdemingómez con el Urbano Consolidado de Rivas-Vaciamadrid[7], la A3 y las infraestructuras del Tren de Alta Velocidad. En la misma categoría incluimos el sector de Los Cerros con destacados valores arqueológicos (pozos líticos) y ambientales (cantiles sobre yesos y retamares) pero estrangulado por el nudo viario M-45-R3.

[3] Ley 1/1985, de 23 de enero, de declaración de Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares

[4] Zonas E (Uso Agrario, Forestal, Recreativo, Educacional y/o Equipamientos Ambientales y/o Usos Especiales) y Zonas B1 (Reserva natural-ambiental) zonificación considerada en la Ley 6/1994, de 28 de junio, sobre el Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama y modificada por la Ley 7/2003, de 20 de marzo.

[5] PGOU 2002, y PGOU 1998 respectivamente

[6] PGOU 2003

[7] PGOU 2004

Los dos primeros casos son áreas de escaso valor ambiental, pero de gran interés social y, por tanto, vulnerables ya que podrían colapsar la disponibilidad de espacios libres en este sector; su interés estratégio no sha permitido considerarlo como espacios de CAMd. En el caso de Los Cerros la vulnerabilidad es elevada al ser un área de gran valor socio-ambiental y se considera dentro de PSI.

4.3 Contactos entre áreas protegidas y suelos sin protección. El Remate Suroeste-Campamento[8], provoca discontinuidades evidentes con el municipio de Alcorcón donde domina el Suelo No Urbanizable Protegido[9]. Son suelos de interés socio-ambiental y baja vulnerabilidad que admiten intervenciones incluidas en la categoria CaM.

4.4 Contactos entre espacios sin protección. Son sectores donde el espacio libre está muy fragmentado. Son los casos del valle de las Mimbreras que contacta parcialmente con SNUP de Alcorcón[10] y con viales periféricos de alta frecuentación (M-40). En la misma categoría podemos incluir la Mina de El Cazador) sector en el que se introduce una cierta homogeneidad (continuidad del arbolado) en el contacto con la Casa de Campo. En gran parte de los casos las transiciones se realizan a través de estrechos corredores verdes de borde con Pozuelo de Alarcón[11] en un sector estrangulado por viales de alta frecuentación como la M-503 o la línea C7 de cercanías. Son suelos de interés socio-ambiental y baja vulnerabilidad que admiten intervenciones incluidas en la categoria CaM.

4.5 Contactos entre espacios modificados con espacios protegidos. En este caso se considera el NUP.4 asociado al río Jarama y su margen de protección inmediato que mantiene cierta continuidad sobre las zonas verdes prevista en el urbanizable no sectorizado de Paracuellos del Jarama (PG, BOCM 17/08/01). El sector posee un alto valor ambiental y se incluye en la ZEC de Cuencas de los ríos Jarama y Henares como zona de Conservación Prioritaria. Hacia el interior del municipio las infraestructuras del aeropuerto de Barajas rompen la continuidad del conjunto. Es un área de elevado interés ambiental y elevada vulnerabilidad. Considerada dentro de PSI.

5. REPLANTEAR LA ESTRATEGIA DEL SURESTE. EL PAPEL DE LOS ESPACIOS LIBRES VACANTES EN EL BORDE EL MUNICIPIO: EL CASO DE VALDECARROS

Al hilo de las reclamaciones de colectivos ciudadanos, asociaciones de vecinos y grupos ecologistas, se está replantando en la actualidad el desarrollo de la Estrategia del Sureste de Madrid. Bajo tal denominación se engloban seis actuaciones que suponen una superficie de 4.470 hectáreas (no se contabilizan las 735 hectáreas del PAU Ensanche de Vallecas y ejecutado prácticamente en su totalidad)[12]. Su grado de ejecución es muy reducido. La Atalayuela (sólo industrial) y El Cañaveral, tienen muy avanzadas sus obras de urbanización (casi un 85%) y se han iniciado en los Berrocales (20%) y en Los Ahijones (apenas un 5%.) No han comenzado ni en Los Cerros ni en el sector más amplio, Valdecarros (López de Lucio, Ardura, Bataller y Tejera, 2016: 125). Este último (1.913 has) constituye el mayor de los nuevos desarrollos planteados y limita, en su extremo meridional, con tres fragmentos de espacios libres vacantes que, a su vez, permitirían la conexión con el Parque Regional del Manzanares. Hacia el Este limita con otro de los espacios libres residuales, el Área de Planeamiento Específico del Manzanares, que permanece a la espera de su transformación en parque urbano, dando continuidad al proyecto de Parque Lineal del Manzanares (Figura1).

Esta zona ha sido tradicionalmente receptora no sólo de residencia mayoritariamente popular sino, sobre todo, de usos no deseados en la capital. En este sector se han instalado vertederos, ya sellados o todavía activos, escombreras, centros de reciclaje de residuos, graveras, depuradoras de aguas residuales y zonas de compostaje. También conviven con polígonos industriales y de almacenaje y con el trazado de potentes

[8] Considerado como Suelo Urbanizable No Programado según la Revisión parcial del PGOUM-85 y modificación del PGOUM-97, RPPG.00.301 (consulta Sistema de Información Geográfica de Urbanismo del Ayuntamiento de Madrid, octubre 2016)

[9] PGOU 2009

[10] PGOU 2009

[11] PGOU 2002

[12] Se trata de la mayor área residencial prevista por el Plan, con más de 118.000 viviendas proyectadas además de otros usos lucrativos no residenciales, como terciario e industrial.

infraestructuras como la M-45, la M-50 y el Tren de Alta Velocidad. La Cañada Real Galiana que, como espacio hasta hace pocos años protegido, cruza el área en sentido Noreste Suroeste, también constituye otra amenaza medioambiental, en la medida en que se proyecta la regularización de gran parte de las construcciones que ocupan su trazado. La desafección de la mayor parte de los terrenos en 2011, en los tramos correspondientes a los municipios de Madrid, Coslada y Rivas Vacia-Madrid, ha abierto la puerta a las negociaciones para ceder o enajenar el suelo necesario para ordenarlo transformándolo en urbano.

El proyecto de Valdecarros, anunciado como "el mayor desarrollo urbanístico de Europa" (Heras, 2006), que podrá equipararse a ciudades como Salamanca o San Sebastián, con sus 51.000 viviendas y sus 150.000 habitantes previstos, dispone de un Convenio urbanístico para la ejecución del Plan Parcial (UZP 301) firmado en 2007. Pese a ello, no se ha iniciado su construcción. El área, estaba parcialmente incluida (537 hectáreas, el 28% de la superficie total) en las zonas recalificadas desde espacios no urbanizables por el Plan de 1997 sin argumentación suficiente (537 hectáreas). En la resolución de 2013 que aprobó definitivamente la Revisión Parcial del Plan General de Ordenación Urbana de Madrid de 1985 y Modificación del Plan General de Madrid de 1997, se adujo que sólo debe procurarse la protección de la zona de los Cantiles del Manzanares (208 hectáreas). El resto de los suelos protegidos en 1985 se consideraron, como en la mayoría de las piezas restantes, ya muy alterados y por ello sin valores relevantes, aptos por tanto para incorporarse al proceso urbanizador (BOCM, nº 182:51).

Pese a esta ausencia de sensibilidad hacia otros valores del territorio, las dificultades para su desarrollo si han sido patentes: Parte de su sector meridional se asienta sobre dos vertidos sellados de inertes, uno de ellos deberá ser removido para la ordenación definitiva. Al Sur, en el área situada más allá de la M-50 y del AVE, en conexión directa con los fragmentos de suelo libre vacante, es donde la presencia de los cantiles y trincheras incluidos en el catálogo de espacio protegidos dificulta su urbanización. Se ha optado no obstante por concentrar allí otros equipamientos y servicios, como un futuro cementerio metropolitano.

La concepción final de los terrenos de contacto con el Parque del Sureste tampoco ha sido especialmente atenta sobre todo a las oportunidades de cambio generadas para toda la zona. El "Entorno de Valdemingómez", con 315 hectáreas, se caracteriza como "de gran problemática ambiental, por la coexistencia de vertederos incontrolados, zonas de extracción de áridos y espacios de afección de la inmediata incineradora de Valdemingómez. Por ello, la mayor parte del tramo se considera apto para urbanizar con destino a actividades económicas o infraestructuras. Su calificación ha pasado de suelo no urbanizable común a suelo urbanizable no sectorizado en el último compendio de las Normas Urbanísticas vigentes del PGOUM-97, de 2015. El ámbito meridional en contacto con éste, "Valdemingómez-Cumbres de Vallecas", no ha sufrido sin embargo cambios y sigue siendo considerado como suelo protegido. En el margen occidental, los tramos de Áreas de Planeamiento Específicos correspondientes a Manzanares Norte y Sur, permanecen sin intervención. Están destinados a completar el Parque Lineal del Manzanares de difícil ejecución por la presencia de las depuradoras de La China y La Gavia y la multiplicación de infraestructuras viarias y energéticas.

En el programa del grupo mayoritario en el gobierno municipal, Ahora Madrid, incluía la "revisión integral del planeamiento urbanístico" (2015). El grupo político fue también firmante del Pacto contra la especulación y el derecho a la ciudad de Madrid, firmado en 2015 por distintos colectivos, en el que se reivindicaba la recuperación del anillo verde madrileño, haciendo hincapié en la oportunidad de los suelos vacantes del Sureste. Se reclamaba el pago de la deuda: "La ciudad de Madrid tiene una deuda con el Sureste donde históricamente se han concentrado las actividades más contaminantes e impactantes del municipio. Ya es hora de saldarla" (Pacto, 2015). En esta línea, a comienzos de 2017, se ha constituido una mesa de debate para "transformar el planteamiento de los desarrollos del Sureste" (Ugalde, 2017) a la que están convocadas investigadores, sindicatos, juntas de compensación, ecologistas, asociaciones de vecinos y todos los colectivos implicados de una u otra forma en su desarrollo. En la mesa, se ha integrado la Plataforma por un Sureste de Madrid limpio y Sostenible (2017), formada por asociaciones de vecinos, Ecologistas en Acción y representantes de partidos de izquierda que reclama "La Casa de Campo del Sureste", extendida no sólo sobre el suelo realmente vacante, ya sea protegido o no desarrollado, sino incluso sobre los sectores aún no urbanizados de Los Berrocales o los Ahijones. Pudiera ser que el proyecto de anillo verde en Madrid tuviera una segunda oportunidad, al menos en esta zona de Madrid.

6. CONCLUSIONES

En la actualidad los espacios libres del borde municipal madrileño son un conjunto de *patches* inconexos y, en algunos casos, de reducida extensión. Es cierto que la agresiva ideología neoliberal del plan del 97 se ha suavizado en gran medida pero una vez que las posibilidades del territorio están prácticamente agotadas. En este contexto resulta complejo plantear un sistema de conexiones perimetrales que garantice la existencia de un anillo verde periférico y la continuidad con los municipios limítrofes. Así, no queda más remedio que planificar recuperando o manteniendo áreas que deban ser excluidas de intervención desde la normativa sectorial. Esto permite, de manera genérica, realizar algunas consideraciones referentes al tratamiento del espacio libre en los límites municipales y, si es posible, su incorporación en la normativa vigente de planeamiento:

- Facilitar y reforzar la permeabilidad verde entre espacios y planeamientos limítrofes como una norma de obligado cumplimiento, especialmente en los contactos con los espacios protegidos (Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares o Parque Regional del Sureste), sobre suelos declarados de protección por el planeamiento municipal o en sectores perimetrales de contacto entre áreas urbanizadas.

- Minimizar el impacto de los límites urbanos no consolidados reduciendo al máximo las superficies artificiales.

- Conservar vías pecuarias, eriales o terrenos barbechados considerados o no como Suelo No Urbanizable según la normativa vigente municipal y recuperar estos espacios como espacios libres de interés social dentro de los desarrollos consolidados.

- Proteger las áreas con presencia de vegetación natural y/o naturalizada prestando especial interés a los ámbitos fluviales.

- Evitar en todo caso modificaciones de la hidrografía y la fisiografía manteniendo la hidro-morfo-diversidad.

Inclusive serían recomendables intervenciones específicas destinadas a recuperar espacios libres promoviendo:

- Revegetados puntuales (reforzamiento) o por agrupaciones (generar vectores de conexión entre áreas desconectadas) considerando de interés prioritario las plantaciones de ensanchamiento de los bosques de ribera.

- La agricultura de secano, tanto en barbecho como en cultivo activo, reafirmando su papel de espacios libres de interés socio-ambiental.

- Las morfologías naturalizadas y adaptadas a la fisiografía existente en el contacto en los límites municipales rectificando planteamientos excesivamente regulares y regularizadores.

- La adecuación de los espacios libres degradados del margen municipal que favorezcan flujos y minimicen la posible existencia de obstáculos.

- El mantenimiento y la rehabilitación de vales (sector septentrional, oriental y occidental arcósico) y taludes y escarpes (sector meridional yesífero) de los márgenes municipales; se favorecerán, en el caso de ser necesario, reforestaciones núcleo con posibilidades de interconexión mediante revegetación lineal y que faciliten los flujos.

BIBLIOGRAFÍA

Aguado, I. et al. (2017): Anillos verdes: algunas experiencias europeas", *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, nº 73, 33-60

Ahora Madrid (2015): *Programa Ahora Madrid. Propuestas programáticas ciudadanas de distrito*. En línea: http://mauriciovaliente.net/sites/mauriciovaliente.net/files/ahora_madrid_propuestas_programaticas_de_distrito.pdf.

Allende Álvarez, F. et al. (2017). Edge Open Spaces in Madrid and its metropolitan area (Spain) in Álvarez, Martínez and Zubelzu (Ed.) Sustainable urban planning and environmental values in Carbon Footprint and the Industrial Life Cycle, Springer, 53-84

Amati, M. (Ed.) (2016): Urban Green Belts in the Twenty-first Century. London Urban Planning and Environment Routledge

Antrop, M. (2004): Landscape change and the urbanization process in Europe. *Landscape and urban planning* 67, 1, 9-26

Ayuntamiento de Madrid (2015): Compendio de las Normas Urbanísticas del PGOUM-97.

Beer, A. (2005): The green structure of Sheffield. Green structure and urban planning. Final report of COST Action C1

Brandis, D. (2014): La periferia inacabada madrileña. El penúltimo capítulo de una historia interminable. Proceedings of the XII Coloquio y Trabajos de Campo del Grupo de Geografía Urbana (AGE) Madrid y Castilla La Mancha: 69-80

Champion, T. (2001): Urbanization, suburbanization, counterurbanization and reurbanization. *Handbook of urban studies* 160, 1

Council of Europe (2013a): Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Green Infrastructure (GI) — Enhancing Europe's Natural Capital

Council of Europe (2013b): Technical information on Green Infrastructure (GI). Accompanying the document: Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Green Infrastructure (GI) — Enhancing Europe's Natural Capital

European Commission (1999): European Spatial Development Perspective (ESDP). Agreed at the Informal Council of Ministers responsible for Spatial Planning, Postdam

Heras, S. de (2006): "Despega Valdecarros, el mayor desarrollo urbanístico de Europa", *El Mundo*, 24/02/200+. Suplemento Su Vivienda.

López de Lucio R.; Ardura, A.; Bataller, J.J. y Tejera, J. (2016): Madrid 1900-2010. Guía de urbanismo y Diseño Urbano, Madrid, Ayuntamiento de Madrid, 2 vol.

Naredo, J.M. (2013): El modelo inmobiliario español y sus consecuencias, In Naredo JM and Taibo C (ed) De la burbuja inmobiliaria al decrecimiento: causas, efectos y perspectivas de la crisis, Madrid, Fundación Coloquio Jurídico Europeo, 9-68

Maruani, T. y Amit-Cohen, I. (2007): Open space planning models: A review of approaches and methods. *Landscape and urban planning* 81, 1, 1-13

Pacto contra la Especulación y el Derecho a la Ciudad de Madrid (2015): http://www.ecologistasenaccion.org/IMG/pdf/20150326_Pacto_contra_la_especulacion_FIRMA.pdf.

Plataforma por un Sureste limpio y sostenible (2017): "Manifiesto por una Casa de Campo", http://surestelimpioysostenible.blogspot.com.es/

Tzoulas, K. et al. (2007): Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green Infrastructure: A literature review. *Landscape and urban planning*, 81, 3, 167-178

Ugalde, R. (2017): "Ofensiva de Carmena para transformar el planteamiento de los desarrollos del sureste*", El Confidencial*, 15/01/2017

Van der Berg, L. Et al. (1982): Urban Europe. A Study of Growth and Decline, 1

Weber, T. et al. (2006): Maryland's Green Infrastructure Assessment: Development of a comprehensive approach to land conservation. *Landscape and urban planning*, 77, 1, 94-110

ESPACIOS PROTEGIDOS Y SU GESTIÓN: LOS PORN Y SU ROL EN LA ORDENACIÓN DEL TERRITORIO EN ESPAÑA; UNA ACTUALIZACIÓN.

Joaquín Farinós Dasí [1], Enrique Peiró Sánchez-Manjavacas [2], Pedro Quintanilla Serrano [3]

[1] Universitat de València, Departamento de Geografía, Av. De Blasco Ibáñez, 28, 46010, València, España / Instituto Interuniversitario de Desarrollo Local (IIDL), Calle Serpis, 29, 46022, València, España. Joaquin.Farinos@uv.es
[2] Doctorando del Grupo de Investigación: Gobierno y Desarrollo Local Sostenible. Instituto Interuniversitario de Desarrollo Local (IIDL), Calle Serpis, 29, 46022, València, España. enpesan@alumni.uv.es
[3] Ambientólogo. Máster en Técnicas para la Gestión del Medio Ambiente y del Territorio (UVEG). [1]

RESUMEN

La práctica de la planificación territorial en España se ha caracterizado por el predominio de las políticas sectoriales. Desde la medioambiental, la protección de los espacios naturales evolucionó desde las primeras figuras de protección asociadas a espacios naturales de gran valor ecológico de principios del siglo XX. Actualmente, en un Estado Compuesto y con aumento de la conciencia ecológica, han proliferado las figuras legales e instrumentos destinados a protegerlos, con diferentes implicaciones y alcance en cuanto a sus formas de gestión. Destaca la figura de los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales, instrumentos que llegan a ejercer como verdaderos instrumentos de planificación territorial de ámbito subregional que consideran tanto cuestiones ambientales como socioeconómicas. La comunicación, a partir de una introducción sobre las evolutivas relaciones entre planificación territorial, sectorial y del medioambiente, actualiza el marco legal e instrumental de las figuras de protección de las 17 CC.AA. españolas, a través de una cartografía, centrándose en aquellas que disponen, como instrumento de planificación territorial de dichos espacios, de un PORN asociado.

Palabras clave: Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, Espacios Naturales Protegidos (ENP), PORN, Planificación territorial subregional.

ABSTRACT

Spatial planning in Spain has been developed in practice trough sectoral approach of policies (economic, transport, environment, rural…). From environmental point of view, the protection of natural spaces evolved since the beginning of the 20th century from figures associated with natural areas with great ecological value. At present, in a Composite State as Spain is, as well as increasing level of ecological awareness, legal figures and instruments to protect them have proliferated. They have, in their diversity, different implications and scope in terms of management. The Natural Resources Management Plans (PORN -as the Spanish acronym-) has become in practice spatial planning instruments at subregional level, which consider both environmental as well as socioeconomic issues. This paper, based on an introduction on the evolutionary relationships between territorial, sectorial and environmental planning, updates the legal and instrumental framework of figures of natural protection within the 17 Spanish Autonomous Regions, through cartography, focusing on those who count on associated PORN as instrument of Spatial Planning for these areas.

Keywords: Spatial Planning and Environment, Protected Natural Areas, Natural Resources Master Plan, Protected Natural Spaces, Subregional Spatial Planning.

[1] La presente comunicación se enmarca en el proyecto "Gobernanza efectiva del territorio: actualización y propuestas para la aplicación de una política de Ordenación del Territorio comprehensiva en España (GOBEFTER II), del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016, Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad. Ref: CSO2016-78169-R.

1. ESTABLECIENDO EL CONTEXTO: RELACIONES ENTRE MEDIO AMBIENTE (MA) Y TERRITORIO

El interés por la gobernanza territorial se va abriendo camino desde iniciativas con un carácter más sectorial (fundamentalmente dos, la economía y el MA) que realmente a través de las política de Ordenación del Territorio (OT), donde debería producirse una adecuada integración que facilitara su coordinación y puesta en práctica (Farinós, 2017). En esta comunicación centramos la atención sobre la de MA que, de forma similar a lo que ocurre con la OT, también presenta cierta ambigüedad, indeterminación, pluridimensionalidad e interdisciplinariedad como concepto jurídico. Según la doctrina del Tribunal Constitucional (TC), se trata de un (supra)concepto horizontal y polifacético (STC 64/1982 y 102/95), que abarca: un conjunto de elementos "*cuyo soporte físico es el suelo y subsuelo que puede ser visto y regulado desde distintas perspectivas, como la ecológica, la dasocrática o forestal, la hidrológica, la minera o extractiva, la cinegética y la urbanística*" (STC 102/1995). Desde el punto de vista normativo, por tanto, incluye tanto recursos o elementos naturales tradicionales (flora, fauna y espacios natural) como históricos y culturales (patrimonios y paisaje).

A pesar de su carácter comprehensivo, la doctrina del alto tribunal ha tendido a descomponerlo en títulos competenciales específicos de acuerdo con los arts. 148 y 149: contaminación atmosférica, sonora, espacios naturales protegidos (ENP), residuos y vertidos, evaluación de impacto ambiental, aguas continentales, pesca fluvial, caza, montes y aprovechamientos forestales, minas y agricultura… y otras materias "colindantes" como la propia OT y el urbanismo, las infraestructuras (puertos, carreteras y ferrocarriles) o la regulación del dominio público, entre otros. Implica, por tanto, a muy distintas administraciones (niveles y departamentos (sectoriales). Pero en esta materia, y a diferencia de lo que sucede para la OT, se han desarrollado las rutinas, foros e instrumentos de coordinación necesarios (vid. Farinós, 2017).

1.1. El regreso del concepto de "desarrollo sostenible".

En relación con el MA, objetivos como el de la sostenibilidad (muy amplio) y la lucha contra el cambio climático (mucho más específico con el que se identifican medidas y legislaciones concretas) parecen querer recobrar actualidad. Prueba de ello son los nuevos Objetivos de Desarrollo Sostenible (los conocidos 17 ODS) de la Estrategia 2030 que Naciones Unidas aprobaba en 2015. El concepto de "desarrollo territorial sostenible" (DTS), que impulsara la Declaración de Liubliana de la CEMAT (2003), revive así como fórmula predilecta para procurar un cambio de modelo de desarrollo ante la actual situación de crisis económica y ecológica, frente al "crecimiento a toda costa".

Medio Ambiente, *Cambio Climático* y *Desarrollo Sostenible* forman parte de un mismo continuo, que va desde lo más sectorial o específico (con marcada componente natural) a lo más transversal (cosa que permite acercarnos a la idea y concepto de territorio). Cabe destacarse, desde nuestro punto de vista, el hecho de que el foco vuelve a estar en la dimensión territorial de la sostenibilidad (Jiménez, 2017). Con la intención de promover y valorizar los activos y recursos presentes en cada espacio; lo que ahora se ha dado en llamar el patrimonio territorial (vid. Mata, 2017 y Serrano, 2017a). Ello les confiere no sólo *carácter* (un término asociado a las teorías del paisaje) sino también *atractividad*, un viejo concepto francés ligado a las oportunidades y estrategias de desarrollo (por el entonces más ligadas a la inversión exógena, a día de hoy más a la idea de recursos territoriales explotables "in situ" a través de actividades como el turismo).

La dimensión territorial de dicho desarrollo, esto es, el Desarrollo Territorial Sostenible, encuentran un campo especialmente propicio en el ámbito rural. En especial las zonas de agricultura de montaña que, de acuerdo con la STC 45/1991, resultan ámbitos territoriales para los que hay que desarrollar una actividad de planificación y programación económica de forma coordinada tanto entre los distintos niveles de decisión (AGE, CC.AA., entidades locales) como materias (políticas) concernidas (MA, OT, obras públicas, agricultura, montes y aprovechamiento forestal, ganadería, turismo…).

En síntesis, el desarrollo sostenible refuerza las relaciones de lo natural con las componentes histórica y social, al entenderse como proceso intencionado con la finalidad de progreso (prosperidad) mediante un uso inteligente de todos los recursos sin dañarlos de forma irreparable con el fin de asegurar el bienestar de la población a largo plazo. Así se recoge en el art. 45.2 de la CE: "*Los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva*". Se trata, por tanto, no solo de un derecho subjetivo (Derecho Ambiental –como también hay un Derecho Urbanístico y, menos

claramente, de OT) sino también de una aspiración colectiva (de lo que estos dos últimos sin embargo carecen y por ello deben recurrir al primero)[2]. Regulación, ordenación, ocupación, transformación y uso del suelo deben responder al interés general y al *principio de desarrollo sostenible*, sin perjuicio de lo que dispongan otras leyes, que también deberán ajustarse a dicho principio.

Así pues, es en el concepto de "Desarrollo Sostenible", de raíz ambientalista, donde se produce una mejor aproximación al territorio. El objetivo es poder superar los negativos efectos de la disociación entre las políticas de desarrollo urbano, rural, la paisajística, la patrimonial y la medioambiental e integrarlas (en tanto obedecen a un mismo fin) en un único esquema de ordenación que, de esta forma, pueda dar una mejor respuesta a las necesidades específicas de cada territorio. Cada cual con su propio sistema de asentamientos, infraestructuras, modelo de ocupación y de usos del suelo.

1.2. El avance hacia un nuevo concepto: la "Infraestructura Verde".

El concepto de *Infraestructura Verde* (IV) tuvo inicialmente un carácter eminentemente natural: red de corredores ecológicos (RED NATURA) con el objetivo de proteger la biodiversidad, de acuerdo con la Estrategia Europea sobre la biodiversidad hasta 2020. Sin embargo, está tomando un carácter más transversal o integral. En algunos casos, como en el de la Comunidad Valenciana, ya lo ha hecho (vid. Muñoz y Domenech, 2014)[3]. La IV pasa a ser considerada como elemento básico para la planificación territorial y urbana, a modo de suma de una serie de capas que incluirían elementos de protección y de riesgo, de valor patrimonial, natural y cultural, y paisajístico que, en sus diversas combinaciones, son capaces de prestar servicios ecológicos a sus comunidades locales.

En un momento en el que la ciudad está adquiriendo un papel cada vez más protagonista, se encuentran en revisión las relaciones entre los espacios urbanos y los de especial relevancia ambiental, agraria, patrimonial o paisajística (con protección –ENP- o sin ella -SNU de uso común-). Como proponía el primer principio director del documento de la Estrategia Territorial Europea (y sus posteriores desarrollos), está surgiendo una nueva asociación (partenariado) entre la ciudad y el campo, que ahora se interpreta con la capacidad de suministrar unos nuevos servicios ecológicos (ligados o no al inicial concepto de biodiversidad).

Tal y como se recoge en la sexta de las diez conclusiones del VIII Congreso Internacional de Ordenación del Territorio (CIOT) de 2016 (vid. Serrano, 2017b: 32-33): "*La integración de la biodiversidad, la regeneración de los ecosistemas degradados y la incorporación de la naturaleza en la ciudad (ciudades verdes) encuentra una oportunidad en los proyectos y estrategias de infraestructuras verdes que aprovechen los cauces fluviales urbanos, los espacios naturales protegidos y los parques públicos para integrar corredores ecológicos regionales de biodiversidad… La 'infraestructura verde' local y supramunicipal… aparece como un concepto imprescindible desde la perspectiva de conjugar la disminución de los riesgos de catástrofes, con la perspectiva de conjugar la disminución de los riesgos de catástrofes, con la integración de la biodiversidad en el medio rural y urbano*". La ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, establecía que en un plazo no superior a tres años deberá estar preparada, de forma conjunta entre la AGE (desde la DG de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del MAGRAMA) y las CC.AA., una "Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y

[2] El texto refundido de la actual Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana (Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana) contempla el principio de desarrollo territorial sostenible (arts. 3 y 22.1) como uno de los preceptos básicos a tener en cuenta en la planificación territorial y urbana.

[3] En sentido parecido, queriendo superar la malla de Espacios Naturales Protegidos (ENP), también lo está haciendo Cantabria, inmersa en estos momentos en la redacción de sus Directrices regionales de OT. También el País Vasco, en lo que afecta a la Ordenación del Medio Físico, en la revisión de sus Directrices de OT regionales. A la protección y ordenación de los espacios naturales se quieren sumar los rurales. Volviendo a la Comunidad Valenciana, el Plan de Acción Territorial de la Infraestructura Verde del Litoral (PATIVEL), plan de OT de carácter subregional, pretende crear una red de espacios abiertos que incorpore: los suelos de mayor valor ambiental (ENP, Red Natura 2000, zonas húmedas, suelos forestales estratégicos, etc.), los elementos y lugares de valor paisajístico y cultural, los suelos agrícolas de elevada capacidad agrícola, los espacios litorales de interés, las zonas de riesgos naturales e inducidos, los suelos de gran pendiente, los conectores que permiten la permeabilidad del territorio y la conexión entre el litoral y los ecosistemas del interior, y los tramos vacantes entre continuos urbanizados. En este sentido, el de servir para configurar corredores como conector, y también por su escasez, el Plan otorga una gran importancia al suelo no urbanizable (SNU) común (vid Montiel y García de Leonardo Tobarra, 2017).

restauración ecológicas". Entre sus objetivos figuran el de determinar los componentes territoriales que constituirán la IV y el de establecer unas directrices básicas comunes que ayuden a guiar la acción de las CC.AA., que tienen la competencia para delimitarla y desarrollarla en su respectivo territorio.

Lo primero es básico, fundamental para: a) encontrar alternativas eficientes para su posible conectividad (el 28% del territorio español son ENP), y b) coordinar la planificación de estos espacios con las planificaciones territorial (primero) y urbana (después). De ahí la necesidad de prestar la debida atención tanto a estos espacios (una relación actualizada de los cuales puede observase en la figura 1) y a sus instrumentos de planificación (al inventario y análisis de los PORN se dedica la segunda parte de esta comunicación), como a los posibles usos en el SNU[4].

1.3. Biodiversidad y protección de Espacios Naturales. Los PORN como instrumento singular.

Los ENP son piezas clave en las políticas de conservación de la naturaleza, para fomentar el bienestar humano y mantener la biodiversidad y los servicios ecológicos como un nuevo recurso y motor de desarrollo. Esta ampliación de funciones para las áreas protegidas traslada la necesidad de tener que avanzar en su planificación y gestión, para convertirlas en referentes esenciales de una planificación territorial de conjunto. Y esto en los dos sentidos: que los contenidos de PORN se integren los Planes de OT, y que los instrumentos de planificación territorial y los de planificación urbana asignen un papel activo y positivo a los ENP en las nuevas estrategias de desarrollo territorial sostenible.

La conexión entre naturaleza y planificación territorial se ha producido de forma predilecta bajo la forma de planes especiales, planes para la protección del patrimonio natural, del paisaje y la biodiversidad. Así, la ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, en su capítulo VI sobre los PORN, los reconocía como "*el instrumento específico para la delimitación, tipificación, integración en red y determinación de su relación con el resto del territorio, de los sistemas que integran patrimonio y los recursos naturales de un determinado ámbito espacial, con independencia de otros instrumentos que pueda establecer la legislación autonómica…*" (art.17.1); y establece que "*…El Ministerio de Medio Ambiente, con la participación de las Comunidades Autónomas, elaborará, en el marco del Plan Estratégico Estatal del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, unas directrices para la ordenación de los recursos naturales a las que, en todo caso, deberán ajustarse los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales que aprueben las Comunidades Autónomas*" (art.172.2). Lo que cabe interpretar como una proceso (rutina) de coordinación multinivel entre administraciones (Farinós, 2017).

Decíamos que las nuevas funciones de los ENP obligan a actualizar las formas y procesos de planificación y gestión de estos espacios. Por una parte, según EUROPARC-España (2014), menos de la mitad de las áreas protegidas en España tienen actualizados sus planes de gestión. Por otra, la Red Natura 2000 ha significado incorporar como protegidos los ecosistemas marinos y mucho del espacio agrario (gran parte de él de titularidad privada). En un contexto de cambios, que trata de prospectar el Programa "Sociedad y Áreas Protegidas" que desarrolla ECOPARC-España (que dibuja distintos escenarios de futuro para las áreas protegidas en España –vid. Múgica et al., 2017), se van a requerir nuevas fórmulas de gestión más eficaces.

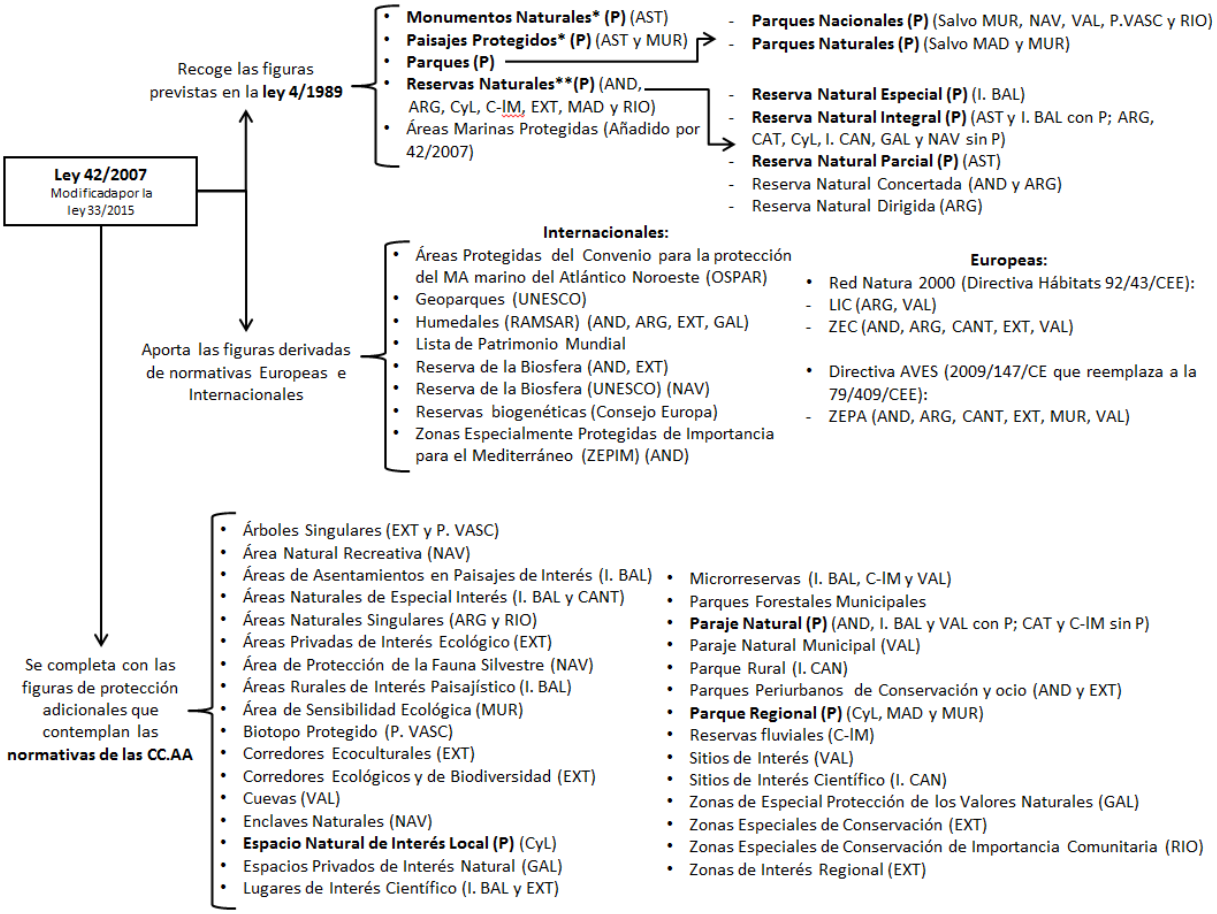
Entre ellas, tal y como se señala en la sexta de las conclusiones del VIII CIOT ya referidas, los ENP no pueden gestionarse al margen de los entornos sociales rurales que los bordean, fuera del marco que significan las políticas de desarrollo rural y de protección de las áreas de montaña. La planificación y la gestión de dicho patrimonio natural no pueden descontextualizarse de su entorno territorial y social. Y se añade: "*Debe buscarse la diversificación de las fuentes de financiación de los espacios protegidos, con un mayor uso de la fiscalidad y el mecenazgo*", como ya han empezado a desarrollar iniciativas como los contratos de custodia del territorio.

[4] Sobre esta última cuestión vid. la comunicación de Eduardo García de Leonardo Tobarra "*Usos permitidos en SNU. Incentivos a los procesos urbanizadores paralelos de instrumentación atípica y al fenómeno del Sprawl*", también presentada a este XXV Congreso de la AGE. En este mismo sentido, hay que destacar que la Diputación de Barcelona ha desarrollado la categorización y valoración de los suelos no urbanizables de la provincia. Lo ha hecho a partir del análisis de las características ecológicas, paisajísticas y socioeconómicas que presentaban. El objetivo: poner de relieve los valores naturales y socioeconómicos del SNU y ordenarlo de forma que permita el mejor aprovechamiento de su potencial.

2. INVENTARIO DE PORN EN ESPAÑA: CARTOGRAFÍA Y ANÁLISIS

Los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) son el instrumento específico para la delimitación, tipificación, integración en red y determinación de su relación con el resto del territorio, de los sistemas que integran el patrimonio y los recursos naturales de un determinado ámbito espacial, con independencia de otros instrumentos que pueda establecer la legislación autonómica. Su formulación y aprobación debe ser previa a la declaración del espacio protegido[5]. De manera que puedan llevar a cabo las funciones para las cuales están previstos (Tolón y Lastra, 2008), que más allá de su rol de identificación y localización de los espacios naturales y sus procesos naturales asociados, buscan la integración adecuada con el resto del territorio, estableciendo un elemento de referencia para la posterior gestión y evolución de estos espacios. Una tipificación del conjunto de figuras de protección, se muestra en la figura 1.

Figura 1. Listado completo de figuras de protección a nivel nacional según normativa de origen y relación de las cuales presentan un PORN (P) asociado. **Fuente.** Elaboración propia.



En el caso de los monumentos naturales, paisajes protegidos y reservas naturales, en la fig. 1 aparecen las CC.AA en las hay un PORN asociado a esas figuras. Se presentan a continuación el resto de CC.AA con estas figuras que carecen de PORN asociado.
-Monumentos Naturales y Reservas Naturales *And, Arg, I.Bal, Cant, CyL, C-lM, I.Can, Ext, Gal, Nav, Val y Rio
-Reservas Naturales **Ast, I.Bal, Cant, Gal, Mur, Nav, Val

[5] Literalmente, y sin perjuicio de lo que de forma adicional establezcan las CCAA, la Ley 45/2007, en su art. 35. *Requisitos para la declaración de los Parques y las Reservas Naturales*, establece que: 1. La declaración de los Parques y Reservas Naturales exigirá la previa elaboración y aprobación del correspondiente Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la zona. 2. Excepcionalmente, podrán declararse Parques y Reservas sin la previa aprobación del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales, cuando existan razones que los justifiquen. Por su parte, el Artículo 19.a), a la hora de fijar el contenido mínimo de los PORN, establece que les corresponde fijar la "Delimitación del ámbito territorial objeto de ordenación, y descripción e interpretación de sus características físicas, geológicas y biológicas".

Atendiendo al procedimiento establecido en la normativa acabado de referir, solo un 23.81% de los ENP con PORN asociado los han tramitado de forma adecuada; un 11.36% de todos los ENP. Más allá de cuestiones formales y de procedimiento, el cumplimiento de la normativa resulta importante en tanto trata de asegurar un futuro adecuado para el ENP. Dentro de un marco lógico, la elaboración y aprobación previa de un PORN permite obtener un diagnóstico del territorio que enmarca, lo integra en un modelo territorial en el que debe cohexistir y, a la vez, establece un adecuado marco de desarrollo para el posterior PRUG que detalla de forma programada las actuaciones en los límites del ENP que pueden llevarse a cabo. Sin la base del PORN, la gestión, aún siendo fundamental, puede ser de menor calidad en cuanto a los resultados (menos eficaz).

Tabla 1. Datos estadísticos asociados a la figura 2. **Fuente.** Elaboración propia.

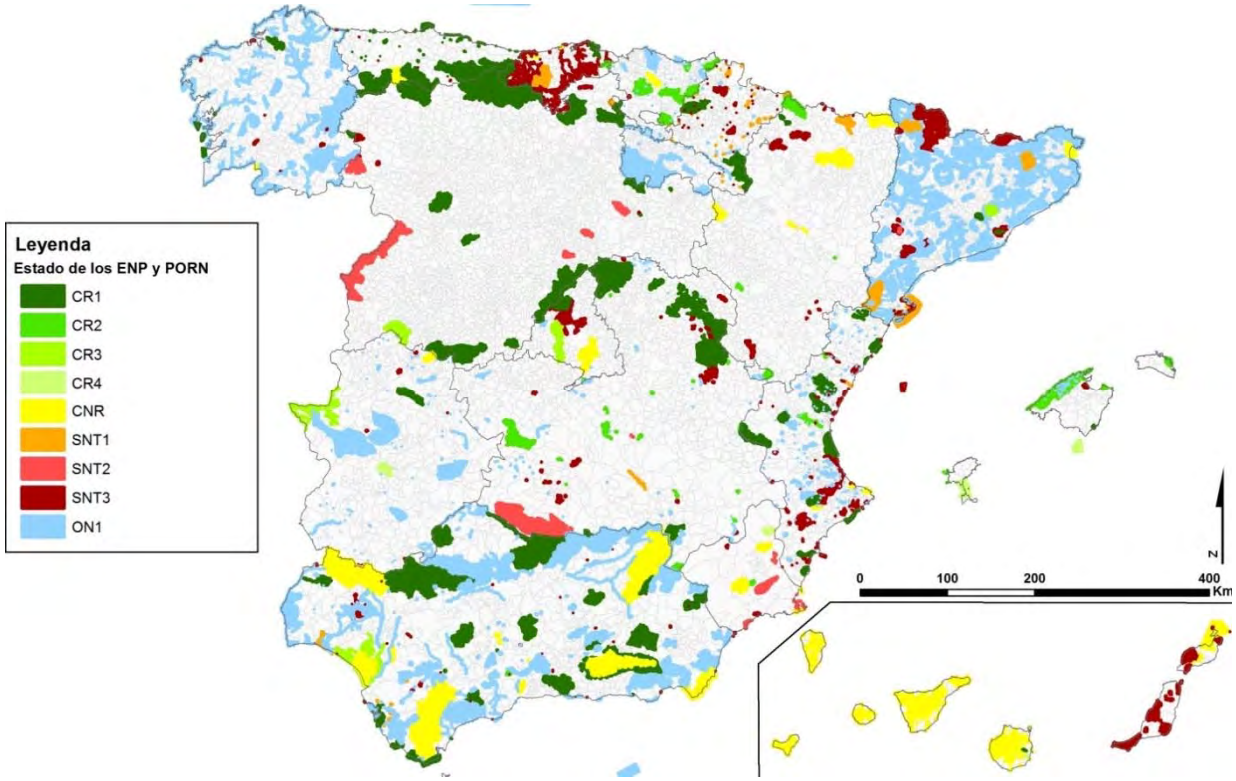
					Península		Canarias		% Total España al total de ENP	% Total España respecto a los ENP con PORN
	PORN	Tramitación	Estado de los PORN	Leyenda mapa	Numero	% Península	Numero	% Canarias		
ENP	Con PORN	Regular	PORN previo a la declaración del ENP	CR1	136	8,37%	1	0,68%	7,74%	16.2%
			PORN y ENP declarados simultáneamente	CR2	51	3,14%	0	0,00%	2,88%	6.04%
			ENP con posterior actualización del PORN original	CR3	6	0,37%	0	0,00%	0,34%	0.71%
			PORN aprobado con posterioriedad a la fecha de declaración del ENP (por circunstancias especiales según Ley)	CR4	5	0,31%	2	1,37%	0,40%	0,83%
			Total PORN con Tramitación Regular		198	12,19%	3	2,05%	11,36%	23,81%
		No regular	PORN posterior a la declaración del ENP (sin justificación en circunstancias especiales según ley)	CNR	124	7,64%	120	82,19%	13,79%	29,90%
	Sin PORN	No tramitado	ENP declarado sin PORN pero que cuenta con PRUG	SNT1	65	4,00%	0	0,00%	3,67%	7,70%
			ENP declarado sin PORN (Se inició la redacción del PORN pero no llegó a aprobarse)	SNT2	12	0,74%	0	0,00%	0,68%	1,42%
			ENP declarado sin PORN	SNT3	299	18,41%	23	15,75%	18,19%	38,15%
			Total Sin PORN Sin Tramitación		376	23,15%	143	97,95%	22,54%	47,27%
	Otros ENP	No comportan un PORN asociado		ON1	926	57,02%	0	0,00%	52,32%	0,00%

Del total de ENP (1770; 1624 en la Península y Baleares y 146 en Canarias), algo menos de la mitad (el 47,68%, un total de 844 ENP), por normativa, deben tener un PORN asociado. Sin embargo, la mayor parte de estos ENP carecen de un PORN asociado (47,27%), destacando los espacios en los que únicamente se ha llevado a cabo la protección (SNT3: 38,15%), y se carece siquiera de la tentativa de desarrollo (SNT2: 1,42%) o presentan otro tipo de figura de planificación para el propio ENP (SNT1: 7,70%). Esta situación se ve agravada al contemplar los casos de ENP en los que si hay un PORN asociado, donde mayoritariamente, la tramitación no ha sido regular (CNR: 29,90%). En estos casos el desarrollo del PORN no fue ni previa a la declaración del ENP ni en el plazo de un año posterior para aquellos casos en los que es necesaria una tramitación urgente de la protección del espacio[6].

Es necesario actuar en aquellos ENP que carecen de PORN y subsanar esta ausencia allí donde resulta preceptivo por el tipo de figura de protección. ¿Pero qué ocurre con el resto de figuras para las que no lo es; un 52'32% del total? ¿Qué marco de referencia tendrán estos ENP; muchos de ellos, de carácter local y con una localización muy concreta? En buena lógica, y en conexión con figuras de planificación y gestión ambiental, debería ser la OT integral la que establezca un marco de referencia para la planificación y gestión de estos ENP. La OT es capaz de atender de forma integrada los distintos componentes del territorio y promover su coordinación. Con ello ningún ENP carecería de la adecuada planificación, con un enfoque de sistema o red, como parte de la Infrastructura Verde, a partir del desarrollo de nuevos instrumentos subregionales de OT.

[6] Los ENP que desarrollan a posterior el PORN y quedan incluidos dentro de la categoría CNR, son espacios que no justifican una necesidad de urgencia más allá de la necesidad de protección de cualquier espacio natural, y que superan el plazo posterior de un año al nombramiento del ENP, en algunos casos, en periodos temporales que superan los 20 años, motivo por el cual, se entiendo que la tramitación no es regular.

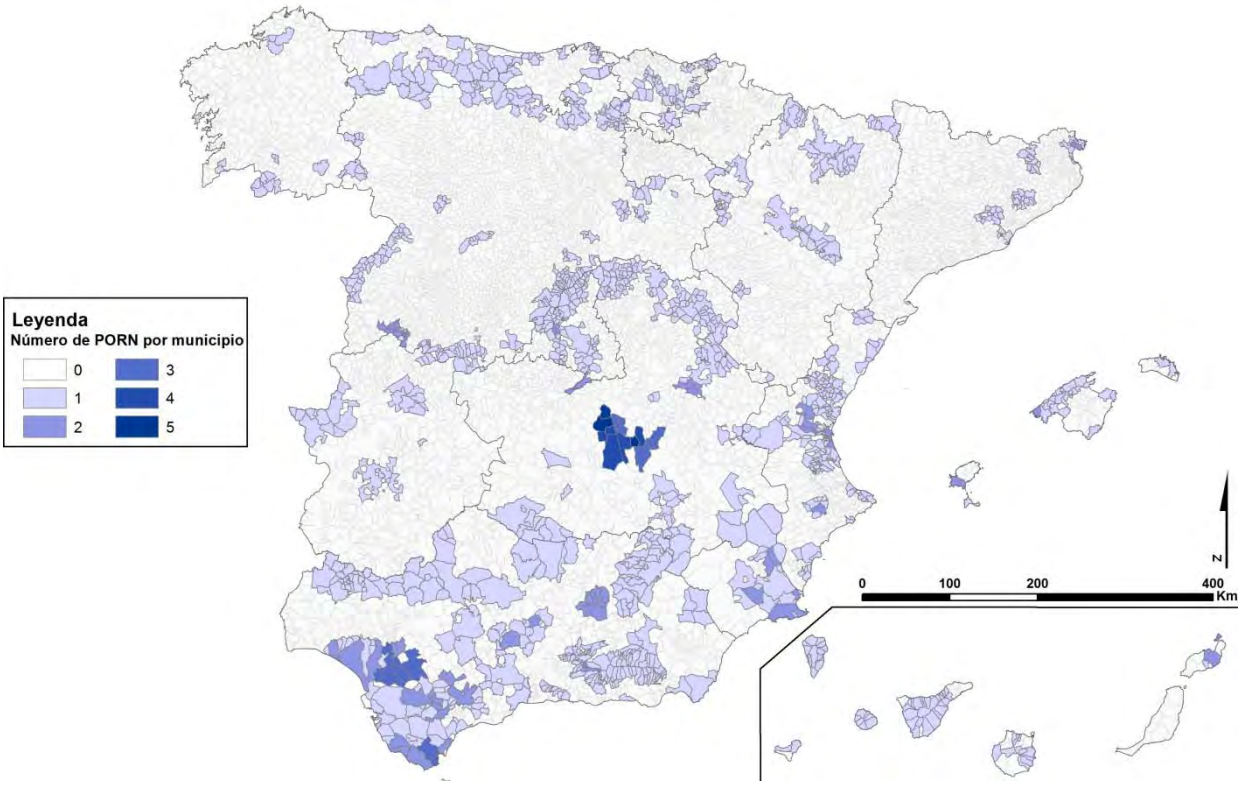
Mapa 1. Tramitación de los PORN asociados a los ENP. **Fuente.** Elaboración propia a partir del MAGRAMA.



Centrémonos por el momento en los espacios que sí tienen aprobado su PORN (Planes Especiales en el caso catalán). En España, un 28% de la superficie presenta algún tipo de protección (Vid. fig. 1). Cabe destacar dos hechos de interés. Por un lado la creciente importancia de las figuras desarrolladas por las CCAA, complementarias a las previstas en la legislación nacional, aumentando la superficie y tipologías de espacios que presentan una protección asociada. Se favorece así una mayor conciencia de preservación de la biodiversidad y también el principio de subsidiariedad. Los actores locales y regionales pueden otorgar valor a espacios locales, que además resultan clave para mejorar la conectividad del resto de ENP. Ello favorece una mayor integración, coordinación y consideración conjunta de los territorios, y la necesidad de una mejor gobernanza multinivel en esta materia. En segundo lugar, destaca el uso de los PORN en aquellos ENP previstos en la normativa nacional, pero también alcanza, y aquí el detalle, otras tres figuras de protección de origen autonómico (tal y como recoge la fig. 1[7]). Como se muestra el mapa 2, un 24,43% del territorio se encuentra bajo la afección, al menos, de 1 PORN. Desde el punto de vista regional, destacan el SO y centro de Andalucía, Murcia, la provincia de Valencia y la parte central de Castilla–La Mancha como zonas donde son frecuentes los solapamientos entre PORN. Esto se produce porque el ámbito de los PORN va más allá de la propia delimitación del ENP (al considerar e integrar los aspectos y dinámicas de espacios colindantes a los límites del ENP). Así, y teniendo en cuenta que cada ENP reclama diferentes acciones territoriales, la planificación ambiental acaba por tener un enfoque más amplio, que bien puede reconocerse como una OT integral. Sirve de marco adecuado para la interrelación de dinámicas naturales y antrópicas con tiempos de respuesta disintos pero que deben coexistir en el territorio. Sin embargo, los datos presentados demuestran que no existe coordinación, siquiera, entre los PORN. Ha proliferado su número sobre un mismo ámbito político-administrativo local. Es el motivo por el que los planes subregionales de OT, y en su caso los urbanísticos, debieran estar llamados a ser la argamasa que les diera coherencia, entre estos y entre los PORN y el resto de planificaciones y actuaciones sobre el mismo espacio.

[7] ***Parajes Naturales*** (Andalucía, Baleares y C. Valenciana; Cataluña, llamados Planes Especiales, y Castilla-La Mancha, que no los ha desarrollado); ***Parques Regionales*** (Castilla y León, Madrid y Murcia); ***Espacios Naturales de Interés Local*** (Castilla y León).

Figura 3.Municipios afectados por PORN. **Fuente.** Elaboración propia a partir del MAGRAMA.



3. COMENTARIOS FINALES A MODO DE SÍNTESIS

3.1. Acerca de la relación entre los instrumentos de protección y los de planificación territorial.

La situación actual refleja la mayor preocupación por la protección del MA. Se han superado los enfoques originales de protección de principios del siglo XX, basados en la preservación única y exclusivamente de grandes espacios de notables componentes y procesos ecológicos que reclaman protección mediante figuras de protección asociadas a territorios de gran escala. Se han abierto camino nuevas de figuras de protección centrados en espacios de menor escala pero que permiten adecuar mejor la figura de protección a las características y necesidades particulares de estos nuevos espacios. A su vez, se supera la perspectiva de protección museística, para dar lugar a una conservación basada en la integración de los espacios naturales en el modelo territorial de cada zona, apostando por un desarrollo sostenible. Este nuevo desarrollo, lejos de la búsqueda de un crecimiento económico que no contemple las externalidades ambientales de la ubicación de actividades inadecuadas en determinadas zonas, persigue la mejora de la calidad de vida de la población local aprovechando las oportunidades del espacio natural, adecuando las modalidades de producción y de consumo a las características y condicionantes del área. Ello ha permitido reducir el rechazo hacia las zonas protegidas, habitualmente interpretadas como limitantes de las oportunidades económicas y con negativos efectos sobre la población local. Las figuras de protección de mayor calado se acompañan de los necesarios instrumentos de ordenación (los PORN). Estos responden a dos tendencias. Por una parte, vincular los PORN a espacios tanto de gran extensión como de escala local que resultan particularmente frágiles en el entorno en el que se encuentran y que reclaman particular atención. Y segundo, un entendimiento de los PORN como instrumento más próximo a la OT que a la planificación ambiental. La OT presenta un marcado enfoque sectorial en el ámbito español, motivo por el cual instrumentos como los PORN tienen buen encaje como instrumentos subregionales de OT. Tanto por su contenido comprehensivo como por la propia escala de actuación. Dado el ralentizado proceso que permita avanzar en el mapa de planes de OT subregionales en las CCAA, a los que la normativa ambiental se sobreimpone en caso de conflicto de sus respectivas determinaciones, los PORN llegan a sustituirlos directamente en algunos casos. Valga como ejemplo el caso

de la Comunidad Foral de Navarra, que aprueba los cinco planes subregionales de OT sobre el espacio que no cubren los dos PORN preexistentes; por no entrar a recordar la situación vivida el contexto de la OT en los tiempos de la Ley 6/1998 sobre régimen del suelo y valoraciones. El futuro parece apuntar, como poco y dados los antecedentes, en la dirección de mayor integración sobre la base del renovado objetivo del DTS.

¿Pero cuál es la situación real hoy? De acuerdo con la legislación vigente, los PORN son instrumentos que deben asegurar la adecuada delimitación e integración de los futuros espacios naturales a proteger en el territorio en el que se encuentran. Para lo cual, y de acuerdo con la normativa, su desarrollo será previo a la declaración del espacio natural, estableciendo el marco de referencia para el posterior desarrollo de las actuaciones (que son concretadas y programadas mediante los Planes Rectores de Uso y Gestión –PRUG-, instrumentos que ponen el foco en las actuaciones que tienen lugar en los límites estrictos de los espacios protegidos). Pero esto no siempre es así. Se dan casos en los que la aprobación y desarrollo de los PORN tiene lugar posteriormente a la declaración de un espacio protegido que sí cuenta con un PRUG previo. Es una situación paralela a la relación que, desde el punto de vista de la OT, se da entre los planes territoriales de carácter sectorial frente a los de carácter integrado. A ello cabe añadir, como también señalan Múgica et al., (2017) que ni los instrumentos están siempre actualizados ni tienen como explícito objetivo una mayor integración de los espacios naturales en un modelo territorial a desarrollar, de forma comprehensiva, capaz de integrar el espacio natural a proteger en las dinámicas antrópicas del territorio, de forma inteligente que haga realidad un mejor aprovechamiento del potencial y carácter del espacio. Una vieja aspiración de la OT.

3.2. Acerca del futuro del medio ambiente y su gestión; la IV y la ecología del paisaje.

La IV cabe interpretarla como el resultado natural de un enfoque ampliado, más ambicioso y potencial, de la red de ENP. Se fundamenta en la necesidad de lograr el mantenimiento de una serie de procesos y dinámicas ecológicas esenciales a partir de las cuales poder sustentar el entorno natural de un territorio sin renunciar a poder encontrar espacios de intersección y retroalimentación positiva '*win-win*' con el espacio antropizado ('*built environment*') próximo, de forma integrada entre ambos. Se trata de una interpretación más madura en términos de protección del entorno natural y la biodiversidad, en la que se da una mejor comprensión tanto de los diferentes roles que juega cada componente natural del territorio como de la necesidad de una conexión constante entre ellos para su preservación futura. Así pues, la IV no solo articula la red de ENP sino que permite la conectividad del territorio en general, para dar cabida a nuevas formas de interacción con el entorno. Más allá de una protección sobre los espacios naturales, mediante las tradicionales acciones directas para su conservación y protección, permite generar nuevas dinámicas territoriales que pueden dar lugar a nuevas pautas y tendencias (movilidad sostenible, desarrollo de actividades económicas de circuito corto, economía circular, agricultura de proximidad, servicios ecológicos...) de menor impacto ambiental y que acaban repercutiendo positivamente, y de forma dialéctica, en los objetivos medioambientales desde el punto de vista del desarrollo territorial, y viceversa. En relación con la biodiversidad, la IV es un elemento crucial para poder hacer frente uno de los principales problemas de los ENP: el de fragmentación provocada por la compartimentación e impermeabilización del territorio a consecuencia de la expansión de actividades e infraestructuras, sin haber contado con una adecuada planificación y evaluación de su impacto en el entorno. En este sentido, resulta clave avanzar en la gestión del MA en dos sentidos. Por una parte desde una OT de carácter más integrado, un verdadero crisol y punto de encuentro de las cuestiones territoriales, adecuando necesidades y procesos naturales a las dinámicas antrópicas; en tanto que ambos procesos cohabitan en un mismo territorio aunque con escalas temporales de acción y respuesta a veces muy diferentes y que deberán adecuarse mejor (flexidimensionalidad escalar, pero también temporal entonces). Por otra, dando mayor relevancia dentro de la IV a la ecología del paisaje, que contempla las relaciones entre la configuración espacial del paisaje. Su principal valor añadido es que aproxima los criterios para el análisis y diagnóstico del entorno desde la ecología clásica tradicional a cuestiones que van más allá y tienen un marcado componente territorial (Español, 2006). En última instancia alude a la idea de territorio, en el que contemplar usos del suelo, configuración natural y relaciones con los usos del mismo entre las diferentes escalas de actuación. Supone por tanto una aproximación al territorio desde su estructura, funcionalidad y cambio, vinculando ecología, paisaje al ser humano y sus necesidades territoriales, que deben concertarse adecuadamente para lograr el desarrollo sostenible mediante su cohabitación con una biodiversidad que no debe alterarse irreversiblemente (Troll, 2010). Una cohabitación favorecida por la ampliación de la protección de nuevos espacios naturales, y abiertos, que supone la IV.

3.3. A modo de reflexión final.

Si las dinámicas antrópicas necesitan conectividad entre una serie de espacios para que puedan realizarse las actividades que permitan el desarrollo de la sociedad y la satisfacción de sus necesidades, el entorno natural tiene el mismo patrón de comportamiento. Existen una serie de enclaves que actúan como motores del entorno natural gracias a dinámicas y procesos ecológicos que en ellos tienen lugar y permiten sostener el territorio, pero que necesitan de conectividad para su adecuado funcionamiento. Así, mediante las figuras de protección se consigue atajar la primera de las problemáticas, la degradación de espacios que actúan como soporte para el territorio y su funcionamiento. Las necesidades de conectividad cada vez más se alcanzan en la medida en la que la idea de IV comienza a calar en una sociedad más concienciada, asegurando que las dinámicas naturales permitan el mantenimiento del entorno natural. Y por último, gracias a la planificación y la OT, como elemento en el que cohabitan todos sus componentes, se consigue ajustar las necesidades particulares de los sistemas naturales y antrópicos para que coexistan en una relación de beneficio mutuo.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Español Echániz, E. (2006): Manual de ecología del paisaje aplicada a la planificación urbana y de infraestructuras. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

EUROPARC ESPAÑA. (2014): *Anuario 2013 del estado de las áreas protegidas en España*. Fundación Fernando González Bernáldez.

Farinós, J. (2017): "La gobernanza como elemento de transformación territorial, ambiental y urbana. ¿Gobernanza territorial sin territorio?", en A. Serrano (coord.) op. cit., capítulo 15.

Florido Trujillo, G. y Lozano Valencia, P. J. (2005): 'Las figuras de protección de los espacios naturales en las comunidades autónomas españolas: una puesta al día', *Boletín de la A.G.E.,* 40, 57-81.

Jiménez Herrrero, L. (2017): "La sostenibilidad en la calidad de vida urbana y territorial. Nuevos conceptos operativos y soluciones de infraestructuras basadas en la naturaleza", en A. Serrano (coord.) op. cit., capít. 5.

Mata, R. (2017): "El Plan Nacional de Paisaje Cultural. Una iniciativa para el conocimiento, la cooperación y la salvaguarda de paisajes de alto interés cultural", en A. Serrano (coord.) op. cit., capítulo 17.

Montiel, A. y García de Leonardo Tobarra, E. (2017): "Nuevos intentos de ordenación del litoral valenciano. El proyecto de Plan de Acción Territorial de la Infraestructura Verde del Litoral de la Comunitat Valenciana", en A. Serrano (coord.) op. cit., capítulo 21.

Múgica, M.; Montes, C. y Castell, C. (2017): "Escenarios de futuro para la construcción de un modelo más eficaz de áreas protegidas en España en el contexto de cambio global", en A. Serrano (coord.) op.cit.,cap. 19.

Muñoz-Criado, A. & Domenech, V. (2014): "Green Infrastructure Planning at Multiple Levels of Scale: Experiences from the Autonomous Region of Valencia, Spain", en F. Padt, P. Opdam, N. Polman y C. Termeer (eds.) *Scale-sensitive Governance of the Environment*. Oxford, John Wiley & Sons, Ltd., 283-301.

Serrano, A. (2017ª): "Patrimonio territorial y la necesidad de nuevas formas y herramientas de planificación territorial y urbana", en A. Serrano (coord.) op. cit., capítulo 16.

Serrano, A. (coord.); Farinós, J. y Serrano, A. (eds.) (2017): *Ordenación del territorio, urbanismo y medio ambiente en un mundo de cambio*. Valencia, Cátedra de Cultura Territorial Valenciana.

Tolón Becerra, A. y Lastra Bravo, X. (2008): 'Los espacios naturales protegidos. Concepto, evolución y situación actual en España', *M+A. Revista Electrónic@ de Medioambiente,* https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-41228/ART%20A.TOLON%20X.%20LASTRA.pdf

Troll, C. (2010): 'Ecología del paisaje', *Investigación ambiental*, 2(1), 94-105.

BASES CIENTÍFICO-TÉCNICAS DE LA ESTRATEGIA ESTATAL DE INFRAESTRUCTRA VERDE Y DE LA CONECTIVIDAD Y RESTAURACIÓN ECOLÓGICAS

Paula M. Gil Hernández[1], Alicia Forner Sales[2], Fernando Valladares Ros[3]

Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), Dpto. Biogeografía y Cambio Global, C7Serrano 115, 28006, Madrid, España. [1] paugilh@gmail.com; [2]fornersales.alicia@gmail.com; [3]valladares@ccma.csic.es

RESUMEN

La infraestructura verde (IV) se muestra actualmente como un nuevo modelo de gestión del territorio que pretende preservar la diversidad biológica para garantizar múltiples beneficios al ser humano. La ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, incorpora en el ordenamiento jurídico español el concepto de infraestructura verde, y en su nuevo artículo 15 insta a los estados miembros a elaborar la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas. En noviembre de 2016, el Museo Nacional de Ciencias Naturales entregó al MAPAMA las Bases científico-técnicas de la estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas (IVCRE). El documento recoge el trabajo y esfuerzo de numerosos colaboradores expertos en distintos ámbitos, no sólo académicos (universidades y OPIs) sino también de organismos centrales y regionales, fundaciones, ONGs y empresas. Se indican los grandes ejes de la IV: conectividad ecológica, biodiversidad, servicios ecosistémicos, restauración ecológica y factores de cambio global, así como un conjunto de directrices, una dimensión económico-financiera y un plan de seguimiento para que las administraciones implanten con éxito la IV en sus territorios. Hasta el próximo año 2018, el MAPAMA y las CC.AA. colaborarán conjuntamente en la elaboración definitiva de la estrategia estatal y, a partir de su publicación en el BOE, las CC.AA. dispondrán de tres años para elaborar sus propias estrategias autonómicas.

Palabras clave: Infraestructura verde (IV), biodiversidad, conservación de la naturaleza, ordenación del territorio, conectividad ecológica, restauración ecológica.

ABSTRACT

Nowadays Green Infrastructure (GI) is showed as a new management territorial model to preserve the biological diversity and secure a wide range of benefits for humans. The law 33/2015, 21th September, which modified the law 42/2007, 13th December, of Natural Heritage and Biodiversity, incorporates the concept of Green Infrastructure to Spanish legal system and in its Article 15 urges States parties to develop the Green Infrastructure, Ecological Connectivity and Restoration National Strategy. In November of 2016, the National Museum of Natural Sciences delivered the Scientific and technical bases of the green infrastructure, connectivity and ecological restoration National Strategy. The document contains the work of numerous experts in different matters, not only from academic organisms (universities and OPIs) but also from central and regional governments, foundations, NGOs and companies. It shows the main axes of the GI: ecological connectivity, biodiversity, ecosystem services, ecologic restoration and global change factors, in addition to a set of guidelines, an economic and financial dimension and a monitoring programme so that GI can be implemented successfully by public administrations on their territories. MAPAMA and CC.AA will work in collaboration to prepare the final national strategy until the next 2018 and, after its publication in the BOE, CC.AA will have three years in which to make its own autonomic strategies.

Keywords: Green infrastructure (GI), biodiversity, nature conservation, ecological connectivity, spatial planning, ecological restoration.

1. LA INFRAESTRUCTURA VERDE EN LA LEGISLACIÓN ESPAÑOLA

El concepto de *Infraestructura Verde* (IV) es definido por la Comisión Europea (2013) como "Una red de zonas naturales y seminaturales y de otros elementos ambientales, planificada de forma estratégica, diseñada y gestionada para la prestación de una extensa gama de servicios ecosistémicos. Incorpora espacios verdes (o azules en el caso de los ecosistemas acuáticos) y otros elementos físicos de espacios terrestres (incluidas las zonas costeras) y marinos. En los espacios terrestres, la infraestructura verde está presente en los entornos rurales y urbanos".

Esta definición se incorpora al ordenamiento jurídico español a partir de la Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. En su artículo 15 (capítulo III: Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas) muestra la necesidad de elaborar dicha estrategia para garantizar la conectividad ecológica y la restauración del territorio español. El objetivo de la estrategia estatal es definir una serie de directrices y objetivos encaminados a asegurar la funcionalidad de los ecosistemas, la mitigación y adaptación al cambio climático, la desfragmentación y la restauración ecológica de zonas degradadas para mejorar la conectividad. La modificación de la ley da cumplimiento a los compromisos establecidos a nivel europeo recogidos en la "Estrategia de la UE sobre la biodiversidad hasta 2020: nuestro seguro de vida y capital natural", donde se establecen varias líneas de actuación entre las que se encuentra "Fijar prioridades de restauración y fomentar el uso de infraestructura verde", y cuya finalidad es detener la pérdida de biodiversidad y la consecuente degradación de los servicios ecosistémicos (Fernández de Gatta, 2016).

2. PROCESO DE ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO BASE DE LA ESTRATEGIA ESTATAL DE IVCRE

Para dar cumplimiento a la ley, el MAPAMA encargó al Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC) a través de una encomienda de gestión, la elaboración de las bases de la estrategia estatal. Toda la documentación desarrollada en el marco de la estrategia se llevó a cabo de forma participada y asentada en el conocimiento científico y técnico de numerosos expertos en distintas materias: biodiversidad, bienes y servicios ecosistémicos, conectividad ecológica, infraestructura verde, ocupación del suelo, restauración ecológica, arquitectura del paisaje, planificación y ordenación del territorio, cambio climático, etc.

Tabla 1. Cronograma de elaboración de las Bases científico-técnicas de la estrategia estatal de IVCRE.

Cronograma Estrategia estatal IVCRE		2015			2016											
		Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
PERIODO 1	1		■													
	2	■	■	■												
	3		■	■												
	4				■											
	5				■	■										
	6					■	■									
	7							■								
	8							■	■							
	9							■	■	■						
PERIODO 2	10									■	■					
	11										■	■	■			
	12												■	■		
	13												■	■	■	
	14												■	■	■	
	15														■	

1 Organización de un seminario técnico inicial
2 Recopilación y análisis de información sobre infraestructura verde, conectividad y restauración ecológicas
3 Preparación del proceso y planificación
4 Propuesta de Estructura de las Bases científico-técnicas de la Estrategia estatal de IVCRE
5 Organización de grupos de trabajo de expertos para abordar el marco normativo y conceptual
6 Recopilación de material: bibliografía de referencia y documentos de los grupos de expertos
7 Organización de un seminario intermedio
8 Organización de grupos de expertos para abordar el diagnóstico, los objetivos y las directrices
9 Recopilación de material y redacción del borrador inicial de las Bases de la Estrategia estatal de IVCRE
10 Difusión del borrador inicial de las Bases de la Estrategia: Proceso de Participación Abierta
11 Revisión del borrador inicial de las Bases de la Estrategia estatal de IVCRE
12 Organización de reuniones necesarias para discutir y revisar los sucesivos borradores
13 Redacción final de las Bases científico-técnicas de la futura Estrategia estatal de IVCRE
14 Elaboración de diverso material complementario
15 Redacción de un artículo divulgativo

Asimismo, a partir de un proceso de participación abierta, los documentos de apoyo a la estrategia fueron revisados por especialistas en distintos campos, lo cual permitió elaborar un texto consensuado entre aproximadamente unos 150 colaboradores. Todo el proceso se desarrolló a lo largo de un año (Tabla 1) y terminó con la entrega del documento titulado *Bases científico-técnicas de la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas*, así como de diverso material técnico complementario en noviembre de 2016. Su contenido principal se estructura fundamentalmente en un marco normativo, un marco conceptual, un diagnóstico de la situación actual en España, una serie de objetivos, un amplio conjunto de directrices bien definidas, un plan de seguimiento y un apartado sobre la financiación de la IV. Su objetivo general es servir a las CC.AA. como documento base para implantar y desarrollar en sus territorios la IV a partir de una serie de directrices comunes que la impulsen.

La infraestructura verde no se presenta como una nueva figura de protección del patrimonio natural, sino como una herramienta integradora que pretende asegurar los procesos originados en los sistemas ecológicos y cuyos beneficios revierten en el ser humano (Tabla 2). Una de sus novedades es que se trata de una red de espacios planificada, diseñada y gestionada de forma estratégica cuyos componentes territoriales, objetivos y directrices se incorporan en las políticas sectoriales, incluida la urbanística. De este modo, toda normativa que regula los distintos ámbitos de actuación en el territorio debe integrar el concepto de IV, dar cumplimiento a los objetivos y directrices establecidos en la estrategia estatal y, por tanto, tener en consideración los ecosistemas, la conectividad y la restauración ecológica como parte de ella.

3. MARCO CONCEPUAL Y DIAGNÓSTICO

Para el establecimiento de objetivos y directrices fue necesario profundizar en conceptos como servicios ecosistémicos (Comín Sebastián et al., 2016), infraestructura verde (Colino Rabanal et al., 2016), conectividad (Gurrutxaga San Vicente et al., 2016) y restauración ecológica (Cortina Segarra et al., 2016a), y abordar su situación actual en España (Cortina Segarra et al., 2016b; Rodríguez Cáceres et al., 2016; Silva López et al., 2016). Del mismo modo, se tuvieron en cuenta los motores de cambio (Bonet Jornet y Ruiz Benito, 2016; Gurrutxaga San Vicente et al., 2016; Picatoste Ruggenoni et al., 2016) que comprometen el mantenimiento de los servicios ecosistémicos y sus efectos en el territorio español (Bonet Jornet et al., 2016; García Camacho, 2016; Gil Hernández et al., 2016). Asimismo se planteó el medio marino como infraestructura azul (Giménez Casalduero y Templado González, 2016) desligado de la infraestructura verde con el fin de considerarlo un sistema ecológico con características intrínsecas diferentes del medio terrestre, costero y fluvial, aunque siempre en contacto a través del litoral.

Tabla 2. Servicios ecosistémicos (beneficios) potenciales de la IV.

GRUPO DE BENEFICIOS	*BENEFICIO ESPECÍFICO*
1. Aumento de la eficiencia de los recursos naturales	Mantenimiento de la fertilidad de los suelos
	Control Biológico
	Polinización
	Almacenamiento de recursos hídricos
2. Mitigación y adaptación al cambio climático	Secuestro y almacenamiento de carbono
	Control de Temperaturas
	Control de los daños por eventos extremos
3. Prevención de desastres	Control de la erosión
	Reducción del riesgo de incendios forestales
	Reducción del peligro de inundaciones
4. Gestión del agua	Regulación de los flujos hídricos
	Purificación del agua
	Provisión del recurso agua
5. Gestión del recurso suelo	Reducción de la erosión del recurso suelo
	Mantenimiento/Incremento de la materia orgánica en el suelo
	Incremento de la fertilidad y la productividad del suelo

GRUPO DE BENEFICIOS	*BENEFICIO ESPECÍFICO*
6. Gestión del territorio	Mejora de la calidad del territorio haciéndolo más atractivo
	Incremento del valor de las propiedades
7. Beneficios para la conservación	Valor de existencia de hábitats, especies y diversidad
	Valor altruista de hábitats, especies y la diversidad genética para las generaciones futuras
8. Agricultura y silvicultura	Resiliencia multifuncional
	Aumento de la polinización
	Aumento del control de plagas
9. Transporte y energía con bajas emisiones en carbono	Soluciones para el transporte más integradas
	Soluciones innovadoras en materia energética
10. Inversión y empleo	Mejor imagen
	Incremento de la inversión
	Más empleo
	Mayor productividad laboral
11. Salud y bienestar social	Calidad del aire
	Regulación de los niveles de ruido
	Facilitar el ejercicio y el esparcimiento
	Mejores condiciones para la salud
12. Turismo y recreación	Destinos más atractivos
	Regulación de los niveles de ruido
13. Educación	Recurso educativo y laboratorio natural
14. Relisiencia	Resiliencia de los servicios de los ecosistemas

Fuente: AEMA, 2011. Estrategia de la UE sobre la Biodiversidad hasta 2020. Tabla adaptada por Colino Rabanal et al, 2016.

4. DIRECTRICES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA IV EN ESPAÑA

El documento de diagnóstico supuso el material de partida para estructurar las directrices. Se siguieron además las líneas propuestas para el fomento de la conectividad (Rodríguez Cáceres et al, 2016), los cambios de ocupación del suelo (Bonet Jornet et al., 2016) y la restauración ecológica en medios degradados, dañados o destruidos, como montes, ríos, humedales, ecosistemas dunares, ecosistemas marinos, infraestructuras de transporte y espacios mineros (Cortina Segarra et al., 2016; Giménez Casalduero y Templado González, 2016). En concreto, se propusieron cuatro bloques de directrices para facilitar a las comunidades autónomas la implementación y el desarrollo de la infraestructura verde en sus correspondientes territorios:

a. Directrices generales para la identificación e implementación territorial de la infraestructura verde, y para la conectividad y restauración ecológicas

La naturaleza multiescalar de la IV es una característica elemental del nuevo modelo de gestión territorial y da lugar a una de las directrices propuestas más relevantes del documento. Esta directriz define los componentes territoriales de la IV y deben asociarse a una cartografía en los tres niveles competenciales de España: estatal, autonómico y local (Mata Olmo, 2016):

A nivel estatal:

a) Como áreas núcleo, por su alto valor ecológico, los espacios incluidos en:

- Figuras reguladas en la Ley 42/2007 correspondientes a espacios naturales protegidos y por su desarrollo y concreción en la legislación autonómica de espacios protegidos.
- Espacios protegidos integrantes de la Red Natura 2000.
- Espacios protegidos por acuerdos internacionales (excepto algunas zonas de las Reservas de la Biosfera, que se determinarán oportunamente).
- Las masas de agua superficiales de tipo río, lago (humedales), de transición y costeras de acuerdo con el inventario y la caracterización recogida por los Planes Hidrológicos de Demarcación.

- Los terrenos forestales, según definición de la Ley 43/2003 (excluidas las actuales plantaciones forestales con fines de explotación, para diferenciarlas de otras).

b) Como corredores ecológicos:

- La Red de Vías Pecuarias, reguladas en la Ley 3/1995 y en las correspondientes leyes autonómicas, sin que a esta escala se tenga en cuenta su anchura.
- Los terrenos incluidos en los espacios fluviales de acuerdo con la legislación de aguas, entre los que se encuentran terrenos asociados al Dominio Público Hidráulico (los cauces naturales y márgenes, los lechos de lagos, lagunas y embalses) y las servidumbres de paso asociadas.
- Los terrenos incluidos en el Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT) y las zonas de servidumbre de acuerdo con la Ley de Protección y Uso Sostenible del Litoral y de Modificación de la Ley de Costas.
- Las zonas inundables delimitadas por los niveles teóricos que alcanzarían las aguas en las avenidas, cuyo período estadístico de retorno sea de quinientos años, en las que con independencia del carácter público o privado de los terrenos se podrán establecer limitaciones de uso por parte de las autoridades competentes.
- Los sistemas agrarios y forestales de alto valor natural.
- Las zonas de importancia para la conectividad de las especies y hábitat y para la provisión de servicios ambientales identificadas según metodologías contrastadas por entidades de investigación.

c) Como *buffer zones* o áreas de amortiguación

- Zonas de influencia forestal/Zonas de peligro de incendios forestales o similares en otras CCAA.
- Las plantaciones forestales, según definición de la Ley 43/2003, exceptuando los cultivos intensivos temporales.
- Zonas tampón o de amortiguamiento de las Reservas de Biosfera sobre las que no se superpone otra figura de protección.

A nivel autonómico:

a) Como áreas núcleo, por sus altos valores ecológicos:

- Las superficies ocupadas por Hábitats de Interés Comunitario prioritarios y con alto grado de rareza (hábitats raros y muy raros).
- Los terrenos forestales, en particular los Montes de Utilidad Pública, de acuerdo con la Ley 43/2003 y las leyes autonómicas forestales (excluidas las actuales plantaciones forestales con fines de explotación, para diferenciarlas de otras).
- Las áreas de especial interés que así vengan determinadas en los Planes de recuperación de especies amenazadas.
- Otras zonas de alto valor ecológico que establezcan las estrategias de infraestructura verde de cada comunidad autónoma, atendiendo prioritariamente a terrenos en los que se lleve a cabo una explotación sostenible de los recursos naturales "(por ejemplo humedales catalogados).

b) Como corredores ecológicos, sumados e integrados con los de escala nacional:

- Red de Vías Pecuarias, reguladas en la Ley 3/1995 y en las correspondientes leyes autonómicas, atendiendo esta escala a sus diferentes anchuras.
- Corredores definidos, en su caso, por Planes de Ordenación del Territorio de Ámbito Subregional y en otros planes e instrumentos de conectividad ecológica de ámbito autonómico.
- Otros terrenos que puedan desempeñar esa función, como bosques-islas, red de acequias tradicionales y otros elementos lineales, de acuerdo con lo que establezcan las estrategias de infraestructura verde de las comunidades autónomas.
- Las zonas de importancia para la conectividad de las especies y hábitats y para la provisión de servicios ambientales identificadas según metodologías contrastadas.

- Sistemas Agrarios y Forestales de Alto Valor Natural identificados a escala regional

c) Como *buffer zones* o áreas de amortiguación:

- Las plantaciones forestales, según definición de la Ley 43/2003 y su desarrollo por las legislaciones autonómicas.
- Zonas de influencia forestal o Zonas de peligro de incendios forestales o similares de acuerdo con las legislaciones autonómicas.
- Zonas de amortiguamiento o tampón de las Reservas de la Biosfera sobre las que no se superpongan otras figuras de protección.
- Cualesquiera otras de esta naturaleza que establezcan las estrategias de infraestructura verde de las comunidades autónomas.

d) Como otros elementos multifuncionales, aquellos que establezcan las comunidades autónomas, tales como superficies ocupadas por Hábitats de Interés Comunitario no prioritarios fuera de los espacios protegidos, así como terrenos agrícolas extensivos de secano, pastizales y sistemas agroforestales, zonas agrícolas de alto valor natural o zonas de agricultura de montaña, y los espacios definidos como de interés ambiental o como paisajes de especial interés por los planes de ordenación del territorio de ámbito subregional y, en su caso, por planes, estudios o directrices de paisaje de acuerdo con la legislación paisajística autonómica.

A nivel local:

a) Ecosistemas bien conservados y áreas de alto valor ecológico dentro los "suelos en situación básica de rural" del territorio municipal no incluidos en las escalas superiores, atendiendo prioritariamente a terrenos agrícolas extensivos, áreas de regadíos tradicionales, láminas de agua, pastizales y áreas forestales.

b) Elementos lineales y no lineales que puedan desempeñar la función de corredores ecológicos, fortaleciendo y ampliando la red definida a escalas superiores, prestando especial atención a los setos, muros de piedra, pequeños bosques de galería, bosquetes, árboles aislados, y a los arroyos y cursos fluviales menores, acequias y pequeños canales asociados a huertas tradicionales, etc.

c) En el ámbito de los "suelos en situación básica de urbanizado" también deberán incorporarse a la infraestructura verde local, de acuerdo con el planeamiento municipal y, en su caso, con las ordenanzas ambientales locales, las áreas verdes y los huertos urbanos, parques metropolitanos y parques y jardines urbanos; los canales, ríos en su tramo urbano, así como estanques y humedales naturales y artificiales; los caminos públicos y vías pecuarias; las zonas de exclusión de puertos, aeropuertos y otras grandes infraestructuras, e infraestructuras de depuración y tratamiento de aguas; calles arboladas o ajardinadas, árboles, tapias, muros verdes, fuentes, cubiertas verdes (paredes y techos verdes); y, en general, cualquier superficie permeable o susceptible de aumentar su permeabilidad y con potencialidad para mejorar la biocapacidad urbana.

Además, se propone también la creación de una Red Estatal de Infraestructura Verde (REIV) como sistema territorial integrado por los componentes descritos y basado en herramientas para la identificación de zonas de interés para la conectividad y la provisión de servicios ecosistémicos.

Respecto a las competencias de las administraciones públicas y dado el carácter multiescalar, multisectorial y multifuncional de la infraestructura verde es necesario dotar de coherencia a su configuración y gestión, de tal modo que cada administración pública deberá asumir sus responsabilidades en lo que respecta a su identificación, cartografía y protección, y al fortalecimiento y mejora de la conectividad y la restauración ecológicas. Asimismo, la Administración General del Estado deberá coordinar y asegurar la cooperación entre las diferentes administraciones y actores con competencias en el territorio desde el ámbito europeo hasta el local para asegurar el cumplimiento de unos requisitos mínimos y comunes en la identificación, protección y recuperación de la infraestructura verde (Mata Olmo, 2016).

b. Directrices para las políticas sectoriales

Como todas las infraestructuras que inciden sobre el territorio afectan en mayor o menor medida a la infraestructura verde se deben incorporar líneas de actuación en aquellas políticas sectoriales que las regulan (Magdaleno Mas, 2016).

Entre ellas destaca el sector agropecuario y el desarrollo rural donde se proponen, entre otras acciones, favorecer los regadíos de interés social con la adopción de mejores técnicas ambientales, impulsar el desarrollo de sistemas agrarios de alto valor natural, conservar las zonas esteparias en entornos agrícolas, impulsar la agricultura y la ganadería ecológicas de proximidad, promover el desarrollo de la ganadería extensiva tradicional, de la trashumancia y las vías pecuarias, y de sistemas multifuncionales que aporten numerosos beneficios. En el sector forestal es clave para la IV el desarrollo de la restauración ecológica de montes. Es necesario promover la diversificación estructural y específica en las repoblaciones, desarrollar acciones de control de la desertificación, crear corredores vegetales que mejoren los procesos ecohidrológicos y la conectividad ecológica, aplicar criterios de multifuncionalidad que garanticen los servicios ambientales o promover el desarrollo de la IV a través de la planificación forestal y la gestión forestal sostenible rural, urbana y periurbana. Asimismo, las políticas que regulan el sector hidráulico y de la gestión del agua, deben fomentar la restauración ecológica de ríos y humedales y promover la conectividad fluvial como parte integral de la IV. Se propone además impulsar la mejora de infraestructuras de saneamiento y depuración, promover el mantenimiento de los regímenes hidrológicos de forma coherente con la normativa española y europea, impulsar una gestión integrada de las zonas inundables y adoptar soluciones multifuncionales basadas en la naturaleza para la retención de agua. En cuanto al sector industrial y a las infraestructuras de transporte, energéticas y de telecomunicación, también se propone promover la restauración ecológica en los espacios afectados, compatibilizar sus infraestructuras con la conectividad ecológica para reducir la fragmentación de hábitats y establecer una mejor planificación en su organización espacial (Magdaleno Mas, 2016).

c. Directrices para la política urbanística y la planificación territorial

Requieren una atención especial las políticas que regulan la ordenación del territorio y el urbanismo, cuyos principios deben alinearse con los de la IV, tal y como se plantea desde Europa para evitar la pérdida neta de biodiversidad (No Net Loss) y la ocupación neta del suelo para 2050 (No net land take by 2050) (Díez de Revenga, 2016).

Según datos actualizados del proyecto CORINE Land Cover, la superficie urbanizada en España ha crecido un 93,5% en el periodo comprendido entre 1990 y 2012 (Bonet et al., 2016). Por este motivo, se presentan directrices encaminadas a reducir la fragmentación y la pérdida irreversible de ecosistemas. En la legislación del suelo y la ordenación del territorio se propone, entre otras acciones, incorporar geográficamente la IV como parte fundamental del sistema territorial básico, en todas sus categorías y escalas, de tal modo que se identifiquen desde el inicio los posibles impactos sobre la conectividad y la biodiversidad. En los planes territoriales autonómicos, planes subregionales e insulares se indica la necesidad de identificar y delimitar a su escala la IV, con carácter previo a la ordenación de usos y actividades en el territorio, de establecer mecanismos de cooperación entre CC.AA., de evaluar de forma integrada el desarrollo urbanístico en la última década para establecer posibles incoherencias con la IV, y de establecer análisis de la conectividad rigurosos en la identificación de la IV, previos a las actuaciones sobre el territorio. En el planeamiento urbanístico municipal se propone incorporar el diseño de sistemas de drenaje sostenible, controlar el urbanismo disperso, incorporar como criterio en la calificación urbanística las oportunidades y necesidades de restauración ecológica, asegurar la regulación de los usos del suelo para garantizar el mantenimiento y mejora de la IV, e incluir mecanismos de gestión (adquisición, mantenimiento, planificación, restauración, uso público...) de la IV urbana. Además, en este apartado se indican directrices para otros planes territoriales relacionados con la IV, como planes de paisaje y de ordenación turística (Díez de Revenga, 2016).

d. Directrices para la implementación y difusión de la estrategia

Para la puesta en funcionamiento de la IV la difusión es uno de los medios más adecuados para lograrlo, ya que se trata de propagar o divulgar su conocimiento. Sin embargo, la implementación de la estrategia, necesita que se involucren los principales actores del territorio y que se coordinen las políticas y grandes líneas estratégicas de Estado, involucrando a la población y a los responsables de la gestión en los diferentes niveles administrativos (Molina Moreno et al., 2016). Así, se establecen directrices para la cooperación y coordinación entre Administraciones a nivel internacional, estatal y autonómico, como por ejemplo, la creación de una

Comisión Interministerial de Infraestructura Verde y de un Convenio de colaboración entre la AGE y los órganos correspondientes de las Administraciones de las CC.AA. en materia de conservación. Además, para asegurar el conocimiento científico-técnico y los mecanismos de transferencia de la información se propone crear un Comité de Infraestructura Verde, Conectividad y Restauración ecológica, así como un Comité de Seguimiento y Evaluación Periódica de la IVCRE que vele por el mantenimiento de la IV y de sus elementos. Otras directrices marcan actuaciones para la investigación, mejora y coordinación de iniciativas, líneas y programas, la Evaluación ambiental y la Responsabilidad medioambiental. Como parte esencial de la estrategia, se establecen una serie de directrices específicas para la mitigación y adaptación al cambio climático, cuyo objetivo es integrar la IV en las estrategias, planes y medidas de mitigación y adaptación al cambio climático tanto en ámbitos rurales como urbanos. Por último, se aportan directrices para la implicación de la ciudadanía, como la mejora de la información al potenciar la captura de datos de manera coherente y coordinada y favorecer su difusión pública; para la sensibilización con el fomento de actividades de información, difusión, concienciación y educación dirigidas a colectivos sociales, personal de la administración; y para la participación ciudadana aplicando herramientas que impulsen la participación social en la IV como, por ejemplo, acuerdos de custodia del territorio (Molina Moreno et al., 2016).

5. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y FINANCIACIÓN DE LA IV

a. Seguimiento y evaluación

Además de establecer las directrices, el documento base de la futura estrategia estatal de IVCRE propone un programa de seguimiento para evaluar el cumplimiento de los objetivos establecidos y conocer las tendencias evolutivas de la IV. Toda la información generada a partir de este programa de seguimiento podría emplearse para satisfacer la demanda de información pública al amparo de las normas por las que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, tanto para el público en general como para el especializado. De este modo, la propuesta incluye la posibilidad de emplear plataformas y herramientas públicas y de libre acceso para la comunicación de resultados del programa de seguimiento, cartografías, informes, inventarios, eventos, materiales didácticos, campañas de concienciación, etc., relacionados con la IV (Iglesias Merchán, 2013).

b. Dimensión económica y financiera

El documento base también incluye un apartado sobre financiación de la IV, en el que se analizan las posibles fuentes de financiación pública y privada de proyectos encaminados a la implantación de la IV Entre los fondos públicos, cabe destacar aquellos destinados a promover y fomentar la IV a partir de la mejora de la conectividad, la restauración ecológica en medios rurales o el desarrollo de zonas multifuncionales basadas en el mantenimiento de ecosistemas naturales, como el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) y el Fondo Europeo Agrícola de Garantía (FEAGA), vinculados estos dos últimos a la Política Agraria Común (PAC). Además, para actuaciones relacionadas con la biodiversidad del medio marino se puede conseguir financiación en el Fondo Europeo Marítimo y de Pesca (FEMP), y para estudios de sensibilización en el Fondo Social Europeo (FSE). En cuanto a la financiación de proyectos en el marco de la "Estrategia de la Unión Europea sobre la Biodiversidad hasta 2020", el Programa LIFE presenta varias alternativas dentro de los subprogramas Medio Ambiente, LIFE Naturaleza y Biodiversidad, LIFE Medioambiente y Eficiencia en el Uso de los Recursos, y Acción por el Clima. Por último, el programa marco Horizonte 2020 también financia actividades para favorecer la implantación y el desarrollo de la IV y la protección de la biodiversidad (Rodríguez López et al., 2016).

Respecto la financiación privada, las empresas pueden contribuir al desarrollo de la IV a partir de "mecanismos innovadores de financiación", que podrían dar lugar a vías de financiación privada y público-privada. Entre otras modalidades se proponen, por ejemplo, incentivos para retribuir las externalidades positivas generadas por los servicios ecosistémicos, mecanismos de compensación relacionados con la diversidad biológica, acuerdos voluntarios para la protección de la biodiversidad o sistemas basados en la creación de créditos negociables, tales como bancos de biodiversidad, de hábitat o de mitigación, que contribuyan a los objetivos de conservación y protección (Rodríguez López et al., 2016).

6. CONCLUSIONES

Aunque es imposible reducir en unas pocas páginas todo el contenido de las Bases de la estrategia estatal de IVCRE, se deja constancia de sus partes más relevantes, en especial, las dedicadas a las directrices, que no han sido publicadas por el MAPAMA pero que han supuesto el esfuerzo de numerosos especialistas y expertos (coordinadores, autores, revisores y colaboradores). A finales de 2018, la estrategia definitiva se publicará en el BOE y con ello comenzará el siguiente proceso de tres años de duración, en el que las CC.AA. desarrollarán sus propias estrategias autonómicas de IVCRE. La estrategia estatal constituye en sí misma una oportunidad para que el Estado integre con éxito la infraestructura verde en la política y la economía española y, además, se comprometa a hacer partícipe a la sociedad de este nuevo modelo de gestión del territorio. En ese caso, el esfuerzo habrá merecido la pena.

AGRADECIMIENTOS

A Rafael Hidalgo por respaldar nuestro trabajo, a Andreu Bonet, Carlos Iglesias, Dionisio Fernández de Gatta, Emilio Díez de Revenga, Francisco A. Comín, Fernando Magdaleno, Fernando Rodríguez, Gema Rodríguez, Jordi Cortina, José R. Molina, José R. Picatoste, Mikel Gurrutxaga, Rafael Mata, Rafael Silva, Raúl García-Camacho y Víctor Colino por coordinar los distintos grupos de trabajo, y a todas las personas que nos han ayudado con sus aportaciones, autorías, consejos, revisiones y comentarios durante la elaboración de las Bases científico-técnicas de la estrategia estatal de IVCRE.

BIBLIOGRAFÍA

Bonet Jornet, A.; Ruiz Benito, P. (2016): 'Marco conceptual: Cambio de ocupación del suelo', *Documento de apoyo a la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas*, 93-117. MNCN-CSIC. Inédito.

Bonet Jornet, A.; Ruiz Benito, P.; Terrones Contreras, B.; Martínez Fernández, J.; Zavala Gironés, M. Á. (2016): 'Diagnóstico: Ocupación del suelo en España', *Documento de apoyo a la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas*, 49-84. MNCN-CSIC. Inédito.

Colino Rabanal, V. J.; Castell Puig, C.; Castellano Torrejón, A.; Magdaleno Mas, F.; Ollero Ojeda, A.; Rosell Pagés, C.; Esparza Alaminos, Ó. (2016): 'Marco conceptual: Infraestructura verde', *Documento de apoyo a la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas*, 23-46. MNCN-CSIC. Inédito.

Comín Sebastián, F. A.; Felipe Lucia, M.R.; Rodríguez López, F.; Colino Rabanal, V.J.; Vallejo Calzada, R. (2016): 'Marco conceptual: Servicios de los ecosistema', *Documento de apoyo a la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas*, 2-22. MNCN-CSIC. Inédito.

Comisión Europea (2013): Infraestructura verde: mejora del capital natural de Europa. COM(2013)249 final. Bruselas.

Cortina Segarra, J.; Colomina Pérez, D.; Hernández Martínez, L.; Magdaleno Mas, F.; Magro Ruiz, S., Martín Duque, J. F.; Martínez Ruiz, C.; Melero de Blas, M.; Mola Caballero, I.; Ollero Ojeda, A.; Pérez García, V.; Rey Benayas, J. M. (2016a): 'Marco conceptual: Restauración ecológica', *Documento de apoyo a la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas*, 64-92. MNCN-CSIC. Inédito.

Cortina Segarra, J.; Carbajo Benito, S.; Colomina Pérez, D.; Cuenca Sánchez, C.; de Torre Ceijas, R.; del Rosal Gutiérrez, R.; Hernández Martínez, L.; Jorba Peiró, M.; Lascurain Golferichs, J.; Magdaleno Mas, F.; Magro Ruiz, S.; Martín Duque, J. F.; Martínez Ruiz, C.; Melero de Blas, M.; Mesa Fraile, A. V.; Mola Caballero, I.; Moreno Mateos, D.; Nicolau Ibarra, J. M.; Oliet Palá, J. A.; Ollero Ojeda, A.; Rey-Benayas, J. M.; Vallejo Calzada R. (2016b): 'Diagnóstico: Restauración ecológica', *Documento de apoyo a la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas*, 137-249. MNCN-CSIC. Inédito.

Díez de Revenga Martínez E. (2016): '*Bloque* III de directrices: Directrices para la política urbanística y la planificación territorial', *Documento de apoyo a la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas*, 28-44. MNCN-CSIC. Inédito.

Fernández de Gatta Sánchez, D. (2016): 'Marco normativo', *Documento de apoyo a la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas*, 2-45. MNCN-CSIC. Inédito.

García Camacho, R. (2016): 'Diagnóstico: Situación climática', *Documento de apoyo a la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas*, 250-256. MNCN-CSIC. Inédito.

Gil Hernández, P. M.; Forner Sales, A.; Valladares Ros, F. (2016): 'Diagnóstico: Fragmentación y pérdida de hábitats', *Documento de apoyo a la Estrategia estatal de IVCRE*, 85-99. MNCN-CSIC. Inédito.

Giménez Casalduero, F.; Templado González J. (2016): 'Medio marino: Infraestructura azul', *Documento de apoyo a la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas*. 34pp. MNCN-CSIC. Inédito.

Gurrutxaga San Vicente, M.; Mateo Sánchez, M. C.; Rodríguez Cáceres, G.; García Charton, J. A.; Calò, A. (2016). 'Marco conceptual: Conectividad', *Documento de apoyo a la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas*, 47-63. MNCN-CSIC. Inédito.

Iglesias Merchán, C. (2016): 'Programa de Seguimiento', *Documento de apoyo a la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas*. 13pp. MNCN-CSIC. Inédito.

Magdaleno Mas, F. (2016): 'Bloque II de directrices: Directrices para las políticas sectoriales', *Documento de apoyo a la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas,* 17-27. MNCN-CSIC. Inédito.

Mata Olmo, R. (2016): 'Bloque I de directrices: Directrices generales para la identificación e implementación territorial de la infraestructura verde, y para la conectividad y restauración ecológicas', *Documento de apoyo a la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas,* 2-16. MNCN-CSIC. Inédito.

Molina Moreno, J. R.; Rodríguez López, F.; Rodríguez Rabadán, E.; Schmidt, G.; Sorolla Amat, A.; Vallejo Calzada, R.; Zavala Gironés, M. Á.; Jiménez Moreno, A.; Ruiz Salgado, A. (2016): 'Bloque IV de directrices: Directrices para la implementación y difusión de la Estrategia', *Documento de apoyo a la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas*, 45-64. MNCN-CSIC. Inédito.

Picatoste Ruggenoni, J. R.; Velasco Munguira, A.; García Díaz, C.; Rodríguez Cáceres, G.; Atauri Mezquida, J. A.; Bejarano Rodríguez, I.; Zavala Gironés, M. Á. (2016): 'Marco conceptual: Cambio climático', *Documento de apoyo a la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas*, 118-140. MNCN-CSIC. Inédito.

Rodríguez Cáceres, G.; Gurrutxaga San Vicente, M.; Castellano Torrejón, A.; Rosell Pagès, C.; Castell Puig, C.; Solina Angelet, J.; Mateo Sánchez, M. C.; Gallardo Armas B. (2016): 'Diagnóstico: Conectividad y corredores ecológicos', *Documento de apoyo a la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas*, 100-136. MNCN-CSIC. Inédito.

Rodríguez López, F.; Rodríguez Cáceres, G.; Alfaya Arias; V. (2016): 'Dimensión económica y financiera', *Documento de apoyo a la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas*. 13pp. MNCN-CSIC. Inédito.

Silva López, R.; Ormaechea Cazalis, O. D.; Fernández Vega, J. M.; de Miguel García, Y.; González Jurado, G.; Castellano Torrejón, A. (2016): '*Diagnóstico: Infraestructura verde*', *Documento de apoyo a la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas*, 2-48. MNCN-CSIC. Inédito.

CONECTIVIDAD ECOLÓGICA EN PARQUES NATURALES DE MONTAÑA MEDITERRÁNEA. REVISIÓN NORMATIVA Y PROPUESTA METODOLÓGICA. CASO DE ESTUDIO, RESERVA DE LA BIOSFERA Y PARQUE NATURAL SIERRA DE LAS NIEVES, ANDALUCÍA, ESPAÑA.

M. Luisa Gómez-Moreno[1], Francisco J. Lima Cueto[2], Rafael Blanco-Sepúlveda[3]

[1] Universidad de Málaga, Departamento de Geografía, Campus de Teatinos, 29070 Málaga, geolugom@uma.es
[2] Universidad de Málaga, Departamento de Geografía, Campus de Teatinos, 29070 Málaga, fco.lima.geo@gmail.com
[3] Universidad de Málaga, Departamento de Geografía, Campus de Teatinos, 29070 Málaga, rblanco@uma.es

RESUMEN

La comunicación tiene como objetivo exponer las posibilidades que para la aplicación del principio de conectividad ecológica presenta la Ley 42/2007 de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y la Biodiversidad en el contexto de los parques naturales y espacios de la Red Natura 2000 localizados en la montaña media mediterránea. Para ello, se parte del alcance de éstos y de su relación con sus áreas de influencia socieconómica (desarticulación de la relación *ager-saltus*); se analiza el tratamiento de que es objeto la conectividad en dicha ley; se propone la aplicación del análisis de los usos del suelo como instrumento para: a) identificar cartográficamente los usos del suelo que facilitan dicha conectividad; b) fortalecer los beneficios para la población de las áreas de influencia mediante la consideración de los servicios ecosistémicos; c) proponer unas figuras de gestión similares a la de los parques regionales franceses, por considerarlos más afines a las características socioterritoriales de estas áreas de montaña mediterránea.

Palabras clave: gestión espacios naturales protegidos; conectividad soecioecológica;

ABSTRACT

The aim of this communication is to expose the possibilities that the Law 42/2007 of Natural Heritage and Biodiversity have about the application of the principle of ecological connectivity in the context of natural parks and Natura 2000 network located in Mediterranean mountain areas. To develop this aim, first we assess the extent of this kind of protected areas in Andalousia and their relation with their socio-economic hinterland that implies the breakdown of the old *ager-saltus* relation. Second, we analyse how this law deal with ecological connectivity. Third, we propose the land use analyse as a tool for a) identifying this connectivity in maps; b) strengthening the benefits for population in socioeconomic hinterland taking into account the generation of ecoystem services; c) proposing management plannings closer to the French regional parks because they are more closer to the socio-geographical featrues of Andalousian Mediterranean mountain areas.

Keywords: management of protected areas; ecological connectivity; Mediterranean mountain.

1. INTRODUCCIÓN

Los parques naturales de la Comunidad Autónoma de Andalucía ubicados en áreas de montaña media y alta mediterránea suponen el 77% de la superficie ocupada por los espacios naturales protegidos de esta Comunidad[1] sin incluir la superficie ocupada por los Lugares de Importancia Comunitaria no insertos en los mismos. Estos datos ponen de manifiesto el alcance que la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía tiene en la montaña mediterránea media andaluza, introduciendo en los territorios definidos por los parques

[1] Superficie calculada a partir de los datos expuestos en Junta de Andalucía a considerando como parques de montaña media y alta los ubicados en Sierra Morena y Las Béticas. Esta información aparece tabulada en Gómez-Moreno (2011 pp 319 y 336).

naturales una desarticulación funcional y de gestión. Ésta consiste en el establecimiento, dentro de las áreas de influencia de los municipios que aportan superficie a los parques naturales, de una dicotomía entre zonas de reserva, con máxima protección y bajo gestión pública, y zonas de no reserva, sin más limitaciones que las derivadas de figuras de planificación genéricas como los Planes Generales de Ordenación Urbana y gestionadas por la propiedad privada. Por su parte, los incluidos en la categoría de LICs reconocidos en la Red Natural 2000 y Reserva de la Biosfera quedan en un "limbo" en lo que se refiere a relación entre propiedad privada y gestión como espacio natural protegido. Sin embargo, la evolución que el territorio identificable como montaña media mediterránea está experimentando desde los años 60 lleva aparejada la generación de una estructura en mosaico, de modo que parcelas localizadas fuera de las zonas de protección máxima pueden tener valores en flora y función de conectividad para la fauna, análogos a los reconocidos en aquellas o fundamentales para la pervivencia de sus valores.

En este sentido, la aplicación de la Red Natura 2000 y de la Ley 42/2007 de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y la Biodiversidad plantean, más que la posibilidad la necesidad, de una gestión de los espacios naturales protegidos más flexible y con una mayor implicación de los agentes del sector agrario. En el Título I de la Ley 42/2007 *Instrumentos para el conocimiento y la planificación del patrimonio natural y de la biodiversidad*, el artículo 20 "Corredores ecológicos y áreas de montaña" expone: "Las Administraciones Públicas preverán, en su planificación ambiental o en los Planes de ordenación de los recursos naturales, mecanismos para lograr la conectividad ecológica del territorio, estableciendo o restableciendo corredores, en particular entre los espacios protegidos Red Natura 2000 y entre aquellos espacios naturales de singular relevancia para la biodiversidad. Para ello se otorgará un papel prioritario a: los cursos fluviales, las vías pecuarias, las áreas de montaña y otros elementos del territorio, lineales y continuos, o que actúan como puntos de enlace, con independencia de que tengan la condición de espacios naturales protegidos. Las Administraciones Públicas promoverán unas directrices de conservación de las áreas de montaña que atiendan, como mínimo, a los valores paisajísticos, hídricos y ambientales de las mismas".

Este reconocimiento del valor de la función de la "conectividad ecológica del territorio" se basa, implícitamente, en la interdependencia en mosaico de sistemas naturales, seminaturales y humanos a que aludíamos. Por tanto, el análisis de las bases sociales y físicas de esta interdependencia es fundamental para el cumplimiento de dicho artículo. En las páginas que siguen se propone una metodología para la localización y valoración de esta disposición de los usos del suelo que facilita la conectividad de cara a plantear una gestión de las áreas de influencia socioeconómica de los parques naturales que tenga en cuenta su importante función para las zonas de máxima protección.

2. ÁREA DE ESTUDIO, MÉTODO, FUENTES

2.1. Área de estudio: Parque natural y Reserva de la Biosfera Sierra de las Nieves

El área de estudio seleccionada para la aplicación de esta metodología es la resultante de la combinación de dos figuras de protección, el P.N. Sª de las Nieves declarado en la Ley 2/1989 de 18 de julio y la Reserva de la Biosfera homónima,declarada en 1995. A ellas se unen el reconocimiento de un conjunto de LICs que recogemos en el mapa 1, correspondiendo el área de estudio a la Reserva de la Biosfera, y, confirmando el patrón que se exponía en la introducción, ya que de las 120.408 ha que reúne sólo el 16% de la superficie total municipal está dentro del parque natural (Junta de Andalucía a-). Podemos identificar este espacio como un "territorio-proyecto" (Senciales et al., 2017), ya que conforma un espacio carente de continuidad histórica en la articulación funcional de su poblamiento. Ésta se va urdiendo desde los siglos IX y X cuando la población berebere establece una gama de intensificación en función de la aptitud de la litología, muy compleja pese a la extensión reducida, y de la disponibilidad de agua y que liga el hábitat a la producción y a la estructura social. Así, esta complejidad física se entrelazada por un sistema de poblamiento en el que el hábitat, semidisperso, con pequeños pueblos (de 50 a 100 familias) separados por menos de 10 km, se ubicaba junto al eslabón de mayor intensidad en el uso agrario, los bancales de regadío con hortalizas, frutales, morales para la obtención de seda y que suponían la introducción de cultivos procedentes de medio

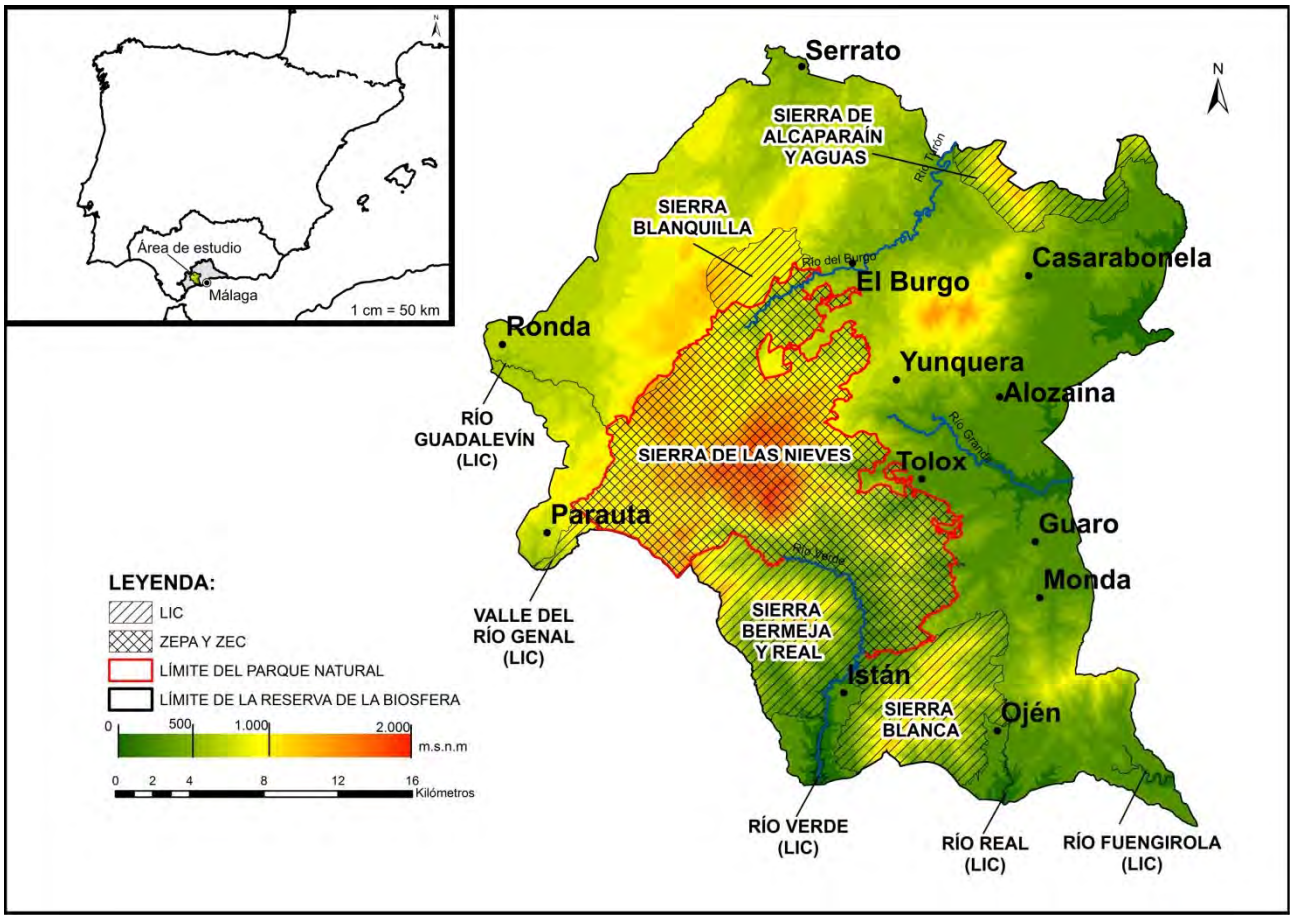


Figura 1. Localización del parque natural y Reserva de la Biosfera Sª de las Nieves y de los LICs situados en las mismas. Fte. Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. *Datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA). G16 Patrimonio a escala 1:100.000.*

o lejano Oriente (cítricos). Este emplazamiento corresponde a las surgencias, muchas veces asociadas a formaciones travertínicas, resultantes de la superposición de materiales permeables (mármoles, calizas) sobre impermeables (esquistos, gneises) y a él corresponden los núcleos de Casarabonela, Yunquera, Istán y Ojén. Los sistemas semiintensivos se identifican con la arboricultura de secano (almendros, vid para pasa, higueras, para la exportación, desde el s. XIII) en los piedemontes esquistosos, con o sin aterrazamiento, y con cereal y olivares en el flysch. Finalmente, los sistemas extensivos representados por la ganadería menor, compatible con la conservación de la mayor parte de los bosques originales: encinas, alcornoques, quejigos y diferentes tipos de coníferas, en los laderas más pronunciadas o constituidas por materiales no roturables (calizas y dolomías brechoides, mármol, peridotitas). Para el objetivo de esta comunicación es fundamental resaltar que los repartimientos cristianos de los siglos XV y XVI reprodujeron la fragmentación de la propiedad y del parcelario que tendría el modelo nazarita, mediante la asignación a cada beneficiario de parcelas en cada uno de los segmentos de esta gama y de derechos de uso en las zonas de propiedad colectiva, lo que llevó aparejada la fragmentación y dispersión del parcelario. La función de la Sierra de las Nieves en este contexto era la de proporcionar aprovechamientos silvopastoriles a cada uno de estos concejos ligados a desplazamientos temporales de la mano de obra correspondiente, fundamentalmente pastores, carboneros y neveros. Los efectos de la revolución burguesa y del capitalismo industrial se escalonaron en el tiempo. El impacto de la revolución burguesa decimonónica, Desamortización civil, en esta estructura no modificó este funcionamiento. Sin embargo, en la Postguerra, la Administración Forestal del Estado desarrolló una gestión muy intensa de recuperación del pinsapar y de repoblaciones de coníferas en las cabeceras de los cursos que

entonces fueron regulados por embalses (ríos Verde, Turón) con una fuerte limitación de la ganadería extensiva, que, unida a un carboneo muy activo hasta los años 40, había puesto en grave riesgo la supervivencia del pinsapo. Ya en los años 50 tiene lugar un intenso éxodo rural que no va acompañado de una ampliación de la propiedad sino de una fragmentación de las mayores explotaciones, por lo que el minifundio de propiedad y explotación se consolida, y, como refleja la tabla 2[2], aunque se reduce el número de parcelas de menos de 1 ha en beneficio de las de más de 5, todavía arrastra la fragmentación y dispersión de la parcelación ya enunciada. En los decenios que siguen y desembocando en la situación actual, este éxodo rural y el predominio de la agricultura a tiempo parcial se traducen en una profunda desarticulación de los usos del suelo debida a que los jefes de explotación seleccionan, según una compleja casuística, las parcelas en las que concentrar su actividad agraria, dejando las restantes sin cultivar y facilitando indirectamente con ello la recuperación progresiva de la vegetación climácica. Este proceso que afecta a la propiedad privada y que ligamos al funcionamiento del sector agropecuario bajo los postulados productivistas del capitalismo industrial se solapa, desde 1989, con procesos propios del capitalismo postindustrial cifrados en la declaración como parque natural primero y reserva de la biosfera después de este espacio. Es en este contexto en el que proponemos la metodología que pasamos a exponer.

Tabla 2. Evolución de la distribución por tamaño del número de parcelas de las explotaciones agrarias en los municipios del área de estudio entre 1962 y 1972

	1962		*1972*	
Tamaño de la parcela	*Total*	*%*	*Total*	*%*
< 1 ha	9162	60,27	4333	31,44
1 a < de 5 ha	4342	28,56	4219	30,61
> de 5 ha	1698	11,17	5231	37,95
total	15202	100	13783	100

Fte.. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA *Censo agrario de 1962. Datos provinciales, provincia de Málaga*. Madrid, INE. y . *Censo agrario de 1972. Datos provinciales, provincia de Málaga*. Madrid, INE.

2.2. Metodología y fuentes

La metodología que se propone parte de las premisas que pasamos a enumerar. La primera, corresponde al concepto de conectividad entre biotopos como clave para las estrategias de protección de la naturaleza en la medida en que se reconocen "los flujos ecológicos de materia y energía que forman el entrelazado natural dentro y entre los ecosistemas" (Delgado, 2000, 33). Partiendo de este concepto, otros complementarios dan cuenta del patrón de conectividad existente en la zona de la Reserva de la Biosfera Sª de las Nieves externa al parque natural. Uno es el de ecotono, o transición ecológica determinada por el escalonamiento en el tiempo y en el espacio de las características ambientales y ligada a una mayor diversidad de especies. Otro, el de mosaico-ciclo (de Bohmer y Remmert recogidas por Delgado, 2000), correspondiente a la conexión ecológica entre superficies cubiertas por los diferentes estadios que existen en una sucesión entendida como proceso de desarrollo ecológico. El tercero, es el de mosaico basado en usos agrarios (de Duelli, recogido por Delgado, 2000, 76) "el concepto de mosaico aclara el elevado número de especies en pequeñas superficies: en un paisaje compartimentado, estructurado de una forma rica, con una variedad de hábitats distintos y cuya heterogeneidad se marque con múltiples líneas de frontera entre diferentes tipos de hábitats, pueden vivir muchos ubiquistos". Entendiendo por ubiquistos, "aquellas especies que no tienen necesidades muy especializadas para poder establecerse en un hábitat, sino que se adaptan a las condiciones cambiantes con mayor facilidad, de ello se deduce que su número aumenta cuánto más fragmentado esté el uso de la tierra". De estos conceptos se deduce que: 1º.-Se identifican con altos valores de conectividad: a) los usos del suelo

[2] En la tabla 2 recogemos la evolución de la parcelación hasta 1972, fecha que corresponde al último Censo Agrario que ofrece esta información.

correspondientes a distintas fases de sucesión de las series de vegetación climácicas; b) los usos del suelo correspondientes a mosaicos de usos agrarios y usos agrarios y vegetación natural; 2º.- La conectividad entre unos usos y otros es inversamente proporcional al tamaño de sus superficies. Por tanto, la conectividad depende tanto de la complejidad intrínseca de cada categoría como del tamaño de la unidad de uso, de modo que unidades de uso reducidas contiguas pueden tener la misma capacidad de conectividad que categorías complejas.

La segunda premisa es la existencia de una fuente, *la Cartografía de los usos y las coberturas vegetales del suelo de Andalucía del año 2007 a escala 1:25.000*. Esta fuente, elaborada por la Consejería de Medio Ambiente, y disponible en el servidor REDIAM, se basa en un procedimiento de fotointerpretación "a partir de vuelos fotogramétricos e imágenes de satélite Landsat TM. La leyenda utilizada para la asignación de clases es jerárquica; cuenta con 112 clases en su nivel más desagregado.. Aquellos polígonos con usos que son forestales, además, llevan asignadas las especies dominantes y codominantes en el estrato arbóreo y arbustivo si existieran así como la formación vegetal presente" (Junta de Andalucía b-). Este detalle y contenido de las categorías que utiliza son idóneos para la identificación y detección de conectividad entre biotopos, o, en otras palabras, para "el establecimiento de tramas territoriales que favorecen las relaciones ecológicas" (Delgado, 2000). Por otra parte, las herramientas de los SIG permiten su cuantificación y, con ello, precisar sus dimensiones, (expresada en superficie de polígono calculado mediante SIG).

En la tabla 3 se recoge la indexación aplicada a aquellas categorías de las 112 indicadas seleccionadas por su relación con el objeto de estudio, figurando en el análisis de resultados su asignación. La leyenda del mapa 2 se basa en el nivel 1 de indexación, adecuado para su visibilidad. Sin embargo, las limitaciones tipográficas de esta comunicación impiden la reproducción de todas las tablas correspondientes a los parámetros estadísticos de distribución de variable (superficie máxima, mínima, media y mediana) seleccionados para destacar el tamaño del polígono de uso. Se ha optado por ubicar una versión extendida de esta comunicación en el repositorio de la Universidad de Málaga (RIUMA http://hdl.handle.net/10630/13782) y exponer en los resultados sólo el análisis de los mismos.

3. RESULTADOS

3.1. Criterios de agrupación

El primer resultado de la metodología propuesta es la clasificación de las categorías reconocidas por la fuente en función de los criterios antes expuestos (Tabla 3). Esta clasificación reconoce dos niveles de indexación que responden a los criterios antes enunciados. En el primer nivel de indexación se discriminan los usos con un mayor nivel de homogeneidad (formaciones arboladas densas, masas de cultivos) de aquellos caracterizados por su complejidad y, por ende, indicadores de funciones de conectividad (formaciones arboladas con matorral y pastizal; matorrales, pastizales y roquedales; asociaciones de cultivos con vegetación natural y mosaicos de cultivos). El orden en la tabla va de mayor a menor presencia de formaciones climácicas.

Tabla 3. Indexación de las categorías de la *Cartografía de los usos y las coberturas vegetales del suelo de Andalucía* con potencial de conectividad de la Reserva de la Biosfera y superficie ocupada por las categorías del nivel 1 de indexación

Ag. Nivel 1	Agrupación nivel 2	Categorías originales de la base cartográfica
Formaciones arboladas densas 8792 ha (10,2%)	Formación arbolada densa de coníferas	for. arbol. densa: coniferas
		for. arbol. densa: eucaliptos
	Formación arbolada densa de quercíneas	for. arbol. densa: quercineas
	Formación arbolada densa de otras frondosas y mezclas	for. arbol. densa: otras frondosas
		for. arbol. densa: otras mezclas
		for. arbol. densa: quercineas+coniferas
	Formaciones riparias	rios y cauces nat.:bosque galeria

Ag. Nivel 1	Agrupación nivel 2	Categorías originales de la base cartográfica
Form. Arboladas con matorral y pastizal 21085 ha (24,5%)	Formación arbolada de coníferas con matorral y pastizal	matorral denso arbolado: coniferas densas
		matorral denso arbolado: coniferas dispersas
		matorral disp. arbolado: coniferas. denso
		talas y plantaciones forestales recientes
		pastizal arbolado: coniferas. denso
		pastizal arbolado: coniferas. disperso
	Formación arbolada de quercíneas con matorral y pastizal	matorral denso arbolado: quercineas densas
		matorral disp. arbolado: quercineas. denso
		matorral disp. arbolado: quercineas. disperso
		pastizal arbolado: quercineas. denso
		pastizal arbolado: quercineas. disperso
	Formación arbolada de otras quercíneas y mezclas	matorral denso arbolado: otras frondosas
		matorral disp. arbolado: otras frondosas
		pastizal arbolado: otras frondosas
		matorral denso arbolado: otras mezclas
		matorral disp. arbolado: otras mezclas
		matorral denso arbolado: quercineas+coniferas
		matorral disp. arbolado: quercineas+coniferas
		pastizal arbolado: quercineas+coniferas
		pastizal arbolado: coniferas+eucaliptos
		pastizal arbolado: eucaliptos
Matorrales pastizales y roquedales 32.612 ha (38%)		matorral denso
		matorral disperso con pastizal
		matorral disperso con pasto y roca o suelo
		zonas sin vegetación por roturación
		pastizal continuo
		pastizal con claros (roca, suelo)
		roquedos y suelo desnudo
Asociacio. De cultivos con vegetación natural 2816 ha (3,3%)	Formaciones de vegetación natural leñosa con cultivos herbáceos	cultivo herbáceo arbolado: quercineas. denso
		cultivo herbáceo arbolado: quercineas. disperso
		cultivos herbáceos y vegetación natural leñosa
		cultivos herbáceos y pastizales
	Cultivos leñosos con espacios de vegetación natural	cultivos leñosos y pastizales
		cultivos leñosos y vegetación natural leñosa
		otros cultivos leñosos abandonados
		otros mosaicos de cultivos y vegetación natural
		olivar abandonado
Mosaicos de cultivos 3780 ha (4,4%)	Mosaico y asociaciones de cultivos leñosos y herbáceos en regadío	cultivos herbáceos y leñosos regados
		mosaico de leñosos en regadío
		cultivos leñosos regados: frutales tropicales
		otros cultivos herbáceos regados
	Mosaico y asociaciones de cultivos leñosos y herbáceos en secano	otras asoc. y mosaicos de cultivos leñosos en secano
		otros cultivos leñosos en secano

Ag. Nivel 1	Agrupación nivel 2	Categorías originales de la base cartográfica
		cultivos leñosos en secano: viñedo
		cultivos herbáceos y leñosos en secano
	Mosaico y asociaciones de cultivos leñosos y herbáceos en secano y regadío	mosaico de secano y regadío con cultivos herbáceos
		mosaico de secano y regadío con cultivos leñosos
Masas de cultivos 16.818 ha (19,6%)		cultivos leñosos regados: cítricos
		cultivos leñosos en secano: olivar
		cultivos herbáceos en secano

El segundo nivel de indexación reconoce variables indicadoras de los posibles biotopos, aunque no es un nivel determinado en todas las agrupaciones. Sí se ha introducido dentro de las "Formaciones arboladas y de las formaciones arboladas con matorral y pastizal", siendo el factor discriminante la presencia de coníferas, quercíneas o mezclas. También en las "Asociaciones de cultivos con vegetación natural", siendo el factor discriminante el reconocimiento de dos usos con origen y gestión muy diferente, ya que las "Formaciones de vegetación natural leñosa con cultivos herbáceos" corresponden a espacios adehesados con gestión ganadero-forestal, mientras que los "Cultivos con espacios de vegetación natural" reflejan el proceso ya indicado de abandono discrecional de las parcelas. En el caso de los "Mosaicos de cultivo" se han reconocido 3 categorías en el nivel 2 de indexación, dando cuenta de dos dicotomías, la de secano-regadío y la de leñoso-herbáceo. La primera es la de "Mosaico y asociaciones de cultivos leñosos y herbáceos en regadío", que refleja uno de los usos con mayor potencialidad intrínseca de biodiversidad por corresponder, en buena parte, a los regadíos desarrollados sobre los travertinos a los que aludíamos. La segunda, "Mosaico y asociaciones de cultivos leñosos y herbáceos en secano", corresponde a la arboricultura de vertiente (almendro, olivo, algarrobo) también citada acompañada de cultivos herbáceos, que supone por su carácter intrínsecamente complejo un potencial de conectividad alto. Y la tercera, "Mosaico y asociaciones de cultivos leñosos y herbáceos en secano y regadío", la más rica en potencial de conectividad por combinar las dos anteriores, el mosaico y asociaciones de cultivos leñosos y herbáceos en secano y regadío. Por el contrario, el nivel de indexación 1 correspondiente a "Matorrales, pastizales y roquedales" no ha sido objeto de subagrupación y se mantienen las categorías originales, por considerar que configuran un *continuum* definido por el nivel de cubrimiento del suelo y unidas por la carencia de vegetación arbórea. Análogamente, el nivel de indexación 1 correspondiente a "Masas de cultivo" también carece de nivel de indexación 2, identificándose los usos por su especie, en el caso del olivar y de los cítricos, por ser los más significativos del área de estudio en secano y regadío, respectivamente. En el caso de los cultivos herbáceos, se carece de información sobre la especie, teniendo en común su carácter anual. Por otra parte, se han incluido en el nivel de indexación 2 "Mosaico y asociaciones de cultivos leñosos y herbáceos en regadío" dos categorías cartográficas identificables con usos simples como son los "Cultivos herbáceos regados" y los "Frutales tropicales", y ello porque su escasa superficie total y reducidos parámetros estadísticos permiten considerarlas como teselas de las categorías más cercanas constituyendo así un mosaico. Este mismo argumento se ha aplicado a la categoría cartográfica "Viñedo" para incluirla en los "Mosaicos y asociaciones de cultivos leñosos y herbáceos en secano".

3.2. Análisis de los parámetros estadísticos y de la localización

Una vez aplicados los criterios de agrupación, se han eliminado las categorías originales cuya superficie total no supera las 10 ha o que presentan un sólo polígono con superficie inferior a ésta (apareciendo con fondo celeste en la tabla 3). Los datos de la tabla 3 corroboran la hipótesis enunciada en la Introducción ya que frente a las 20.000 ha cubiertas por la figura de protección de parque natural, 68.481 ha cuentan con potencial para la conectividad. En conjunto, se observa la reducida superficie ocupada por usos uniformes, con sólo el 19,6 % correspondiente a las masas de cultivos y el 10,2% ocupado por las formaciones arboladas densas. Por el contrario, las categorías más representativas son las formaciones que responden a los concepto mosaico-

ciclo, antes enunciado, reteniendo más de la mitad de la superficie analizada. Entendiendo por éstas las "Formaciones arboladas con matorral y pastizal" y los "Matorrales, pastizales y roquedales", sus parámetros revelan la estructura teselar a través de la disparidad de los promedios y de los bajos valores de las medianas (entre 1,28 y 8,89 ha). Finalmente, aunque las "Asociaciones de cultivos con vegetación natural" y los "Mosaicos de cultivos" sólo retienen un 3 y un 4,4% respectivamente de la superficie con potencial de conectividad, su aportación es valiosa por la discontinuidad del espacio cultivado que suponenen, tanto más cuando comparten con los parámetros de las "Masas de cultivo" , los valores de medianas inferiores a 8 ha. Todo ello indica una alta fragmentación del uso, confirmando la hipótesis del valor de la conectividad de los espacios agrarios fuera de protección máxima. Esta cifra encaja con los datos de la tabla 2, ya que el 50% de las parcelas tenía menos de 10 ha. La observación de la figura 2 permite constatar como el mayor grado de fragmentación y por ende con mayor potencial de conectividad se localiza fuera de las áreas protegidas, ratificando la hipótesis de vinculación entre conectividad y usos agrícolas bajo propiedad privada.

4. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos permiten matizar los expuestos en otros estudios técnicos o académicos. En lo que se refiere a los técnicos, dos items del *Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del ámbito del territorio de la Sierra de las Nieves* podrían ser modificados. Uno es el apartado de diagnóstico, ya que en su p. 82, sólo reconoce, dentro de los usos agrarios, las categorías de olivar, cultivos herbáceos, cítricos, otros cultivos leñosos y otras tierras, con una superficie de 20.745 ha., mientras que en el análisis de los aprovechamientos ganadero-forestales, no consigna la superficie dedicada a estos usos sino el número de cabezas. De esta forma, el detallado análisis de los valores florísticos y faunísticos se concentra en los HIC (hábitat de importancia comunitaria) incluidos en las ZEC (Zonas de Especial Conservación), excluyendo, por tanto, y como es la hipótesis de esta comunicación, los valores ubicados en las zonas fuera de éstas. Porque, y éste es el segundo item al que nos referíamos, en cuanto a normativa, la superficie de la Reserva de la Biosfera situada fuera del parque natural queda estructurada en "Zonas Tampón: En las zonas tampón de la R.B. Sierra de las Nieves se desarrollan diversas actividades humanas que son compatibles con los objetivos de conservación establecidos para la Reserva. En esta área existe un rico patrimonio biológico y antropológico. El manejo de la vegetación, los cultivos, el aprovechamiento forestal, la caza, así como el turismo rural o la educación ambiental son actividades que se dan en estas zonas, pero siempre de forma que sus efectos negativos queden amortiguados para no poner en riesgo la conservación y protección de las zonas núcleo. Las Zonas Tampón de la Reserva de la Biosfera ocupan una amplia superficie tanto de la propia R.B. como del Parque Natural Sierra de las Nieves.- Zonas de Transición: Las zonas de transición de la R.B. Sierra de las Nieves poseen gran importancia social y económica, dado que incluyen los asentamientos humanos y las áreas en las que se desarrollan las principales actividades de explotación de recursos naturales en beneficio de los habitantes de la comarca geográfica Sierra de las Nieves, como explotaciones agrícolas, entre otras. En general son zonas de menor valoración ecológica, cuya planificación territorial debe tender al desarrollo de formas de explotación sostenible de los recursos naturales."(Junta de Andalucía a- p. 242).

Como se puede observar, esta laxa normativa correspondiente a las áreas que quedan fuera de la aplicación del PRUG y de la normativa del PORN, si bien reconoce los valores que hemos expuesto en los resultados, aunque sin mencionar la palabra clave, conectividad, en la que residen las funciones de Tampón y Transición, estos valores, lejos de representar la clave de un ulterior reconocimiento de los servicios ecosistémicos que sus propietarios rinden al conjunto de la sociedad, proponiendo, por tanto, con un tratamiento positivo, se esgrimen como elemento en riesgo y, por tanto, como argumento para la regulación de las actividades.

Desde el punto de vista académico, la discusión se plantea a aquellas investigaciones que, de forma simplista y a veces incluso contradictoria con sus propios resultados, identifica en la evolución de la actividad agrícola la principal causa de ruptura de la conectividad, sin tener en cuenta que, en el caso de la montaña mediterránea, la evolución reciente es, precisamente, hacia la recuperación de la conectividad. En este caso, el problema principal es el de una tendencia, a largo plazo, hacia la simplificación de las complejas estructuras

en mosaico detectadas por uniformización de los aprovechamientos en detrimento de los cultivos más intensivos en mano de obra.

5. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS

1.-La fuente *Cartografía de los usos y las coberturas vegetales del suelo de Andalucía del año 2007 a escala 1:25.000* ha demostrado ser idónea para identificar los usos del suelo que facilitan la conectividad.

2.-La aplicación de la metodología propuesta revela que los usos con mayor potencial de conectividad ocupan una importante superficie (en torno a las 60.000 ha) fuera de las ZEC, sin ser detectados por el diagnóstico del PORN del Ámbito del Territorio de la Sª de las Nieves, en el que se diluye la importancia de las estructuras agrarias bajo gestión privada como depositarias del potencial de conectividad

3.-La normativa de que es objeto esta superficie se limita a los conceptos de Zonas Tampón y Zonas de Transición de la Reserva de la Biosfera, sin prever una protección económica para los gestores de estas superficies cuya importancia para la supervivencia del área núcleo sí se reconoce.

4.-Como propuesta destinada a fortalecer los beneficios para la población de estas zonas tampón y de transición se propone la modificación de la normativa con una orientación similar a la de los parques naturales regionales franceses, en la que los contratos-comarca y los acuerdos directos entre los agentes agrarios y la administración suponen el reconocimiento económico de los servicios ecosistémicos que los primeros hacen mediante su gestión.

5.-La incentivación económica de prácticas agro-ganaderas ecológicas en las zonas tampón y de transición debe ser un instrumento que compatibiliza la función conectividad con el incremento de las rentas agrarias.

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES

Delgado Peña, J. (2000): Aproximación a los sistemas de conexión de biotopos, Málaga, Serv. Pub. Univ. De Málaga

Gómez-Moreno, Mª L. (2010): Los espacios naturales protegidos como categoría en la ordenación del territorio. El caso de la Comunidad Autónoma Andaluza. *Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada*, nº 47, pp. 317-346.

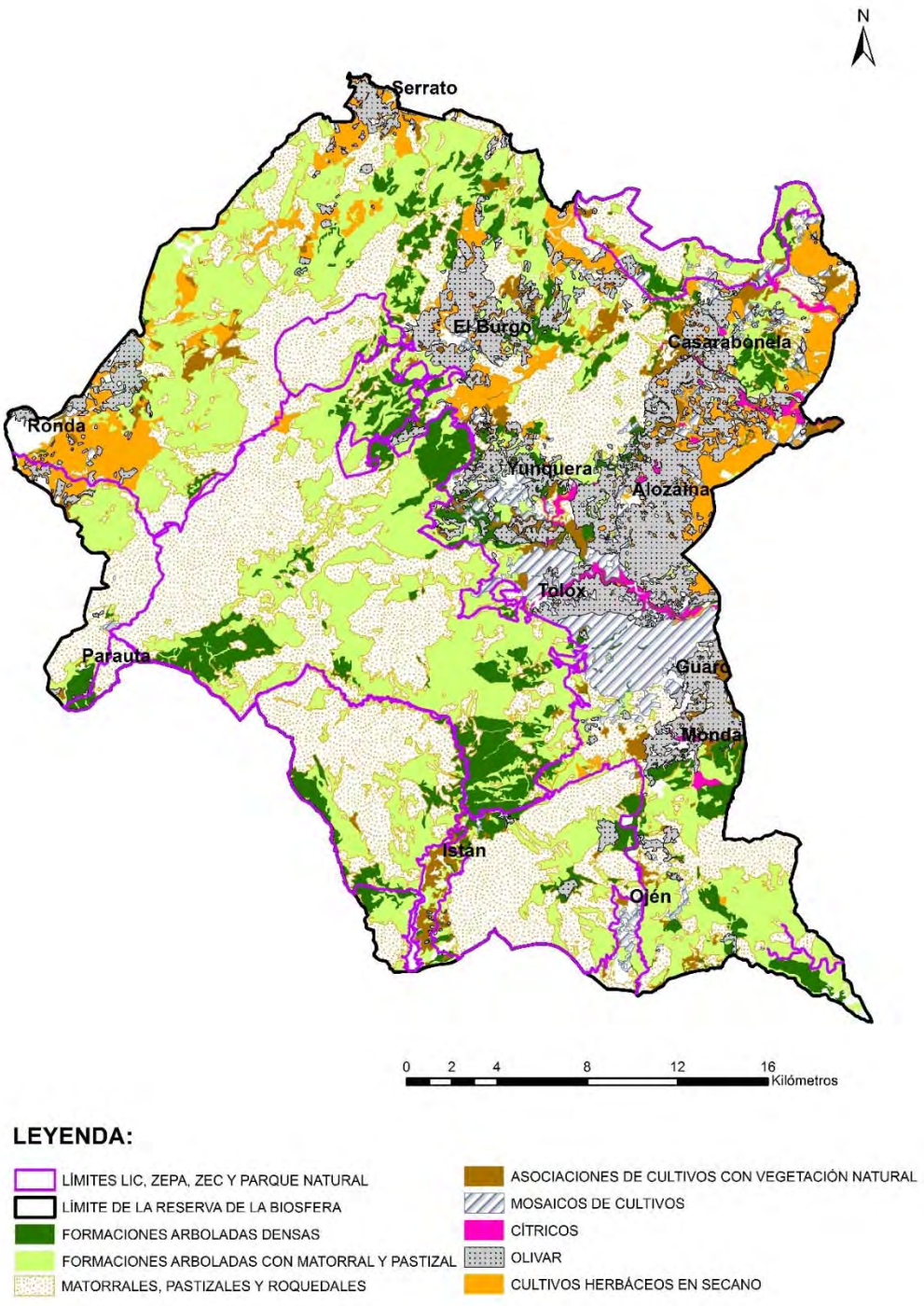
Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (2015): *Datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA). G16 Patrimonio a escala 1:100.000*. http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/DERA/, 5/3/2017, Sevilla.

Junta de Andalucía-Consejería de Medio Ambiente

a- (2017): *Proyecto de decreto por el que se aprueban el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Ámbito de Sierra de las Nieves y el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural Sierra de las Nieves. Borrador 3 (mayo 2017). Anexo I (Parte I) Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del ámbito de la Sierra de las Nieves.* http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem, 1/4/2017, Sevilla.

b- (2017*): Cartografía de los usos y las coberturas vegetales del suelo de Andalucía del año 2007 a escala 1:25.000.*http://laboratoriorediam.cica.es/geonetwork/srv/spa/search#|21a12118-420f-495a-9f52-35179ed40a5c*, 1/4/2017* Sevilla, Servidor REDIAM

Senciales, J.M., Delgado, J.J., Gómez, M.L. y López, J. (2017): "Itinerario por la Sierra de las Nieves y el Desfiladero de los Gaitanes" en Ruiz Sinoga, J.D., Galacho Jiménez, F.B., Martínez Murillo, J.F.: Itinerarios geográficos por la provincia de Málaga. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga, Málaga.



D

Figura 2. Mapa de usos del parque natural y Reserva de la Biosfera Sª de las Nieves y de los LICs situados en las mismas aplicando el nivel 1 de indexación de categorías en función de su potencial de conectividad. Fte. Junta de Andalucía b-: Cartografía de los usos y las coberturas vegetales del suelo de Andalucía del año 2007 a escala 1:25.000.

VALORACIÓN BIOGEOGRÁFICA DE SANTIAGOMENDI-LANDARBASO PARA SU INCLUSIÓN DENTRO DE LA RED DE ESPACIOS PROTEGIDOS DEL PAÍS VASCO

Pedro José Lozano Valencia[1], Raquel Varela Ona[1], Itxaro Latasa Zaballos[1], Guillermo Meaza Rodriguez[1]

[1] Departamento de Geografía, Arqueología y Prehistoria. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibersitatea. Calle Tomás y Valiente S/N. 01006 Vitoria-Gasteiz. pPedrojose.lozano@ehu.eus; rakel.varela@ehu.eus; itxaro.latasa@ehu.eus; gillermo.meatza@gmail.com

RESUMEN

Durante el año 2016 se llevó a cabo la realización de un Plan de Acción del Paisaje (PAP) subvencionado por el Gobierno Vasco y el Ayuntamiento de Astigarraga (Gipuzkoa). Los PAP son figuras de reciente creación (2014) que persiguen la protección, gestión y ordenación del paisaje a escala local. El PAP de Santiagomendi-Landarbaso contó con un análisis y diagnóstico muy detallado y con diversos talleres y actividades para la participación ciudadana. Al final y, a partir de una batería de objetivos de mejora, se llegó al establecimiento de una serie de propuestas de acción para el paisaje. Una de ellas se refería al sector de Santiagomendi-Landarbaso. Se trata de un territorio con dos grandes unidades bien diferenciadas, por una parte Santiagomendi, con el típico paisaje de campiña y donde domina una producción agraria de cierta calidad y Landarbaso, una gran finca en manos particulares donde existe una gran riqueza biogeográfica junto a valores patrimoniales ciertamente remarcables, que el ayuntamiento de Astigarraga quiere evaluar para su posible compra e inclusión dentro del territorio protegido del Parque Natural de Peñas de Aia.
Para ello se está aplicando la metodología LANBIOEVA (Landscape Biogeographical Evaluation). Dicha metodología cuenta con una tradición de más de 25 años y ha sido aplicada en territorios muy distintos: Península Ibérica, Finlandia, Noruega, Eslovenia, Croacia, Monte Negro, Patagonia, Marruecos, Brasil… Su aplicación dentro del plan especial ha dado resultados muy interesantes para unidades como el bosque mixto atlántico y el bosque de ribera.

Palabras clave: Santiagomendi-Landarbaso, LANBIOEVA, valoración biogeográfica, bosque mixto, PRICON, paisaje.

ABSTRACT

In 2016, the authors carried out a Landscape Action Plan (PAP) that was subsidized by the Basque Government and the city of Astigarraga (Gipuzkoa). The PAP are recently created tools (2014) aimed at the protection, management and planning of the landscape at the local level. The PAP of Santiagomendi-Landarbaso included an analysis and very detailed diagnosis and some workshops and activities for citizen participation. In the end, and starting from a battery of improvement goals, a series of action proposals for the landscape were set up. One of them referred to the sector of Santiagomendi-Landarbaso. It is a territory with two large and distinct units; on the one hand, Santiagomendi, with the typical countryside landscape predominantly consisting of relatively quality agrarian production. On the other hand, Landarbaso, a large property in private hands where there is a biogeographic diversity along with certainly remarkable heritage values the City Council of Astigarraga wants to evaluate with a view to possible purchase and inclusion within the Natural Park of Peñas de Aia protected territory.
The LANBIOEVA (Landscape Biogeographical Evaluation) methodology is being applied for this purpose. This methodology has a tradition of more than 25 years and has been applied in very different territories: Iberian Peninsula, Finland, Norway, Slovenia, Croatia, Monte Negro, Patagonia, Morocco, Brazil... Its implementation in the special plan has given very interesting results for units such as the Atlantic mixed forests and the riverside woods.
Keywords: Santiagomendi-Landarbaso, LANBIOEVA, biogeographic evaluation, mixed forest, PRICON, lanscape.

1. INTRODUCCIÓN

Una de las principales vertientes de la Biogeografía Aplicada es la valorativa, que trata de diagnosticar el estado actual del paisaje y la vegetación para su evaluación cualitativa. Desde esta perspectiva, es un importante

instrumento en la ordenación y gestión territorial, una herramienta fundamental para el conocimiento y la toma de decisiones respecto a los paisajes vegetales considerados como patrimonio natural y cultural (Meaza, 2000). En tal sentido, son reseñables trabajos como el de Constanza *et al*, (1997), donde se realiza una loable aproximación a la valoración de los servicios ambientales que ofrecen distintos ecosistemas; o los de raigambre ecológica centrados en la valoración de los ecosistemas y paisajes a través de estudios cuantitativos relacionados en exclusiva con la biodiversidad (Wittaker, 1972; Benton, 2001), obviando otro tipo de criterios, como los de de naturaleza cultural. La línea de trabajo e investigación aquí presentada ofrece una herramienta de valoración que aúna características ambientales-ecológicas y culturales del paisaje.

Ahora bien, si muchos de estos estudios se han centrado, frecuentemente, en ejercicios científicos relativamente complejos y difíciles de interpretar y utilizar por el gestor (Debinski *et al*, 2001), aquí se pretende ofrecer una herramienta de fácil utilización, con parámetros y puntuaciones intermedias interesantes para el gestor, y que brinde un último valor, determinado por la prioridad de conservación, que tome en cuenta el peligro que dichos paisajes o formaciones detentan a partir, precisamente, de las presiónes antrópicas.

Por otra parte, cabe indicar que los trabajos sobre percepción social del paisaje son bien conocidos desde sus inicios en la década de los años 60, aunque adquirieron una relativa importancia durante las décadas siguientes con los trabajos de Zube *et al*. (1975), Kaplan y Kaplan (1989) o Bourassa (1990). Estos trabajos consistieron básicamente en valorar las preferencias paisajísticas de personas pertenecientes a diferentes culturas. La práctica totalidad de estos trabajos ofrecieron unos resultados similares, concluyendo que los paisajes naturales gozaban de una mejor valoración en términos de percepción que los paisajes en los que se reconocía alguna influencia humana (Ulrich, 1993).

La presente comunicación se enmarca en un trabajo de investigación con una trayectoria de más de 25 años encaminado a aplicar un protocolo global de inventariación y valoración paisajística centrado en la vegetación (método LANBIOEVA). Hasta la fecha, dicho método se ha plasmado en numerosos trabajos llevados a cabo en diferentes territorios de Europa (Península Ibérica, Península Balcánica, Escandinavia…), Centro América (Nicaragua), Cono Sur Americano (Brasil, Chile) y África (Marruecos) (Cadiñanos y Meaza, 1998; Cadiñanos y Meaza, 2000; Meaza, Cadiñanos y Lozano, 2006; Lozano *et al*, 2007; Lozano y Cadiñanos, 2009; Lozano *et al*, 2015).

En esta ocasión se ensaya en el ámbito de Santiagomendi-Landarbaso, donde en el año 2016 se realizó un Plan de Acción de Paisaje (PAP), figura creada por el Gobierno Vasco para implementar la variable paisajística dentro de los procesos y planes de carácter territorial y urbanístico. Los planes son subvencionados con una cantidad que cubre el 90% de los gastos de redacción. Como consecuencia del mencionado PAP, una de las determinaciones del paisaje defendía la valoración biogeográfica de este ámbito, sobre todo en lo referido a la "finca del marqués". Esta finca de Landarbaso constituye un extenso predio que ha ido perdiendo la gestión activa de antaño y que contiene manchas boscosas de gran relevancia ambiental y paisajística (bosques mixtos atlánticos, un pequeño hayedo, bosques de ribera, plantaciones forestales...), máxime si se tiene en cuenta que radica en plena conurbación de Donostialdea, está contigua al Parque Natural de Aiako Harriak (en adelante PN Aiako-Harriak) y configura un valioso conector ecológico a escala comarcal.

Es intención del ayuntamiento de Astigarraga determinar por medio de la metodología LANBIOEVA el valor biogeográfico de la finca para, en su caso, hacer una oferta de compra a la familia nobiliaria con el objetivo de alzar una propuesta al Gobierno Vasco y la Unión Europea cara a su inclusión dentro del Parque Natural de Aiako-Harriak. Complementariamente, los resultados servirán también para la obtención de valoraciones parciales que puedan ser tenidas en cuenta de forma sectorial atendiendo a los atributos o cuestiones que se consideren oportunas a la hora de planificar y gestionar dicho espacio, sus valores naturales, culturales, mesológicos, paisajísticos, amenazas, etc. Asimismo, contribuirán a la consolidación del modelo propuesto de

inventariación y valoración, cara a la optimización de su eficacia y versatilidad en la más amplia gama de ámbitos territoriales, y la exposición y debate de resultados en eventos y reuniones científicas.

No debe tomarse la presente comunicación como un mero trabajo técnico. De hecho, se centra en un análisis realizado a partir de la obtención de datos derivados de 12 inventarios inéditos obtenidos por nuestro equipo de investigación. Se trata, por tanto, de un trabajo original puesto que, hasta la fecha, este sector y estos paisajes concretos no habían sido abordados con un trabajo de inventariado como el presente. Tampoco la metodología LANBIOEVA había sido utilizada, como es el caso, para abordar la inclusión de un nuevo sector dentro del PN Aiako-Harriak. En este sentido, muestra una gran originalidad amén de un carácter aplicado puesto que los resultados servirán para la conservación, gestión y ordenación de los paisajes de Santiagomendi-Landarbaso. De hecho, en la actualidad ya han sido presentados a las autoridades pertinentes puesto que la gestión del espacio cuenta con una alta prioridad.

2. OBJETIVOS

El propósito de la presente comunicación es presentar los resultados de la aplicación del método LANBIOEVA a la evaluación biogeográfica de los paisajes de Santiagomendi-Landarbaso. Su contenido y funcionalidad práctica llevan aparejados los siguientes objetivos operativos:

- La integración de una visión que considere los múltiples atributos ambientales y territoriales que conforman los paisajes a inventariar y valorar.
- La generación de protocolos de valoración biogeográfica en relación a múltiples aspectos (clima, geología, geomorfología, hidrología, suelos, vegetación, fauna, usos del suelo, etc.).
- La obtención de valoraciones parciales que puedan ser tenidas en cuenta de forma sectorial atendiendo a los atributos o cuestiones que se consideren oportunas a la hora de planificar y gestionar dicho espacio (valores naturales, culturales, mesológicos, amenazas, etc.).
- La optimización de un modelo metodológico de inventariación y valoración lo más sencillo posible, que pueda ser desarrollado y aplicado en otros espacios y sea entendible por la población, en general y por los gestores del espacio, en particular.
- La obtención, en este caso concreto, de valores biogeográficos que puedan orientar al ayuntamiento de Astigarraga a la hora de proteger, gestionar, planificar e incluso adquirir este paraje.

3. METODOLOGÍA

Conforme al método LANBIOEVA, una vez predefinidas las unidades, paisajes o grandes categorías de usos del suelo y su ubicación (Figura 1.), a través del trabajo de fotointerpretación y campo, se estimó un número mínimo de inventarios diseminados con carácter estratificado y aleatorio por el SIG (ARCGIS.10). No obstante, en el presente trabajo se aportan datos relativos a un único inventario para cada una de las unidades biogeográficas diferenciadas. Queda, por tanto, pendiente abordar un número mayor de ellos en aras de establecer valoraciones más concluyentes. No obstante y completado, en la actualidad, el 75% del trabajo de inventariado y valoración, los resultados no están variando mucho de los obtenidos y presentados para la presente comunicación.

3.1. Inventariación

El modelo de inventario ha sido ensayado, contrastado y depurado en sucesivas ocasiones (Meaza *et al*. 2006). Puesto que su configuración está pensada para recoger todos los datos geográficos y medioambientales necesarios para la posterior valoración biogeográfica, el proceso de inventariación se inicia con la toma de los datos de localización e identificación del lugar, aspectos y rasgos geográficos y medioambientales generales, fotografías de la parcela, etc. A continuación se anota cada una de las especies identificadas conforme a su

nombre científico vigente (dado que la explicitación completa de taxones llevaría a exceder la paginación establecida para cada comunicación, aquí sólo se hará referencia a los grandes tipos de agrupaciones vegetales).

Se indica también el índice de cobertura de los taxones de la flora vascular, su fisionomía biológica básica dividida en tres grupos (árboles y arbustos, matas y trepadoras, y herbáceas) y su presencia en 4 estratos verticales. Igualmente, se anota la presencia y densidad de briófitos, líquenes y hongos según el sustrato de crecimiento, simplificados en epífitos y terrícolas-saxícolas, datos imprescindibles para el cálculo de índices complementarios que matizan la riqueza en hábitats de la formación vegetal correspondiente. Además, se aporta una serie de datos imprescindibles para la valoración complementaria de las comunidades forestales: cobertura global y riqueza por estratos (COBEST y RIQUEST), diversidad de hábitats y sinusias no desglosables a la escala de trabajo (FORHAB), superficie de la mancha homogénea (FORESP), variedad dasonómica tipológica (FORFIS) y valores patrimoniales, culturales y etnográficos añadidos (FORPAT).

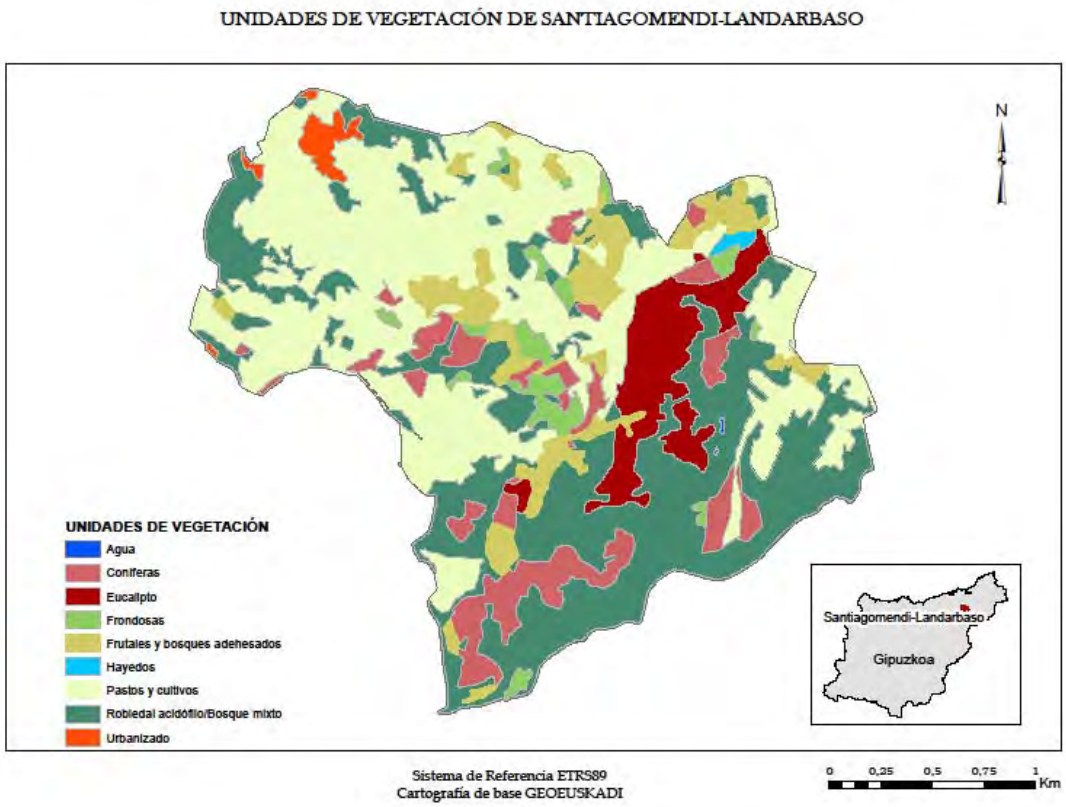


Figura 1. Unidades de Vegetación de Santiagomedi-Landarbaso. Fuente: elaboración propia desde GEOEUSKADI.

Como es fácil advertir, estos inventarios requieren más tiempo que los fitosociológicos o similares; pero la información obtenida es mucho mayor, lo que permite su posterior utilización no sólo para la caracterización geobotánica de la zona en cuestión, sino también para reflejar su disposición estructural y biogeográfica, así como, en última instancia, para la evaluación y gestión de la vegetación, fauna y paisaje.

3.2. Valoración

El método de valoración, que ofrece una metodología versátil y resultados estándares fáciles de aplicar e interpretar de cara a una correcta y jerárquica gestión de los paisajes vegetales de los territorios analizados, diagnosticados y valorados, descansa en dos conceptos evaluativos: Interés de Conservación y Prioridad de Conservación, que constituyen eslabones diferenciados pero estrechamente ligados del sistema operativo.

El Interés de Conservación (INCON) se calibra en función de criterios de orden natural y cultural. Los de orden natural (INNAT) se fundamentan en parámetros fitocenóticos (INFIT= diversidad, naturalidad, madurez y regenerabilidad espontánea), territoriales (INTER= rareza, endemicidad, relictismo, carácter finícola) y mesológicos (INMES= funciones geomorfológica, climática, hídrica, edáfica y faunística) que informan de los atributos intrínsecos de la flora y de la vegetación, de sus pautas corológicas y de su relación con el resto de los elementos del ecogeosistema. Los de carácter cultural (INCUL) tratan de cuantificar el valor etnobotánico (ETNO), percepcional (PER) y didáctico (DID) de la vegetación.

La Prioridad de Conservación (PRICON) constituye un concepto solidario pero sustancialmente diferente al de Interés de Conservación (INCON), ya que está ligado al factor de amenaza (AM), por el que se multiplica. Éste deriva, su vez, de la suma de coeficientes de presión demográfica (DEM), accesibilidad-transitabilidad (ACT) y amenazas alternativas (ALT) sobre la integridad de una determinada agrupación y/o paisaje vegetal. La Prioridad de Conservación está, pues, expresamente ideada para un diagnóstico claro y operativo sobre los espacios que deben ser priorizados cara a su protección.

4. RESULTADOS

Como se ha advertido anteriormente, se ha seleccionado aleatoriamente un inventario para cada una de las grandes agrupaciones vegetales del área de estudio, y sintetizado los datos de campo y gabinete necesarios para la ulterior valoración (tabla 1).

Tabla 1. Datos generales de los inventarios realizados. La altitud se expresa en metros. En la cuarta columna el número de especies de árboles y arbustos, en la quinta el de matas y trepadoras. Elaboración propia.

Tipo de formación	X	Y	Z	Árb. y arb.	Mat. y Tre.	Hierbas	Total
Cultivo de Rai-grass	587766	4791477	138	0	0	8	8
Repoblación de Eucalipto	587517	4791524	182	7	5	7	19
Repoblación de Pinar	586738	4791750	281	8	6	14	28
Repoblación de robledal rojo a.	587619	4791731	235	8	7	8	23
Manzanal de sidra	585587	4790599	96	3	1	32	36
Prado de diente	587522	4791562	236	0	1	30	31
Prado de siega	586055	4790486	165	0	0	28	28
Argomal-matorral	587530	4791591	165	9	5	3	17
Hayedo	587619	4791731	215	7	5	7	19
Bosque mixto atlántico	587400	4790327	111	14	6	33	53
Bosque de ribera	587447	4790974	89	10	7	22	39

Como se puede observar, el bosque mixto atlántico cuenta con una diversidad de taxones muy superior al resto, tanto en general como para cada uno de los tres grandes grupos (árboles y arbustos, matas y trepadoras, y hierbas). Le sigue el bosque de ribera, el manzanal de sidra (este fundamentado en la gran diversidad de especies de herbáceas), el prado de diente y el de siega. Por la parte baja, el menos diverso es, lógicamente, el cultivo de Rai-grass, seguido del argomal-matorral, la repoblación de eucalipto y el hayedo, la repoblación de roble rojo americano y la repoblación de pino insigne.

Por su parte, la tabla 2 recoge los datos concretos de la valoración biogeográfica.

Tabla 2. Resultados de la valoración biogeográfica para cada una de las formaciones: Cul.= Cultivo de Rai-grass, Euc.= eucaliptal de *Eucaliptus globulus*, Pin.= Repoblación de pinar de *Pinus radiata*, Roa.= Repoblación de roble rojo americano (*Quercus rubra*), Man.= manzanal de sidra, Pdi.= Prado de diente, Psi.= Prado de siega, Arg.= Argomal de *Ulex europaeus*, Hay.= Hayedo de *Fagus sylvatica*, Bmi.= Bosque mixto de *Quercus robur* y Bri.= bosque de ribera de *Alnus glutinosa-Fraxinus excelsior*.

VALORACIÓN BIOGEOGRÁFICA				PARAMETROS	Cul.	Euc.	Pin.	Roa.	Man.	Pdi.	Psi	Arg.	Hay.	Bmi.	Bri.
INCONTFOR	INNATFOR	INNAT	INFIT	DIVERSIDAD	3	5	7	6	9	8	7	5	5	10	9
				NATURALIDAD	0	1	3	3	5	5	10	7	9	10	9
				MADUREZ (x2)	1	2	10	7	3	6	6	12	19	20	18
				REGENERABILIDAD	1	1	1	5	3	1	3	2	7	7	7
				SUMA (INFIT GLOBAL)	5	9	21	21	20	20	26	26	40	47	43
			INTER	RAREZA (x2)	0	0,25	0,25	2,5	1,5	0,25	1	2,25	2,5	6	3,5
				ENDEMICIDAD	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
				RELICTISMO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				CAR. FINÍCOLA	0	0	2,5	1,75	1,75	0,75	1,5	2,5	2,75	3	3,25
				SUMA (INTER GLOBAL)	0	0,25	3,75	4,25	3,25	1	2,5	4,75	6,25	9	6,75
			INMES	F. GEOMORFOLÓGICA (x2)	4	2	14	10	12	8	12	14	16	20	20
				F. CLIMÁTICA	2	7	7	8	7	3	5	8	9	10	10
				F. HIDROLÓGICA	2	1	6	8,5	5	3	7	9	8	10	10
				F. EDÁFICA	4	1	6	8	9	7	9	7	8	8	8
				F. FAUNÍSTICA	2	2	3	4	6	5	6	7	8	10	9
				SUMA (INMES GLOBAL)	14	13	36	38,5	39	26	39	45	49	58	57
			SUMA (INNAT GLOBAL)		19	22,25	60,75	63,75	62,3	47	67,5	75,75	82	114	106,75
			RIQUEST (x 0'5)		2	6,5	6,5	7,5	5	3,5	6	7,5	6,5	9	8
			COBEST (x 0'5)		2,5	4,5	6	5	5	3,5	6,5	5,5	5,5	6	6
			FORHAB		0	2	0	2	0	0	0	0	2	5	7
			FORESP		2	10	1	3	0	6	1	1	3	3	5
			SUMA (ESTRUCT. GOBAL)		6,5	23	13,5	17,5	10	13	13,5	14	17	23	26
		SUMA (INNATFOR GLOBAL)			26	45,25	74,25	81,25	72,3	60	81	89,75	99	137	132,75
	INCUL		FORETNO	FORFIS	0	1	1	1	1	0	0	1	1	2	2
				FORCUL	1	1	3	2	2	0	0	0	1	3	2
				SUMA FORETNO (x2)	1	2	4	3	3	0	0	1	2	5	4
			VALOR PERCEPCIONAL		1	1	3	7	7	4	7	3	8	10	10
			VALOR DIDÁCTICO		1	3	3	3	5	5	5	3	5	10	10

	SUMA (INCUL GLOBAL)	3	6	10	13	15	9	12	81	15	25	24
SUMA (INCONTFOR GLOBAL)		29	51,25	84,25	94,25	87,3	69	93	86	114	162	156,75
PRIORIDAD DE CONSERVACIÓN	PRESIÓN DEMOGRÁFICA	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	ACCESIBILIDAD-TRANSITABILIDAD	7	4	4	5	5	5	7	2	7	3	4
	AMENAZAS ALTERNATIVAS	1	3	1	3	5	3	3	5	5	7	7
	FACTOR GLOBAL DE AMENAZA	18	17	15	18	20	18	20	17	22	20	21
	PRICON	**513**	**871,3**	**1264**	**1697**	**1745**	**1242**	**1860**	**1462**	**2508**	**3240**	**3292**

A la vista de los resultados, podemos concluir que, en lo que respecta a los criterios fitocenóticos, tan sólo existen tres formaciones que sobrepasan los 40 puntos: el bosque mixto, el bosque de ribera y el hayedo. Por su parte, por la parte baja y con registros muy pobres se encuentran el cultivo de Rai-grass, eucaliptal, manzanal, prado de diente, pinar y repoblación de roble americano. En posiciones intermedias quedarían el argomal y el prado de siega.

En cuanto a los criterios territoriales, se constata que los registros son, en general, bastante discretos, si bien destacan por la parte de arriba el bosque mixto, bosque de ribera y hayedo, y por la de abajo el cultivo de Rai-grass, eucaliptal, prado de diente, prado de siega, manzanal y el pinar de repoblación.

En lo referente a los criterios de raigambre mesológica, se mantiene un orden prelatorio muy similar al visto hasta ahora; de forma que el bosque mixto alcanza el primer lugar, seguido del bosque de ribera, hayedo, argomal, prado de siega y manzanal. Las puntuaciones más exiguas las obtienen el eucaliptal, cultivo de Rai-grass, prado de diente, pinar y repoblación de roble americano.

En consecuencia, el valor sumatorio del INNAT adjudica, en orden descendente, las mayores puntuaciones al bosque mixto, bosque de ribera, hayedo, argomal y prado de siega; y las más bajas, en orden ascendente, al cultivo de Rai-grass, eucaliptal, prado de diente, pinar, manzanal y repoblación de roble americano.

En lo referente a los criterios estructurales, el panorama jerárquico no cambia en exceso, si bien afloran cuestiones que luego se llevarán a la discusión. De manera que las formaciones más diversas y complejas se encuentran en los primeros puestos (bosque de ribera, bosque mixto, eucaliptal, repoblación de roble americano, hayedo y argomal); en tanto que los últimos vuelven a ser ocupados por el cultivo de Rai-grass, manzanal, prado de diente, prado de siega y pinar de repoblación.

Los criterios de raigambre cultural, asociados a la utilización y gestión de las distintas formaciones y plantas por parte del ser humano, así como a la aparición de elementos asociados a la ocupación y uso del territorio, muestran una gran diferencia de puntuación entre las dos únicas formaciones que sobrepasan los 20 puntos (bosque mixto y bosque de ribera) y las que ni siquiera alcanzan los 10 (cultivo de Rai-grass, eucaliptal, argomal y prado de diente).

Sumados los criterios de raigambre natural, estructural y cultural (INCONTFOR global) se obtiene un orden jerárquico encabezado por el bosque mixto, seguido del bosque de ribera, el hayedo y el argomal. Ya con puntuaciones sensiblemente más modestas, se encuentran la plantación de roble americano, prado de siega y manzanal. La cola la ocupan el cultivo de Rai-grass, eucaliptal, prado de diente y el pinar.

En relación al factor global de amenaza (AM), que mide el grado de presión que cada una de las formaciones soporta con respecto a la presencia del ser humano y sus actividades, muestra valores bastante parejos en todos los casos, siendo los más elevados los del hayedo, bosque de ribera, bosque mixto, prado de siega y manzanal.

Por último, la prioridad de conservación (PRICON), que se obtiene multiplicando el INCONTFOR global por el factor global de amenaza (AM), ofrece unos resultados que adjudican la mayor puntuación al bosque de ribera, seguido muy de cerca por el bosque mixto y, a cierta distancia, el hayedo. Bastante más lejos aparecen el prado de siega y el argomal. El último lugar lo ocupa el cultivo de Rai-grass, antecedido por el eucaliptal, y a mucha distancia del prado de diente, pinar, plantación de roble americano y manzanal.

5. DISCUSIÓN

La zona de estudio contiene dos ámbitos bien diferenciados: el sector de Santiagomendi, con predominio de los paisajes altamente intervenidos por las actividades humanas, fundamentalmente las agrarias, y el de Landarbaso, donde los espacios de bosque autóctono y alto grado de naturalidad se encuentran en franca minoría frente a los de repoblación forestal. Esta dualidad de espacios abiertos (prados, cultivos, huertas…) en Santiagomendi y espacios forestados en Landarbaso tiene mucho que ver con el tipo de tenencia de la tierra: en aquel domina el paisaje tradicional de caserío con matriz de campiña cantábrica y con una propiedad pequeña y atomizada (Areta y Del barrio, 1990); en el segundo, asociado a una gran finca en manos nobiliarias, lo hace el paisaje forestal mayoritariamente dominado por plantaciones silvícolas que, no obstante y debido a su falta de manejo en los últimos años, caminan, en dinámica progresiva, hacia la recuperación de las formaciones potenciales de bosque mixto y ripisilva. Ello ha sido constatado a través del proceloso trabajo de campo.

Una disección de las valoraciones parciales muestra que los atributos naturales son especialmente relevantes en las agrupaciones vegetales más cercanas a los estadíos potenciales, caso de los bosques mixtos, bosques de ribera y hayedos; justo lo contrario a lo que ocurre con las formaciones sometidas a mayor presión antrópica (cultivos, repoblaciones y prados de diente), que obtienen valores muy bajos a bajos. Con valores discretos aparecen unidades a medio camino en la serie climácica, como el argomal, o las explotaciones poco intensivas como los manzanales de sidra y los prados de siega. Mención aparte merecen las repoblaciones de roble americano, que muestran una en principio sorprendente valoración intermedia, lo que encuentra explicación en la apreciable naturalización del sotobosque por falta de labores de mantenimiento, lo que está permitiendo su rápida colonización por elementos típicos del bosque mixto atlántico.

La aplicación de los criterios estructurales y culturales muestra la misma lógica y prelación de resultados que en los naturales, siendo de nuevo la excepción el robledal de roble americano, tanto por ocupar grandes extensiones como por contener valores culturales, estructurales, precepcionales y didácticos bastante relevantes.

En lo que respecta a la prioridad de conservación, aparecen con puntuaciones muy altas formaciones como el bosque mixto o el bosque de ribera, lo que también ocurre en agrupaciones similares radicadas en ámbitos tan diversos como la Península Ibérica o el Cono Sur Americano. Llama poderosamente la atención el caso del hayedo, que aquí registra el record de puntuación alcanzado por esta formación a escala global. Ello se debe a su carácter residual y, sobre todo, a radicar en una altitud muy baja, difícilmente observable en cualquier otro territorio. Los mencionados tres paisajes forestales son acreedores del mayor grado de protección debido a su escasez y a la gran presión que soportan en este territorio. Por otra parte, la mayor parte de las repoblaciones forestales o los argomales y matorrales deberían ser gestionados de manera que, poco a poco y con intervenciones blandas como la erradicación de las exóticas, fueran evolucionando hacia etapas más climácicas.

Por último, es absolutamente necesario que las dos “almas” del espacio estudiado, la más natural y la más cultural, sigan conviviendo. Han de preservarse los ámbitos forestales, que necesitan una protección activa y no estricta puesto que también son necesarias actividades relacionadas con la gestión juiciosa del monte (San Miguel, 2010); pero también los espacios de prados, cultivos y huertas. Sería recomendable, además, seguir

manteniendo el patrimonio cultural en forma de setos vivos y estacados tradicionales, sendas y caminos, caseríos, hornos caleros…

6. CONCLUSIONES

Se ha aplicado el Método LANBIOEVA, protocolo global de inventariación y valoración paisajística centrado en la vegetación, a la zona de estudio, en la que coexisten dos ambientes bien diferenciados: Santiagomendi, con dominante de campiña cantábrica; y Landarbaso, con dominante forestal.

Por secciones valorativas, y empezando por el Interés de Conservación, los criterios de raigambre natural otorgan puntuaciones elevadas a las masas forestales autóctonas, caso del bosque mixto, bosque de ribera y hayedo; y muy bajas al cultivo de Rai-grass, eucaliptal, prado de diente, manzanal y repoblación de roble americano. Los criterios de raigambre estructural confieren altas puntuaciones al bosque de ribera, bosque mixto, eucaliptal –debido al tamaño grande y continuo de la plantación-, repoblación de roble americano –por contener un sotobosque rico, diverso e intrincado de vegetación autóctona-, hayedo y argomal; y muy bajas al cultivo de Rai-grass, manzanal, prado de diente y prado de siega. Los criterios de raigambre cultural atribuyen la máxima valoración al bosque mixto, seguido del bosque de ribera, hayedo, manzanal, plantación de roble americano y prado de siega; la parte baja la ocupan el cultivo de Ray-grass, eucaliptal, argomal, prado de diente, pinar y prado de siega.

En lo concerniente a la Prioridad de Conservación, la puntuación más elevada la obtiene el bosque de ribera, seguido del bosque mixto y el hayedo. Por la parte baja, la unidad con menor puntuación es el cultivo de Rai-grass, seguido del eucaliptal, prado de diente y pinar.

Los datos son todavía provisionales, aunque en la actualidad se han levando muchos más inventarios (42) y no existen excesivas diferencias entre los resultados del presente trabajo y los realizados con posterioridad que, a su vez, son inéditos y serán publicados a la mayor brevedad posible. También en un futuro, los resultados de LANBIOEVA serán cotejados e integrados con los aportados por el Método de Evaluación de la Funcionalidad Geoecológica (Método EFG-Meaza), que establece un protocolo evaluativo del interés mesológico de comunidades vegetales, tanto en su faceta delatora (fitoindicación) como en su rol agente (fitoacción) en relación a las condiciones ambientales.

7. BIBLIOGRAFÍA

Areta, P. y Del Barrio, L. (1990): Guía de Astigarraga: naturaleza y huella humana. Astigarraga, Sociedad de Ciencias Aranzadi y Ayuntamiento de Astigarraga.

Benton, M. J. (2001): 'Biodiversity on land and in the sea', *Geological Journal*, 36 (3-4), 211-230.

Bourassa, S. C. (1990): 'A paradigm for landscape aesthetics', *Environment and Behavior*, 22, 787-812.

Cadiñanos, J. A. y Meaza, G. (1998): Bases para una Biogeografía aplicada. Criterios y sistemas de valoración de la vegetación. Logroño, Geoforma ediciones.

Cadiñanos, J.A., Meaza y Lozano, P. (2002): "Valoración del interés y de la prioridad de conservación de bosques y comunidades preforestales de Larra (Alto Pirineo Navarro)". En: Arozena, M. E.; Beltrán, E. y Dorta, P. (Coord.): La Biogeografía: ciencia geográfica y ciencia biológica. Actas del II Congreso Español de Biogeografía, La Gomera, Servicio de Publicaciones de la Universidad de La Laguna, poster.

Constanza, R., D'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., De Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neil, R. V., Paruelo, J., Rasking, R. G., Sutton, P. y Van Der Belt, M. (1997): 'The value of the world's ecosystem services and natural capital', *Nature*, 387, 253-260.

Debinski, D. M., Ray, C. y Saveraid, E. H. (2001): 'Species diversity and the scale of the landscape mosaic: do scales of movement and patch size affect diversity? ', *Biological Conserva*tion, 98, 179-190.

Kaplan, R., Kaplan, S. (1989): The Experience of Nature. Cambridge, Cambridge Univerisity Press.

Lozano, P.J., Cadiñanos, J.A., Longares, L.A., Cid, M.A. (2007): "Valoración Biogeográfica de los tipos de bosque en la combe de Huidobro (Parque Natural de las Hoces del Ebro-Burgos)". En Redondo, M. M.; Palacios, M. T.; López, F. J.; Santamaría, T. y Sánchez, D.: Avances en Biogeografía, Madrid, Ministerio de Educación y Ciencia, 19-39.

Lozano, P. J. y Cadiñanos, J.A. (2009): 'Propuesta de marco metodológico integrado para la valoración de Espacios de la Red Natura 2000 de la Comunidad Autónoma del País Vasco. El ejemplo de Gárate-Santa Bárbara (País Vasco) ', *Biogeografía Scientia Biodiversitatis*, 199-206.

Lozano P. J., Cadiñanos, J. A., Latasa, I., Quintanilla, V., Meaza, G. (2015): 'Caracterización, valoración y evaluación de los paisajes vegetales de Chile Mediterráneo', *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 67, 83-103.

Meaza, G., Cadiñanos, J. A., Lozano, P. (2006): "Valoración biogeográfica de los bosques de la reserva de la biosfera de Urdaibai (Vizcaya)". En Meaza, G.; Cadiñanos J. A. y Lozano P. J. (Edit.): Urdaibai Actas del III Congreso Español de Biogeografía, Universidad del País Vasco y Cátedra Unesco de Desarrrollo Sostenible, 399-411.

Quintanilla, V., Cadiñanos, J.A., Latasa, I. y Lozano, P. J. (2012): 'Aproximación biogeográfica a los bosques de la región mediterránea de Chile: caracterización e inventario', *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 60, 91-114.

San Miguel, A. (2010): 'La gestión de los montes que no son bosques: nuevos paradigmas para viejos paisajes culturales'. Madrid, *Conferencias y ponencias del 5º Congreso Forestal Español*, Asociación Española de Ciencia Forestal, 103-112.

Ulrich, R. S. (1993): "Biophilia, biophobia, and natural landscapes". En: Kellert, S.R., Wilson, E.O. (Edit.): The Biophilia Hypothesis. Washington D.C., Island Press, 73-137.

Whittaker, R. H. (1972): 'Evolution and measurement of species diversity'. *Taxón*, 21, 213–251.

Zube, E.H., Brush, R.O., Fabos, J.G. (1975): Landscape Assessment: Values, Perceptions and Resources. Stroudsburg, Hutchinson and Ross.

EVOLUCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN, GESTIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS RESERVAS DE BIOSFERA

María Marañón Martínez

Universidad de Cantabria maranonm@unican.es

RESUMEN

El Consejo Internacional de Coordinación del Programa Hombre y Biosfera introdujo en 1974 el innovador concepto de *reserva de biosfera*. Este concepto se anuncia como un instrumento protector de espacios que presentan un singular valor ecológico a la vez que un gran potencial para generar desarrollo sostenible. A diferencia de otras figuras de protección más conservacionistas, las reservas de biosfera ponen énfasis en la capacidad de combinar conservación, investigación, educación, desarrollo económico y social y participación local, lo que les convierte en excelentes laboratorios territoriales para el desarrollo sostenible. De acuerdo con este razonamiento, ¿cómo es posible compatibilizar la conservación de la diversidad biológica, la búsqueda de un desarrollo social y económico y la subsistencia de los valores histórico-culturales de un territorio?

El presente trabajo aborda esta cuestión compilando y analizando desde 1974 hasta la actualidad, los instrumentos y las políticas internacionales y nacionales cuyo ámbito de aplicación han sido las reservas de biosfera. De modo que se contrastará y valorará la evolución que han mostrado las diferentes estrategias e instrumentos para conseguir compatibilizar protección ecológica y desarrollo sostenible.

Palabras clave: Reserva de Biosfera, Plan de acción, Estrategias, espacio protegido, desarrollo sostenible.

ABSTRACT

In 1974, the International Co-ordinating Council of the Man and Biosphere Program introduced the innovative concept of biosphere reserves. This concept is announced as a protective tool for spaces that have a unique ecological value and a great potential for generating sustainable development. Unlike other more conservationist conservation figures, biosphere reserves emphasize the ability to combine conservation, research, education, economic and social development, and local participation, making them excellent territorial laboratories for sustainable development. According to this reasoning, how is it possible to make compatible the conservation of biological diversity, the search for social and economic development and the subsistence of the historical-cultural values of a territory?

This paper approaches this issue compiling and analyzing from 1974 to the present, international and national instruments and policies that have been applied in biosphere reserves. In this way, the evolution of the different strategies and instruments to achieve compatibility of ecological protection and sustainable development will be evaluated.

Keywords: biosphere reserves; Action plan; Strategie; Protected space; sustainable development.

1. INTRODUCCIÓN

El Programa *Man and Biosphere* (de ahora en adelante MaB) fue anunciado en la Conferencia General de la Unesco en 1970 como un programa de cooperación científica a escala internacional para tratar las interacciones entre las personas y el medio ambiente en diversas situaciones geográficas y climáticas (Unesco, 1996). Este Programa dirigido por el Consejo Internacional de Coordinación del MaB (en adelante ICC) es el encargado de orientarlo y supervisarlo, así como de proponer, recomendar proyectos, plantear las prioridades del Programa a los países y coordinar las actividades propuestas por el MaB.

El ICC introdujo el innovador concepto de *reserva de biosfera* en una de sus primeras sesiones en 1974, pensado como un instrumento protector de áreas que presentan un gran valor ecológico y que mostraran un

gran potencial para generar desarrollo sostenible dentro del propio espacio. Lo novedoso del concepto está, en su capacidad de combinar conservación, investigación, educación y participación local, convirtiéndose estas áreas en laboratorios territoriales de desarrollo sostenible.

2. OBJETIVO, ESCALA Y METODOLOGÍA

Los objetivos principales de esta comunicación son entender como se ha llegado a la normativa y legislación actual y analizar los cambios y transformaciones que han acontecido desde los años setenta en relación a las reservas de biosfera.

Para alcanzar estos objetivos se ha indagado primordialmente en las estrategias e instrumentos de evaluación y gestión que se han elaborado en torno a las reservas de biosfera, tanto a escala internacional[1] como a escala nacional (España)[2] desde la primera Estrategia y Plan de Acción hasta las más recientes, comprobando si cada una de estas herramientas ha sido capaz de mejorar la anterior, entender el contexto en el que se desarrollaba e interpretar las necesidades de la población residente en estas áreas.

3. LAS RESERVAS DE BIOSFERA: ESPACIOS INNOVADORES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Las primeras reservas de biosfera fueron designadas en 1976 e inmediatamente pasaron a formar una compleja Red Mundial de Reservas de Biosfera. Esta red se convierte en un marco que facilita la comparación de experiencias exitosas y fracasos en diferentes reservas, permitiendo el intercambio de información con el fin de que se pueda mejorar en la gestión y conservación de estos espacios protegidos (Unesco, 1984).

En los inicios, "las áreas servían principalmente a la investigación y a ciertos objetivos de protección de la naturaleza. Antes de la nominación de UNESCO, muchas de aquellas zonas ya habían sido puestas bajo protección como parques nacionales o reservas naturales. En la mayoría de los casos, ni se añadieron nuevas áreas o funciones ni se establecieron regulaciones especiales" (Borsdorf y Araya, 2014: 9). Sin embargo, los esfuerzos del ICC por dar visibilidad, credibilidad y confianza al concepto de reserva de biosfera han conseguido que estos espacios sean en la actualidad diferenciados de otras clasificaciones más conservacionistas.

Desde las primeras reservas protegidas hasta la actualidad, la evolución en el número de reservas de biosferas se ha ido incrementando exponencialmente hasta conformar un mapa de 669 reservas en 120 países, distribuidos en los cinco los continentes, incluidas 16 reservas de biosfera transfronterizas[3], que quedan clasificadas según la Unesco del siguiente modo: 72 reservas de biosfera en 28 países de África, 29 reservas de biosfera en 11 países árabes, 141 reservas de biosfera en 24 países de Asia y Pacifico, 303 reservas de biosfera en 36 países de Europa y América del Norte y 125 reservas de biosfera en 21 países de América Latina y Caribe.

Esta nueva modalidad de protección del espacio en la que se integran la conservación de la biodiversidad biológica y el desarrollo económico y social desde un punto de vista sostenible se logra a partir de un diseño de ordenación territorial fundamentado en tres zonas (ver figura 1): "una o más zonas núcleo que beneficien de protección a largo plazo y permitan conservar la diversidad biológica, vigilar los ecosistemas menos alterados y realizar investigaciones y otras actividades poco perturbadoras (por ejemplo las educativas); una zona tampón bien definida que generalmente circunda las zonas núcleos, que se utiliza para actividades cooperativas compatibles con prácticas ecológicas racionales, como la educación relativa al medio ambiente, la recreación, el turismo ecológico y la investigación aplicada y básica; y una zona de transición flexible que puede comprender variadas actividades agrícolas, de asentamientos humanos y otros usos, donde las comunidades locales, los organismos de gestión, los científicos, las organizaciones no gubernamentales, los grupos culturales, el sector económico y otros interesados trabajen conjuntamente en la administración y el desarrollo sostenible de los recursos de la zona." (Unesco, 1996: 4).

[1] Elaborados por el Consejo Internacional de Coordinación del MaB y aprobados por la Unesco.

[2] Redactados por el Comité Español del Programa MaB que es a su vez coordinado y gestionado por el Organismo Autónomo de Parques Nacionales (OAPN) del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

[3] Puede obtenerse información sobre cada una de las reservas de biosfera en la página web *unesco.org.*

Para que un espacio sea designado reserva de biosfera, las tres zonas que componen este espacio, deben cumplir con tres funciones básicas en mayor o en menor medida (*unesco.org*):

a) Función de conservación de los paisajes, los ecosistemas y las especies: será mayor en la zona núcleo.
b) Función de desarrollo, fomentando un desarrollo económico y humano sostenible desde los puntos de vista sociocultural y ecológico: será mayor en la zona de transición.
c) Función de apoyo logístico (soporte para la experimentación, la educación, la comunicación, la investigación y la observación permanente): se desarrollará por igual en las tres zonas.

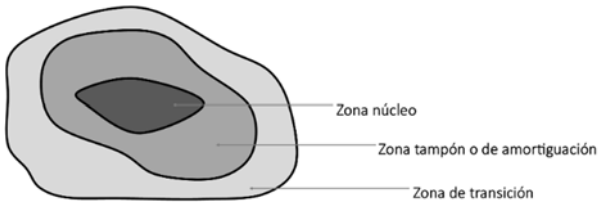


Figura 1. Croquis de la ordenación territorial de las reservas de biosfera fundamentado en zonificación.
Fuente: elaboración propia.

En definitiva, estas áreas de interés especial deben dar importancia a la conservación biológica, además de contar con las herramientas adecuadas y necesarias para su desarrollo sostenible. Esta cuestión se abordará en los siguientes apartados en orden cronológico desde las herramientas e instrumentos más antiguos hasta los más actuales en la protección de las reservas de biosfera.

4. ESTRATEGIAS E INSTRUMENTOS PARA LAS RESERVAS DE BIOSFERA DESDE UNA PERSPECTIVA INTERNACIONAL

Los primeros pasos que se dieron para la designación de las primeras reservas versaron en torno a los requisitos que éstas deberían cumplir, siendo la conservación de hábitats representativos, la vigilancia sobre los cambios medioambientales y la investigación sobre las relaciones entre el hombre y la naturaleza los ítems destacados. Estos primeros años, por tanto, fueron la puesta en marcha de la red de reservas donde primaban la conservación y la protección natural.

4.1. I Congreso Internacional de Reservas de la Biosfera

Un pequeño avance para las reservas de biosfera llego con el I Congreso Internacional de Reservas de la Biosfera (Minsk, 1983) convocado por la Unesco y PNUMA (Programa de Naciones Unidas para el Medio), en cooperación con la FAO (Organización para la Agricultura y la Alimentación) y la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y sus Recursos).

El debate de los expertos en este Congreso dio como resultado el primer *Plan de Acción para las Reservas de Biosfera* aprobado 1984 por el ICC. En él, se formula y perfecciona el concepto de reserva como "zonas protegidas representativas de ambientes terrestres y costeros que han sido reconocidas internacionalmente por su valor en la conservación y en la provisión de los conocimientos científicos, destrezas y valores humanos para apoyar el desarrollo sostenible" (Unesco, 1984: 2). Para difundir el concepto y sus vinculaciones, se propone desarrollarlo en torno a tres ejes: ampliar la red de reservas, generar los conocimientos básicos para la conservación de los ecosistemas y la diversidad biológica y demostrar la eficacia de las reservas de biosfera para vincular conservación y desarrollo.

Además de desarrollar el concepto de reserva de biosfera, en este Plan de Acción, se toma el acuerdo de proponer una serie de medidas, que no serán de carácter vinculante para los estados, pero que sí son recomendaciones, con el fin de mejorar y ampliar la red. Estas medidas quedan concretadas en nueve objetivos que se desarrollan en 35 acciones recomendadas, de las que cinco deben tomarse como prioritarias por los gobiernos:

a) Inventario de flora y fauna.
b) Programa de supervisión de la reserva de la biosfera.

c) Ubicación de instalaciones para la investigación.
d) Creación de programas educativos para las necesidades y condiciones locales.
e) Elaboración de un plan de gestión que establezca las medidas a adoptar para el desarrollo de las funciones de la reserva de la biosfera.

En pocas palabras, en los comienzos de la red, las reservas de biosfera tenían como objetivo prioritario la conservación, la observación y la investigación, al mismo tiempo que se intentaba expandir el concepto y ampliar la red mundial.

4.2. II Congreso Internacional de Reservas de la Biosfera

En 1995 en la ciudad de Sevilla se realizó el II Congreso Internacional de Reservas de Biosfera. En esta fecha el número de reservas de biosfera se había quintuplicado desde las 57 reservas iniciales calificadas en 1976[4]. El Congreso nace con la idea de revisar el *Plan de Acción de Minsk*, reconsiderar la función de las reservas para los años venideros y elaborar el *Marco Estatutario de la Red Mundial de Reservas de la Biosfera*[5]. En el Marco Estatutario se recoge en primer lugar (artículo 1) la definición de reservas de biosfera como "zonas de ecosistemas terrestres o costeros/marinos, o una combinación de los mismos, reconocidas en el plano internacional como tales".

Además de Marco Estatutario, los debates surgidos en las reuniones dieron como resultado la *Estrategia de Sevilla* que queda redactada en torno a cuatro grandes objetivos que se desglosan en 92 acciones que pueden desarrollarse a nivel internacional, nacional o dentro de la propia reserva. Estos cuatro grandes objetivos que se adquieren en el Congreso contienen las necesarias premisas para el impulso de las reservas de la biosfera y la red de reservas, a saber, utilizar las reservas de biosfera para la conservaciones de la diversidad biológica, natural y cultural, emplear las reservas de biosfera como modelo de ordenación del territorio y lugares de experimentación del desarrollo sostenible, aprovechar las reservas de biosfera para la investigación, la observación permanente, la educación y la capacitación y aplicar el concepto de reserva de biosfera para fortalecer la red mundial.

A diferencia de los objetivos que se buscaban alcanzar en el I Congreso, en este segundo se tiene en cuenta en mayor medida la dimensión humana dentro del concepto de reserva de biosfera, siendo para ello necesario reforzar los vínculos entre la diversidad cultural y la biológica. En este sentido se plantea establecer reservas de biosfera en una amplia variedad de situaciones ambientales, económicas y culturales, que abarquen desde regiones inalteradas hasta zonas urbanas, lo que crearía una serie de "laboratorios de desarrollo sostenible" de muy diversa naturaleza, favoreciendo futuras réplicas de posibles casos exitosos.

En la Estrategia, asimismo, se traza la idea de propiciar un pacto entre las administraciones locales y nacionales con la sociedad en su conjunto, especialmente con los residentes en las reservas de biosfera y su entorno. Este enfoque permitirá asegurar a la reserva y a sus comunidades locales mejores condiciones para responder a las presiones externas de índole política, económica y social. Este avance supuso un importante hecho para la población local, pues los expertos asistentes al congreso llegaron a la conclusión de que la conservación biológica no debe aislarse del desarrollo humano (Unesco, 1996). De modo que se activó de manera considerable la participación de los diferentes agentes implicados en el territorio, no solo la población residente, sino también empresarios de la zona, gestores, agentes de desarrollo rural y local, así como políticos.

Un lustro después de la finalización del II Congreso, un grupo más reducido de expertos se reúne en Pamplona (España) para debatir y evaluar la evolución de la implantación de la Estrategia de Sevilla, llegando a la conclusión de que las nuevas reservas de biosferas que en estos últimos años habían sido declaradas habían

[4] En 1995 el número de reservas de biosferas alcanza la cifra de 305.

[5] Hasta 1995 las reservas de biosfera carecían de un Marco Estatutario. Durante el II Congreso los expertos debaten la necesaria creación de éste y los artículos que debería contener. Dos meses después del Congreso el Consejo Internacional de Coordinación del MaB aprueba el Marco Estatutario de la red (agosto de 1995), que será ratificado por la UNESCO dos meses después. El Marco está compuesto por una docena de artículos que ratifican la gran parte de los aspectos expresados en las Estrategias de Minsk y Sevilla.

comprendido mejor el carácter multidisciplinar del concepto, evaluándose de manera positiva la integración de la población local en los procesos de gestión y planificación. (Unesco, 2000)

4.3. III Congreso Internacional de Reservas de la Biosfera

En el tercer Congreso Internacional de Reservas de Biosfera, celebrado en Madrid en 2008, se acuerda elaborar un Plan de Acción para el periodo 2008-2013 fundamentado en la demostración, que hasta este momento habían hecho las reserva de la biosfera, de convertirse en un instrumento capaz de generar desarrollo sostenible en el que se reconoce "que el concepto de reserva de la biosfera, desarrollado en el seno del marco del programa MAB, ha dado lugar, desde 1976, a la designación de reservas de biosfera (…) dedicadas a abordar y desarrollar iniciativas orientadas a lograr y mantener un equilibrio entre la conservación de la naturaleza y su biodiversidad y el desarrollo socioeconómico de los distinto territorios y poblaciones." (Unesco, 2008a: 1). Es más, se afirma que la Red Mundial de Reservas de la Biosfera es una red dinámica y de excelencia, siendo "uno de los principales instrumentos internacionales para desarrollar y aplicar enfoques de desarrollo sostenible en amplia variedad de contextos." (Unesco, 2008b: 10).

Uno de los elementos destacados de la *Declaración de Madrid* (elaborada igualmente en el tercer Congreso), es la identificación de los nuevos problemas que las reservas de biosfera deben de considerar: la aceleración del cambio climático, la pérdida de diversidad cultural y biológica y el proceso de urbanización. Sobre la base de los nuevos problemas a los que se enfrenta el territorio el Plan de Acción queda configurado en torno a cuatro grandes objetivos prioritarios:

a) Incluir los programas de investigación y formación en las interacciones entre conservaciones y el uso sostenible del territorio y el bienestar social y económico de la población.
b) Facilitar el uso de la reservas de biosfera como espacios para el aprendizaje del desarrollo sostenible.
c) Difundir la experiencia recopilada durante los años de funcionamiento del Programa MAB.
d) Apoyar el nacimiento de profesionales que puedan desempeñar papeles cruciales en la coordinación entre los programas de distinta escala (mundial, nacional y local).

Los objetivos planteados en el tercer Congreso para las reservas de biosfera muestran el prioritario impulso que se le quiere dar a estos espacios como laboratorios de desarrollo sostenible y a la mayor importancia que la población local debe tener en las tomas de decisiones.

En 2015, antes de la realización del cuarto Congreso Mundial de Reservas de Biosfera, se aprueba la *Estrategia del Programa el Hombre y la Biosfera para el periodo 2015-2025*, elaborado por el ICC. La Estrategia se basa en "la conservación de la biodiversidad, el restablecimiento y mejoramiento de los servicios de los ecosistemas, y el fomento del uso sostenible de los recursos naturales; la creación de economías y sociedades sostenibles, sanas y equitativas y de asentamientos humanos prósperos; y el empoderamiento de las personas a fin de atenuar los efectos del cambio climático y otros aspectos del cambio medioambiental mundial y adaptarse a éste." (Unesco, 2015: anexo pág. 2). Por tanto, esta Estrategia tiene en cuenta algunos de los nuevos problemas presentes en el mundo y que la Declaración de Madrid ya consideró importantes tenerlos en cuenta en las reservas de biosfera. Esta Estrategia ofrece, además, el marco de referencia para cumplir con los *Objetivos de Desarrollo Sostenible* (ODS), pues las reservas de biosfera pueden contribuir de manera decisiva al logro de estos objetivos (Comité Español del Programa MaB, 2016).

4.4. IV Congreso Internacional de Reservas de la Biosfera

En la ciudad de Lima en 2016 se celebra el IV Congreso Internacional de Reservas de Biosfera con el hilo argumental del medioambiente. En las últimas décadas los problemas medioambientales han provocado que se convierta en un tema primordial para los estados miembros de la Unesco y por ello intenten darle solución desde diferentes conferencias y planes de acción generando un "importante impulso al desarrollo sostenible a todos los niveles y contribuyendo a la agenda mundial" (Unesco, 2016a: 2).

El *Plan de Acción de Lima*, elaborado por los expertos asistentes al IV Congreso Internacional, "tiene una vigencia de diez años y constituye la concreción en acciones de las líneas directrices y objetivos marcados por la Estrategia del MaB 2015-2025" (Unesco, 2016b: 9) a través de cinco objetivos generales desarrollados en las diferentes escalas de aplicación de ésta (internacional, nacional y de reserva de biosfera) que se debe alcanzar en dicho periodo.

a) La Red Mundial de Reservas de Biosfera como modelos eficaces para el desarrollo sostenible.
b) La Red Mundial de Reservas de Biosfera y el Programa MaB como espacios de colaboración y asociación.
c) Financiación suficiente y sostenible para Red Mundial de Reservas de Biosfera y el Programa MaB.
d) Comunicación, información y publicación de datos abierto y transparente.
e) Gobernanza efectiva de la Red Mundial de Reservas de Biosfera y el Programa MaB.

A diferencia de anteriores planes de acción, este último Plan de Acción hace hincapié en aspectos que hasta este momento habían quedado en segundo plano en favor de otros. En primer lugar, la financiación, tan necesaria por parte de los Estados que tienen en sus territorios alguna reserva es sumamente importante, pues estos espacios en muchas ocasiones son áreas con escaso desarrollo económico o degradadas que necesitan un pequeño impulso monetario. En segundo lugar, facilitar los datos que desde el Programa MaB o desde las propias reservas se elaboran, que aunque en Planes anteriores se planteaba, pasa a ser un objetivo de primer orden. Es sumamente importante proporcionar los datos y/o los resultados de las investigaciones y observaciones que se estén haciendo en las reservas pues como laboratorios de sostenibilidad pueden ayudar a otras reservas a repetir propuestas acertadas. Finalmente, el tercer objetivo a destacar es avanzar en la gobernabilidad. Las reservas de biosfera necesitan de manera imprescindible el apoyo por parte de los gobiernos de los Estados miembros para que estos espacios tengan un futuro exitoso.

5. ESTRATEGIAS E INSTRUMENTOS PARA LAS RESERVAS DE BIOSFERA DESDE UNA PERSPECTIVA NACIONAL

Como establece el Marco Estatutario de la Red Mundial de Reservas de Biosfera en su artículo 2.3. “Cada reserva de biosfera quedará sometida a la jurisdicción soberana de los Estados en que esté situada. En virtud del presente Marco Estatutario, los Estados adoptarán las medidas que consideren necesarias, conforme a su legislación nacional”. Por ello, “los documentos elaborados por la Unesco no son Convenios ni Tratados internacionales que puedan ser objeto de ratificación por los Estados. Por eso se les considera, *soft law*” (Santamaría, 2013). El Estado español tiene asumidas las competencias para la redacción y aprobación de normativa referente al medio ambiente, sin embargo la aplicación de los artículos de dicha normativa, siempre y cuando sea de carácter básico y no de coordinación, la ostentan las comunidades autónomas. Cabe añadir a este respecto que queda “en manos de las comunidades autónomas, la determinación de las competencias que puedan ostentar las Entidades locales y los sistemas de participación de las comunidades afectadas” (Santamaría, 2013).

En este sentido, una vez que el Estado español acuerda formar parte del Programa MaB, debe formar su propio Comité MaB. El Comité Español del Programa MaB, está constituido dentro de la Comisión Nacional Española de Cooperación con la Unesco y comienza su andadura en 1974 dando luz verde a la declaración de las primeras reservas: Grazalema y Ordesa-Viñamala en 1977. Entre las funciones principales que tiene el Comité es la puesta en práctica de los fines y objetivos del Programa MaB, en la escala nacional y local y apoyando en la internacional, además de coordinar y desarrollar el Programa en España.

Los primeros pasos firmes que da el Comité son la elaboración y coordinación de un manual en 1990, que recoge la situación en la que se encuentran las reservas de biosfera. Este manual titulado *Estado de las reservas de la biosfera de España*, analiza el marco legal y administrativo, la planificación y la gestión ligada a las reservas de biosfera en España para las reservas Marismas de Odiel, Grazalema, Cazorla-Segura, Sierra Nevada, Doñana, Mancha Húmeda, Montseny, Ordesa-Viñamala, Urdaibai y el Canal y los Tiles, las únicas declaradas hasta ese momento.

Cuatro años más tarde y un año antes de que se celebrase el II Congreso Internacional de Reservas de Biosfera en Sevilla, el Comité redacta el *Plan Bubión* con el objetivo de presentar las reservas españolas en este segundo congreso internacional. Además de presentar las reservas, un objetivo de este nuevo informe es destacar los resultados alcanzados por las reservas según los fines planteados en el primer Plan de Acción de las Reservas de Biosfera de la UNESCO (Minsk ,1984). El nivel de logro alcanzado al *Plan de Acción de Minsk* por las reservas de biosfera españolas, según el análisis realizado al *Plan Bubión*, demuestra que de los nueve objetivos planteados, no todos han sido conseguidos. Existe una triple vertiente, aquellos objetivos que se han alcanzado

o están cercanos a conseguirse (2 objetivos[6]), aquellos objetivos que están a medio camino (tres objetivos[7]) y por último los objetivos que no cumplen con los requisitos (4 objetivos[8]) que plantea el Programa MaB en el primer plan de acción.

En 1996, el *Real Decreto 1894/1996* establece la coordinación y gestión del *Programa MaB* en España al *Organismo Autónomo de Parques Nacionales* (OAPN) del *Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente*. En su Artículo 9.8. se establece que "El *Organismo Autónomo Parques Nacionales* ejercerá las funciones de coordinación del desarrollo del *Programa MAB*" y no será hasta una década después cuando oficialmente se establezcan las funciones del OAPN dentro del *Programa MaB*. El *Real Decreto 342/2007* establece los objetivos de "desarrollar, demostrar, promover y presentar relaciones armoniosas del ser humano con su entorno" y a "la difusión, la divulgación y la proyección exterior", así como en la contribución "a formalizar una alianza entre administraciones, sectores sociales, gestores de espacios y sociedad civil, que proyecte la cooperación, la experimentación y la investigación interdisciplinar que impulsaría la sostenibilidad del desarrollo" (Real Decreto 342/2007). Sin embargo, en 2013, el *Real Decreto 387/2013* modifica la anterior normativa, regulando de nuevo las funciones del *Programa MaB* y del *Comité Español*, siendo este procedimiento el que rige en la actualidad, que centra sus objetivos en promover nuevas reservas de biosfera, ampliaciones o modificaciones, realizar evaluaciones periódicas sobre el estado de estos espacios, promover criterios para el establecimiento prioritario de actividades y obtener información sobre el grado de cumplimiento de los planes establecidos.

No será hasta 2006 cuando se celebre el I Congreso de Reservas de Biosfera Españolas en Lanzarote, con tres objetivos claros: "establecer criterios de evaluación de Reservas de Biosfera, además de indicadores relacionados con objetivos básicos y específicos", "investigar nuevas líneas de intervención hacia la mejora de la sostenibilidad. Catálogo de buenas prácticas y su promoción en Agendas 21" y mejorar la "relación y asesoría con programas internacionales." (Miguélez y Corujo (ed.), 2008: 92). Durante el desarrollo del Congreso, varios anuncios del Ministerio de Medio Ambiente afianzan la Red de Reservas y las relaciones de esta con el exterior. Entre los anuncios destacan el aumento del presupuesto destinado a las reservas de biosfera, la incorporación de la reserva de biosfera a la *Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*, la creación de una *Secretaría General para el Programa MaB* y el lanzamiento de una página web que recogería los aspectos más relevante de las reservas.

La Ley 42/2007 recoge y clasifica los espacios naturales protegidos de España, así como las áreas protegidas por instrumentos internacionales, reconociendo de forma precisa y explícita las reservas de biosfera en su artículo 49 como una tipología de espacio que integra el Patrimonio Natural Español. Tal es el reconocimiento que el Capítulo I del Título IV, se dedica por completo a la red española de reservas de la biosfera y al programa MaB.

Un aspecto importante que recoge esta Ley es el concepto de espacio natural protegido que impone sobre la zona núcleo de las reservas de biosfera. Es decir, establece que solo pueden ser zona núcleo aquellas áreas que ya hayan sido declaradas parques, reserva natural, áreas marinas protegidas, monumentos naturales o paisajes protegidos. Esta fórmula tan estricta choca radicalmente con el Marco Estatutario de la Red que no impone dicho precepto.

Continuando con el I Congreso de Reservas de Biosfera Españolas, al igual que en los congresos internacionales, se elaboran varias obras de gran relevancia: la *Estrategia de la Red de Reservas de Biosfera Españolas* (Estrategia de Lanzarote), el *Plan de Acción 2007-2009* y el *Reglamento de Régimen Interno del Consejo de Gestores de la Red de Reservas de Biosfera Españolas*.

---

[6] Los objetivos alcanzados por España en 1994 del Plan de Acción de Minsk fueron: conservación de especies y ecosistemas y promover la educación y formación ambiental.

[7] Estos objetivos son: mejorar la gestión de las reservas de biosfera, promover proyectos de investigación y conservación y reforzar el papel de la planificación y desarrollo regional.

[8] Los cuatro objetivos incumplidos a fecha 1994 son: reforzar la red internacional de reservas de biosfera, desarrollar actividades de vigilancia y monitorización, promover la participación local y generar y difundir la información elaborada en cada reserva de biosfera.

La Estrategia de Lanzarote basada en la Estrategia de Sevilla (1995) se proyecta para los próximos diez años (2006-2016), donde su logro pasa por la consecución de 12 objetivos que se distribuyeron en 6 áreas de acción prioritarias desarrolladas en 112 acciones. Estas seis áreas de acción quedaron definidas de la siguiente manera:

a) Identificación e identidad: dedicada a promover el concepto de reserva de biosfera.
b) Función de conservación: tanto de la diversidad biológica como del patrimonio cultural y del paisaje.
c) Función del desarrollo: destinada a la promoción del desarrollo sostenible.
d) Función logística: proyectada para propiciar y facilitar la investigación, el seguimiento, la demostración y la formación en las reservas.
e) Planificación, administración y colaboración en red: con el objetivo de establecer los mecanismos necesarios para integrar las políticas de ordenación con los objetivos de las reservas, así como para dotarse de órganos de gobierno y establecer herramientas y mecanismos necesarios para la participación activa de la población.
f) Red de reservas: potenciar y consolidad la red de reservas de biosfera españolas.

La Estrategia de Lanzarote pretende ampliar y fortalecer la red de reservas españolas a través de la conservación de la biodiversidad, el patrimonio cultural e inmaterial y del paisaje y del desarrollo sostenible. De acuerdo con el análisis de la Estrategia de Lanzarote se observa que no todos los objetivos de la Estrategia de Sevilla quedan planteados en ella no obstante una gran mayoría sí, aunque siempre adaptados a las necesidades que en ese momento tienen las reservas de biosfera españolas.

En 2009, se elabora el segundo Plan de Acción, el *Plan de Acción de Montseny 2009-2013*, basándose en el Plan de Acción de Madrid. Su objetivo es que "todas las reservas cuenten con una zonificación adecuada al cumplimiento de sus diversas funciones (conservación, desarrollo y apoyo logístico), (…) de manera que todas las zonas contribuyan al cumplimiento de todas las funciones, cada una en la proporción y la modalidad que le es más adecuada. Para ello, es imprescindible que cuenten con un órgano de gestión formalmente constituido, de mecanismos de participación efectiva y que haya una autoridad reconocida en cada reserva de la biosfera. (…) La meta de combinar todos los sistemas de conocimiento, científicos, tradicionales y resultado de la experiencia, y la de conectar los conocimientos con la toma de decisiones, la elaboración de políticas y la formación" (Comité Español del Programa MaB, 2009: 20). Para la consecución de los objetivos del Plan, se definen cuatro grandes líneas de actuación en las que se priorizan objetivos como la gestión adaptada a cada reserva de biosfera, la comunicación entre reservas, la actividades vinculadas con la ciencia y desarrollo de capacidades, así como la cooperación y asociación.

En la actualidad la ley que da cobijo a las reservas de biosfera españolas es la *Ley 33/2015 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*, que sustituye a la Ley 42/2007, con el fin entre otras, de ajustarse a las nuevas indicaciones propuestas por el Programa MaB de la Unesco. Esta nueva ley amplia las funciones de las que se debe hacer cargo la Red Española de Reservas de Biosfera como reza el texto "El Comité ejercerá la facultad de coordinación que corresponde al Estado poniendo a disposición de los órganos competentes en las Reservas de la Biosfera la estructura organizativa y los medios necesarios para que la evaluación se realice con las garantías de rigor técnico, objetividad y comparabilidad que faciliten el cumplimiento de los estándares del programa definidos por la UNESCO, asegurando un adecuado equilibrio entre el respeto de las autonomías territoriales y la necesidad de evitar que éstas conduzcan a compartimentaciones que desconozcan la propia unidad del sistema, siempre sin perjuicio de las funciones que corresponden al propio órgano de gestión de cada reserva de la biosfera. El Comité MaB realizará las evaluaciones preceptivas de cada Reserva de la Biosfera, valorando su adecuación a los objetivos y exigencias establecidas y, en su caso, proponiendo la corrección de los aspectos contradictorios" (Ley 33/2015, 2015: 31).

A día de hoy sigue vigente la Ley 33/2015 y la *Estrategia de Lanzarote* y el *Plan de Acción de Montseny* elaborados por el Comité español del MaB ha expirado en plazo. Sin embargo, está vigente el *Plan de Acción de Lima* y por tanto los expertos que conforman el Comité del Programa MaB en España tendrán que preparar la siguiente estrategia basada en este último Plan de Acción internacional.

La evolución que han seguido las herramientas españolas para su adecuación a los instrumentos internacionales ha sido, lógicamente pareja, pues los segundos marcan la dirección y las primeras siguen los

pasos. Evidentemente los planes de acción y las estrategias han seguido la misma estela en cuanto a los objetivos marcados, más conservacionistas al principio y dirigiéndose en la actualidad hacia escenarios más acordes a los preceptos para la que fue creada esta figura.

6. CONCLUSIONES

La incertidumbre con la que fue creada la figura reservas de biosferas hizo que los primeros años de su andadura las herramientas creadas para darle forma, fueran más conservacionistas de lo previsto. Sin embargo la aprobación del *Marco Estatutario de la Red Mundial* en 1995 y la *Estrategia de Sevilla* marca el primer punto de inflexión dando forma precisa a los fines y objetivos del Programa MaB. Las estrategias y planes de acción posteriores han ido amoldándose a los contextos y realidades, buscando a través de acciones concretas planteadas en estas herramientas el desarrollo sostenible y la conservación de la diversidad biológica. En la actualidad está vigente la *Estrategia MaB (2015-2025)* y el *Plan de Acción de Lima (2016-2025)* elaborados por el Programa MaB y aprobados por la Unesco.

En base a los compromisos adquiridos, España ha desarrollado una normativa para incluir las reservas de biosfera dentro del aparato legislativo del Estado y en este sentido la *Ley 42/2007 del patrimonio natural y de la biodiversidad* es la primera ley que tiene en cuenta a las reservas de biosfera. Posteriores *Reales Decretos* dan forma a las funciones que se asignan al Comité del Programa MaB en España, encargado de poner en marcha las acciones planteadas por el Programa MaB mundial. Asimismo, el Comité Español a través de diversos encuentros y congresos ha ido dando forma a sus propias estrategias y planes de acción destinadas específicamente a las reservas de biosfera españolas, incorporando de manera específica las acciones propuestas a nivel internacional en los documentos nacionales. En este momento el último plan de acción español es el *Plan de Acción de Montseny (2009-2013)* que ha expirado en fecha y por tanto en los próximos meses el Comité Español deberá poner en marcha para los próximos años nuevas acciones a través de una nueva herramienta.

En conclusión, el perfeccionamiento que han experimentado estos instrumentos de trabajo, tanto a nivel internacional como nacional, intentando dar composición al concepto de reserva de biosfera ha evolucionado desde una herramienta creada para la conservación e investigación a una que facilita, apoya y construye desarrollo sostenible en espacios con importantes características naturales donde la población residente, los empresarios y los agentes de desarrollo tienen un papel sumamente relevante. En este sentido los primeros planes de acción hacían hincapié en aspectos más conservacionistas de las reservas de biosfera, incorporando en los siguientes de manera más explícita a la población local en las tomas de decisión. Los últimos planes y estrategias, sin embargo han ido más allá, incorporando problemáticas actuales como las preocupaciones climáticas y medioambientales que la sociedad demandan, todo ellos buscando, en todo caso, el desarrollo económico, social y medioambiental del área designada reserva de biosfera.

BIBLIOGRAFÍA

Borsdorf, A. y Araya Rosas, P. (2014): “El modelo de Reservas de la Biosfera: conceptos, características e importancia”. En Moreira Muños, A. y Borsdorf, A. (eds.): Reservas de la Biosfera de Chile: Laboratorios para la Sustentabilidad. Academia de Ciencias Austriacas, Pontificia Universidad Católica de Chile, Instituto de Geografía, Santiago, series Geolibros 17: 4 -20.

Comité Español del Programa MaB (2016): Catálogo de Información Básica de las Reservas de la Biosfera Españolas, edición 2016. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Comité Español del Programa MaB (2009): Plan de Acción de Montseny 2009-2013 de la Red de Reservas de Biosfera Españolas (RRBE).

Comité Español del Programa MaB (2006a): Estrategia de la Red de Reservas de Biosfera españolas (RRBE). Estrategia de Lanzarote.

Comité Español del Programa MaB (2006b): Red de Reservas de Biosfera españolas (RRBE). Plan de Acción (2007-2009).

Comité Español del Programa MaB (1994): Panorama de la Red Española de Reservas de la Biosfera.

Comité Español del Programa MaB (1990): Estudio sobre el estado de las Reservas de la Biosfera de España. Dirección General de Política Ambiental.

Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del *Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.*

Ley 42/2007, del 13 de diciembre, del *Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*.

Miguélez López, A. y Corujo Saavedra, R. (ed.) (2008): 1er Congreso de Reservas de Biosfera Españolas. Memoria. Inteligencia colectiva aplicada a entornos locales. Cabildo de Lanzarote, Observatorio de la Reserva de Biosfera Lanzarote.

Real Decreto 387/2013, de 31 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 342/2007, de 9 de marzo, por el que se regula el desarrollo de las funciones del Programa MaB, así como el Comité Español del citado programa, en el Organismo Autónomo Parques Nacionales.

Real Decreto 342/2007, de 9 de marzo, por el que se regula el desarrollo de las funciones del programa MaB, así como el Comité Español del citado programa, en el organismo autónomo Parques Naturales.

Real Decreto 1894/1996, de 2 de agosto, de estructura orgánica básica del Ministerio de Medio Ambiente (vigente hasta el 22 junio de 2000)

Santamaría Arinas, R. J. (2013) 'El Concepto de Reserva de Biosfera en Derecho español'. *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental*, 25, págs. 25-69.

Santamaría Arinas, R. J. (2015): Estudio comparativo de la situación jurídica de las Reservas de Biosfera españolas en la normativa oficial de cada comunidad autónoma en el que se destaque cuáles son las deficiencias más importantes en cada caso. Comité Español del Programa MaB.

UNESCO (2016a): Declaración de Lima relativa al Programa sobre el Hombre y la Biosfera (MAB) de la UNESCO y su Red Mundial de Reservas de Biosfera (RMRB). UNESCO, París.

UNESCO (2016b): Plan de Acción de Lima para el Programa sobre el Hombre y la Biosfera (MAB) de la UNESCO y su Red Mundial de Reservas de Biosfera (2016-2025). UNESCO, París.

UNESCO (2015): Estrategia del Programa el Hombre y la Biosfera para el periodo 2015-2025. UNESCO, París.

UNESCO (2008a): Declaración de Madrid sobre el Programa Hombre y Biosfera (MAB) de la UNESCO y la Red Mundial de Reservas de la Biosfera (RMRB). UNESCO, París.

UNESCO (2008b): Plan de Acción de Madrid para las Reservas de Biosfera 2008-2013. UNESCO, París.

UNESCO (2000): Seville +5. International Meeting of Experts. Actas, 2000. UNESCO, París.

UNESCO (1996): Reservas de biosfera: La Estrategia de Sevilla y el Marco Estatutario de la Red Mundial. UNESCO, París.

UNESCO (1984): Plan de acción para las Reservas de Biosfera. UNESCO, París.

URBANGAIA: MANAGING URBAN BIODIVERSITY AND GREEN INFRAESTRUCTURE TO INCREASE CITY RESILENCE

Juan F. Martínez-Murillo[1], Paloma Hueso-González[1], Carla Ferreira[2], Sander Jacobs[3], Michael Leone[3], Ieva Misiune[4], Daniel Depellegrin[4], Paulo Pereira[4], Jörg Priess[5], Nina Schwarz[6], Julia Palliwoda[5], Antonio Ferreira[2]

1 Instituto de Geomorfología y Suelos, Departamento de Geografía, Universidad de Málaga, Málaga, España. jfmmurillo@uma.es; phueso@uma.es
2 Research Centre for Natural Resources, Environment and Society (CERNAS), College of Agriculture, Polytechnic Institute of Coimbra, Coimbra, Portugal. aferreira@esac.pt; carla.ssf@gmail.com
3 Institute of Nature and Forest Research (INBO), Ghent, Belgium. sander.jacobs@inbo.be; michael.leone@inbo.be
4 Environmental Management Laboratory, Mykolas Romeris University, Lithuania. pereiraub@gmail.com; ieva.misiune@gmail.com; danny_green@hotmail.com
5 Helmholtz-Centre for Environmental Research – UFZ, Leipzig, Germany. joerg.priess@ufz.de; julia.palliwoda@ufz.de
6 Faculty of Geo-Information Science and Earth Observation, University of Twente, ITC. Enschede, The Netherlands. n.schwarz@utwente.nl

RESUMEN

La población mundial vive principalmente en ciudades lo que ejerce una gran presión sobre este tipo de entornos. El reciente aumento de la población mundial, necesita la presencia de ecosistemas resistentes, capaces de fomentar la biodiversidad y mantener el bienestar humano. Está demostrado que las áreas urbanas generan una reducción de los procesos de conectividad ecológica, afectando de forma negativa a su prosperidad. En términos generales, esto disminuye el buen funcionamiento, los procesos de resiliencia ecológica y la cantidad de biodiversidad. Todo ello está estrechamente relacionado con una pérdida de calidad y cantidad de servicios ecosistémicos en las áreas urbanas. Las ciudades son sistemas socio-ecológicos muy complejos donde las necesidades de mejora del bienestar son muy variables. Por lo tanto, la demanda de servicios ecosistémicos de cada ciudad es igualmente diversa y depende de cada contexto particular. Se plantea la hipótesis de que las infraestructuras Verdes-Azules (GBI) son capaces de aumentar la conectividad de las áreas urbanas y la calidad ecológica, mejorando la biodiversidad y su funcionamiento, lo que produce mejoras directas en el bienestar humano. Los GBI se definen como conjuntos de ecosistemas, vinculados a un sistema espacialmente coherente a través de flujos de organismos que interactúan con la matriz del paisaje. Este trabajo tiene como objetivo contribuir al conocimiento socio-ecológico de cuatro ciudades europeas basándose en las características críticas de los GBI. Se trata de proporcionar diferentes herramientas que consigan identificar el establecimiento, gestión y evaluación de los GBI mediante un enfoque bidireccional e innovador: la ciencia ciudadana, incluida la movilización de datos espaciales; La valoración transdisciplinaria y la co-creación de GBIs por un conjunto de agentes interesados.

Palabras clave: conectividad ecológica, resilencia ecológica, servicios ecosistémicos, ciudades europeas, conocimiento socio-ecológico, infraestructuras Verdes-Azules.

ABSTRACT

Global population mainly lives in cities posing great pressure on this kind of environments. Increasing population needs resilient and healthy ecosystems, in order to foster biodiversity and maintain human wellbeing. Urbanisation reduces ecological connectivity and ecosystems are heavily affected. This decreases ecological resilience, ecosystem functioning and biodiversity, in turn affecting the supply of ecosystem services quality and quantity. Cities are complex socio-ecological systems and the needs to improve well-being are highly variable. The demand for ecosystem services is therefore equally diverse and context-dependent. Green-Blue Infrastructures (GBI) are hypothesised to increase

ecological connectivity and quality, improve biodiversity and functioning, deliver multiple ecosystem services and direct improvements of human wellbeing. GBIs have an indirect well-being effect by mitigating the negative urbanisation cascade. They are defined as sets of ecosystems, linked into a spatially coherent system through flows of organisms, and interacting with the landscape matrix. This project aims to contribute to the socio-ecological knowledge based on critical features of GBIs assessed in four European cities, and provides tools for guiding their establishment, management and evaluation through an innovative two-way approach: citizen science including spatial data mobilisation, and the transdisciplinary valuation and co-creation of GBIs by a range of stakeholders.

Keywords: ecological connectivity, ecological resilence, ecosistem services, European cities, socio-ecological knowledge, Green-Blue Infrastructures.

1. INTRODUCCTION

UrbanGaia is a European study which capitalizes on the knowledge about the abundant Urban Green Infrastructures (GBI). The study has the explicit purpose of developing realistic indicators to assess, manage and develop GBIs in cities and Intensively urbanized landscapes.

1.1. Theoretical framework

More than half of the global population is living in cities. The need for resilient and healthy ecosystems, fostering biodiversity and maintaining human wellbeing is particularly pressing in urban contexts where the highest population densities are coinciding with highest environmental impacts. Urbanisation provokes fragmentation and degradation: ecological connectivity and ecosystem condition (quantity as well as quality) are heavily affected. This decreases ecological resilience, ecosystem functioning and biodiversity, in turn affecting the supply of ecosystem services and all potential benefits related to them (Fig. 1).

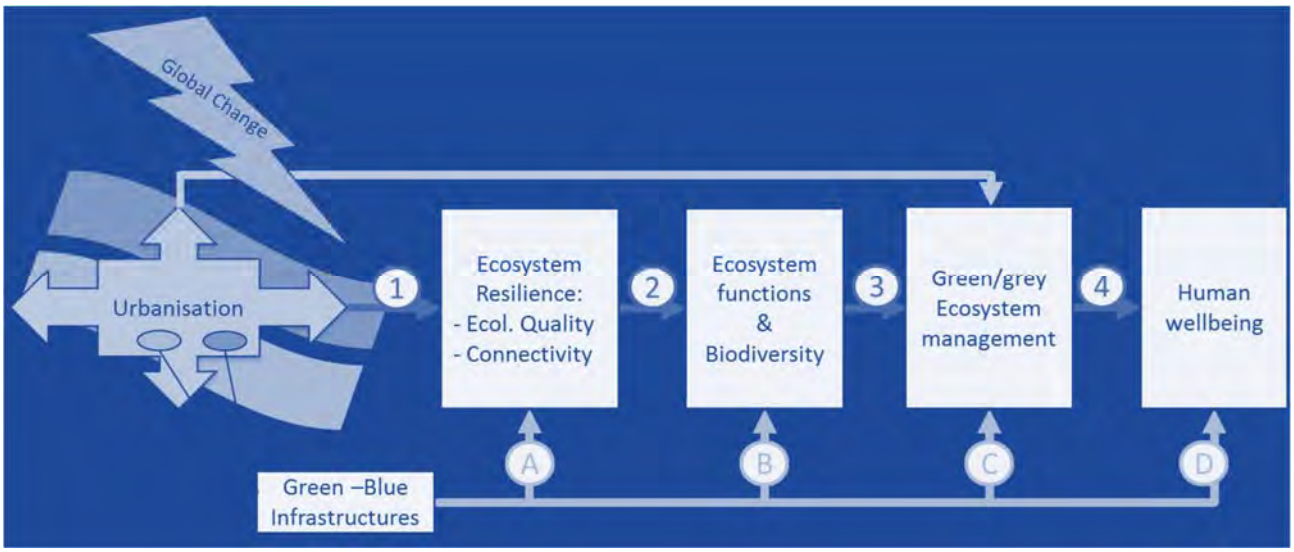


Figure 1. UrbanGaia theoretical framework: Urbanisation and the cascading effects on human wellbeing (facts 1-4 are explained in section 1.) are hypothesised to be remediated or avoided by U-GBI impacts on different components (arrows, hypotheses 2.1-2.4 set out in section 2)

Cities are complex socio-ecological systems, and the needs and desires to improve well-being are highly variable within and between cities and over time. The demand for – and use of - ecosystem services is therefore equally diverse and context-dependent, and transdisciplinary approaches are required to capture this complexity and to be able to scale up findings to higher spatial and institutional levels.

Urban Green-Blue Infrastructures (U-GBI), ranging from technical solutions with an ecological component to entirely nature-based solutions, are hypothesised to increase ecological connectivity and quality, improve biodiversity and functioning, deliver multiple ecosystem services and direct improvements of human wellbeing. Moreover, U-GBI have an indirect well-being effect by mitigating the negative urbanisation cascade described above (Fig. 1). U-GBIs are defined here as sets of ecosystems of one type, linked into a spatially coherent system through flows of organisms, and interacting with the landscape matrix in which it is embedded, which can be used to conserve and sustain or enhance biodiversity, ecosystem functions, and to provide services to human populations (e.g., Opdam et al. 2006).

UrbanGaia will contribute to the socio-ecological knowledge base on critical features of U-GBIs, and provide tools for guiding their establishment, management and evaluation. Applying an innovative two-way approach of smartphone supported citizen science including spatial data mobilisation on the one hand, and on the other the transdisciplinary valuation and co-creation of U-GBIs by a range of stakeholders, UrbanGaia will be able to go beyond the state of the art and provide new insights on effective U-GBI implementation.

Following the urbanisation cascade (Fig 1.), UrbanGaia is built around a theoretical framework of four cascading facts.

1) Ecosystem resilence
2) Ecosystem funtioning and biodiversity
3) Ecosystem management, social and economic benefits
4) Nature contribution and governance factors

Understanding ecological and socio-economic and governance aspects of effective U-GBI implementation requires covering all of these. The four facts and their interactions mentioned below are based on the challenges for UrbanGaia.

1.1.1. Ecosystem resilience is hampered by urbanization

Resilient ecosystems are essential for the maintenance of biodiversity and the continued support of ecosystem services under global change scenarios. Ecological quality consists of different components (energy fluxes, matter flows, diversity aspects) which all contribute to the integrity, stability and resilience of ecosystems. Urbanization, as the main driver for habitat degradation, impacts several of these components, but till now attempts to measure or estimate ecological quality of urban systems are scarce. A major concern is that urban socio-ecological systems can cross biotic and/or abiotic thresholds (Ramalho and Hobbs 2012), with severe implications for the risk for destructive events. Connectivity is essential for resilient ecosystems: dispersal and other movements of organisms are recognized as key processes for the survival of small isolated populations, and the shrinking of semi-natural areas is assumed to be partially mitigated by increasing connectivity between habitat patches. However, on-going fragmentation and habitat isolation results in a decline of populations and decreased species richness. Fragmentation also alters the delivery of ecosystem services dependent on biodiversity (e.g. pollination: Tylianakis et al. 2008). Urban zones are ecologically characterized by habitat patches that are small, fragmented and isolated (Goddard et al. 2009), and urbanisation and infrastructure development have been main drivers for fragmentation of natural and semi-natural areas, river networks and associated wetlands. Connectivity is dependent on the type of landscapes and species involved (Kindlmann and Burel, 2008). The challenge is to connect advanced spatial datasets, ecological theory and local validation with the aim to understand how complexity and heterogeneity interact either to threaten or to secure and strengthen biodiversity and ecosystem services.

1.1.2. Ecosystem functioning and biodiversity are supported by resilient systems

Ecosystem functioning and biodiversity are essential components of ecological quality. Both are defined as the specific functions or functional groups/biodiversity which support the supply of ecosystem services. This responds to the category of supporting services (e.g. habitats for species, maintenance of genetic diversity). For species, the trend towards greater extinction risk for several taxonomic groups shows no sign of decrease. Where ecosystem services have been assessed, many are found to be in decline. Urban areas can support high levels of biodiversity and this urban diversity plays an important role in long-term ecosystem functioning (Alvey 2006). The biodiversity of highly urbanized areas can act as an important reserve of biodiversity, harbouring endangered species (Alvey 2006). Especially the loss and fragmentation of natural habitat sharply reduced the richness of taxa in the urban core (McKinney 2002). Global changes exert additional pressures on ecosystems, and reduced resilience (quality and connectivity) of urban ecosystems renders them especially vulnerable to these pressures. The main challenge is to disentangle the production functions and priority functional groups which support the services relevant for the urban context. This requires ecological understanding as well as a prioritisation based on the societal importance of the services and species being supported, which can only be captured via place-based and contextual socio-ecological research methods.

1.1.3. Ecosystem management produces ecological, social and economic benefits

Ecosystems are used by humans. This ecosystem use always invokes an investment, be it intellectual capital (e.g. contemplating a beautiful landscape), labour (e.g. biking in a park, maintaining treelines) or energy (e.g. fuel input in agricultural production). Therefore, managed ecosystems are situated on a continuum from nature-based to technology (Maes & Jacobs, 2015). In this sense, all ecosystem services-uses are a combination of nature-based, human and fuel-based inputs. Green and blue urban networks fulfil a broad range of economic, social and ecological services, and the management ('investment') or the actual use of these areas will determine the final bundle of services humans and the ecosystem will derive from them. Urban infrastructures with a natural component are therefore able to produce a number of (economic, social, ecological) co-benefits which their 'grey' counterparts do not. With some exceptions (e.g. Elmqvist et al. 2013), the relationships between urban ecosystems/infrastructures and biodiversity levels required to enhance or maintain key services have rarely been studied with the purpose of designing improved / optimal use or management, with many residents/users taking part in nature management, enjoying and valuing 'natural' areas (Svendsen & Campbell 2008) with different purposes. The challenge is to map and value (not in monetary but in societal sense) services of urban areas and infrastructures based on ecological, social, economic values held by different stakeholders, which is a particular research challenge due to the high spatial heterogeneity, multi-functionality and multiple use of U-GBI in urban areas (Gómez-Baggethun et al, 2013). Once the relevant services are valued, the extent to which they depend on ecosystem functioning and biodiversity needs then to be clarified to adapt the use to ecological as well as social sustainability criteria and indicators.

1.1.4. Nature's contribution to well-being depends on distribution and governance factors

Once the ecological, social and economic values of ecosystems have been determined for a certain context, the management can be adapted. However, urban contexts are highly complex, with sharp spatial gradients in well-being and human needs. This immediately invokes ethical questions of distribution: who benefits and how to balance the needs of one stakeholder to the wants of another. Also, choices concerning inter-generational issues have to be made, especially in the context of global change and conservation of ecosystem resilience to serve the next generations by restricting use by this generation. Effectiveness of tools and operationalization of findings also depends on a large number of governance and communicative factors. These issues can only be tackled in a local, place-based and in-depth participatory research approach. The challenge is to percolate these findings upstream into the theoretical framework and practical work by co-designing the research based on this transdisciplinary approach, while safeguarding comparability between local contexts.

2. OBJECTIVES, STUDY CASES AND METHODS

In this research, the main goal is to determine the biophysical, ecological and socio-political factors that determine the U-GBI impacts on human wellbeing. Thus, the four specific objetives are: (i) to test if the U-GBIs can increase ecological resilience; (ii) to test if the U-GBIs can support the ecosystem functions and biodiversity; (iii) to evaluate if the U-GBIs can supply direct ecological, social and economic benefits and; (iv) to determine if the U-GBIs can improve well-being of urban areas.

2.1. U-GBIs increase ecological resilence

Critical scientific validation of to what extent existing or planned U-GBIs are functional or not, and meet the assumptions of providing the necessary habitat connectivity and habitat area to maintain and strengthen biodiversity and ecosystem services, is still scarce. The objective of UrbanGaia is to verify the contribution of U-GBIs to resilience in four case study contexts. Therefore, ecological and evolutionary consequences of the geometrical features and the key processes determining the functioning of U-GBIs need to be identified. For that purpose, indicators on ecological quality as well as connectivity will be developed, based on existing data from global (remote sensing) and EU scale, detailed regional and case study data as well as participatory validation by case study experts.

2.2.U-GBIs increase supporting ecosystem funtions and biodiversity

There is not much known about the critical features of U-GBIs that determine their ecological functioning and actual impact on biodiversity and their role in maintaining and enhancing a range of ecosystem services, including possible drawbacks or dis-services (vonDöhren and Haase 2015). The objective of UrbanGaia is to verify U-GBI functionality and biodiversity impacts focused in four case study contexts. Focus will be directed towards the specific supporting ecosystem functions, functional groups or species which are relevant to the case study contexts, comparing findings between cases without a priori imposing common functions. This novel place-based approach follows experiences from others previous case studies. Deriving general conclusions from comparison of diverse cases requires a diversity of methods and approaches, adapted to the local context. Choices of ecosystem functional criteria, typologies etc. will be developed in co-creation with the local experts.

2.3. U-GBIs supply direct ecological, social and economic benefits

Green-blue areas in cities are used and appreciated by people. The objective of UrbanGaia is to value ecosystem services of U-GBIs. This approach considers multiple values (ecological, socio-economic) and units (e.g. monetary, health, importance) by applying multiple methods and presenting results in a non-aggregated way across value types. This allows to compare U-GBI types or case studies without masking trade-offs between values. Valuation will build on existing data and maps and apply traditional and innovative societal valuation techniques (Boeraeve et al. 2014) to define multiple values of different U-GBI types for the case studies. Maps will be validated by local experts and by applying an adapted smartphone app.

2.4.U-GBIs improve well-being for urban areas

Benefits and burdens are a major issue in ecosystem service operationalization (Jacobs et al. 2014). The objective of UrbanGaia is to analyse synergies and trade-offs of U-GBI management in the local case studies, and matching this with data and maps on wellbeing distribution within the urban area. Global and inter-generational aspects will be addressed in participatory sessions, with the objective to develop ecological and social sustainability conditions and performance indicators for U-GBI evaluation, management, and development. The hypothesis can then be verified by combining findings from the other objectives to obtain the cumulative impact of U-GBI effects on every component in the theoretical framework, taking into account the sustainability conditions.

3. STUDY CASES

The work shall be carried out in 4 urban case studies, selected to cover a broad range of socio-ecological and governance contexts in Europe: Coimbra (Portugal), Ghent (Belgium), Leipzing (Germany), Vilnius (Lithuania) (Fig. 2 y 3).

Figura 2. Location of the study-case cities. Google Earth Images.

3.1. Coimbra

It is the biggest city in the Centro Region of Portugal, a transition area between Mediterranean and Atlantic climate. Coimbra is is housing 150.000 inhabitants. It has a medieval centre surrounded by several areas of expansion, especially since the 19th century, accompanied by a variety of green infrastructures that witness the needs of different generations for leisure, recreation and contact with nature. It has one of the best (= species rich) Botanical Gardens and Green Infrastructure and diversity included river bank ecosystem, diferent gardens, banckyards, áreas specifically assigned for urban agricultura and urban forest, provideng a differential of ecosystem services.

1 2

Figura 3. Examples of Green-Blue Infraestructures providing ecosystem servicies in the study-case cities: woods and cultivated fields in Coimbra (1), channels in Ghent (2), park converted from a railway station in Leipzig (3), and forest parkfrom the university campus in Vilnius (4).

3.2. Ghent

Ghent is a city of about 200.000 inhabitants, and the 2nd biggestcity in the Flanders región (Belgium). It has a temperate maritime climate. The medieval centre is surrounded by a dense belt of urban neighbourhoods built in the 19th century. Apart from water regulation issues, the city suffers from noise and serious air pollution from traffic and industrial activities and lack of accessible green space. The cities' inhabitants and government are taking major efforts to increase available green space, decrease traffic and pollution, reduce climate impacts and increase biodiversity. Major efforts have been undertaken to increase the ecological network in and around the urban zone, for ecological as well as socioeconomic reasons. The city of Ghent is a living laboratory of well-documented experiments with urban ecosystems at various scales and from townhall-directed to entirely autonomous in governance

3.3. Leipzing

Leipzig (humid continental climate) has about 530.000 inhabitants and is located in the Federal State of Saxony in the eastern part of Germany. Its urban structure is characterised by an inner residential ring of Wilhelminian housing estates around the city centre. The following mixed residential and industrial areas consisting of mostly multi-storey houses, and urban sprawl, have led to many single family homes in suburban areas. The Weisse Elster river and minor others flow through the city partly accompanied by Riparian forests, intersecting the city from S to NW. Leipzig is also characterised by many and diverse green spaces, about 10% of the 300 km² of city area are covered by forests and parks. Finally, Leipzig provides1200 ha of allotment gardens, one parcel for every 14th inhabitant.

3.4. Vilnius

Vilnius (humid continental climate) has approximately 500.000 inhabitants. It is the capital of Lithuania and its historic centre is listed in the UNESCO world heritage. Despite the increasing urban sprawl, especially in the post-socialist period, large parts of the city are covered by green areas, such as urban parks, private gardens (e,g. Zveryinas) and protected areas, which provide a wide range of services to city inhabitants. The intensive

use of Green areas, makes Vilnius a living laboratory for testing the importance of green infrastructure and ecosystem services in urban areas.

4. EXPECTATIONS IN THE IMPROVEMENT OF WELL BEING IN URBAN AREAS BASED ON GBIS

Different strategies and techniques will develop the urban green infrastructures and improve its management aiming at: (i) increase biodiversity; (ii) enhance the environmental services provided by urban ecosystems and their impacts for the quality of life; (iii) develop new strategies to improve urban ecosystems and the Green infrastructure management, including management, planning, governance and policy levels of intervention. The ultimate aim is to increase biodiversity, foster urban ecosystem services and build resilient cities to face the impending challenges posed by global change and a lower availability of energy and raw materials and increase the "inhabitants" quality of life.

This will be achieved by the implementation of novel solutions to green the urban environment, based on new strategies to promote the U-GBIs, at various nesting scales, namely green roofs, urban agriculture and forest, household greening, park design and composition, together with a set of solutions to increase biodiversity and increase connectivity within the city. The solutions presented have the potential to improve city functioning, promoting innovative uses of the U-GBIs, which is expected to increase the number of green jobs and sustainability.

The novel uses of U-GBIs and the potential for urban agriculture and forest activities, is expected to decrease the carbon footprint, by reducing the energy needed to maintain the green infrastructure and by increasing the storage of carbon in the soil. UrbanGaia establishes several key approaches to meet its objectives in an integrated and consequent strategy that provides a frame and meaning to a set of actions that form the tasks. This includes the definition of strategies to increase the U-GBIs, by increasing the awareness of the inhabitants towards their role in promoting the green infrastructure and the technical development of green roofs and vertical gardens to the existing urban structures. Reduce the disruptions of natural cycles produced by urban sprawl, taking advantage of environmental services and enhancing the connectivity of the green infrastructure, to reduce the occurrence of damaging events that result in loss of assets, infrastructures and human lives. The identification of the best available techniques and strategies to increase urban biodiversity and the effectiveness of ecosystem services will be made using a participatory process. The inter-comparison between case studies is expected to give a further insight to the identification of the best practices for the specific range of situations present at each of the study areas, while providing a roadmap to the possible modifications resulting from foreseen climatic and land use changes.

5. FINAL REMARKS

Urbangaia gives importance to the dissemination, to stimulate the impact on the local economy, quality of life and environment (including biodiversity). This will be achieved by a multiple approach in whatconcerns UrbanGaia impacts: (i) by developing best practices and guidelines for the planning of new urban areas or for redevelopment of degraded parts of cities; and (ii) the development of new solutions to increase biodiversity in the established built environment (iii) provide services and tools for planning, monitoring and management of the green infrastructure (soil and substrate choice, landscaping, plant choice,...); (iv) promote the involvement of all stakeholders in the planning and management of the green infrastructure by developing a platform to improve the governance process.

The study contributes to the ecological and social-economic knowledge base on critical features of U-GBIs, and provide tools for guiding their establishment, management and evaluation. Therefore, it is directly related

to several EU policies and strategies, first and foremost the EU Green Infrastructure Strategy. UrbanGaia will provide essential input on how to improve U-GBI both quantitatively (extent) and qualitatively (condition) in cities, based on an ecosystem servicevaluation approach. The latter aspect makes UrbanGaia also relevant for the Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services.
As biodiversity is a crucial factor considered in UrbanGaia, the results are also of utmost importance for the EU Biodiversity strategy. As UrbanGaia focuses on cities, its results will also be of high relevance for the initiative "Renaturing Cities", promoted by Directorate I of DG Research & Innovation. Furthermore, the topic of sustainable cities is now also part of the 7th Environmental Action Programme (7EAP, Priority Objective 8). Finally, due to the explicit consideration of climate change in the U-GBI scenarios, UrbanGaia also contributes knowledge and experience to EU efforts regarding the adaptation of cities to climate change under the umbrella of the EU Adaptation Strategy.
The study contributes to the ecological and social-economic knowledge base on critical features of U-GBIs, and provide tools for guiding their establishment, management and evaluation. Therefore, it is directly related to several EU policies and strategies, first and foremost the EU Green Infrastructure Strategy. UrbanGaia provides essential input on how to improve U-GBI both quantitatively (extent) and qualitatively (condition) in cities, based on an ecosystem service-valuation approach. The latter aspect makes UrbanGaia also relevant for the Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services. As biodiversity is a crucial factor considered in UrbanGaia, the results are also of utmost importance for the EU Biodiversity strategy, here especially to maintain and restore ecosystems and to stop the loss of global biodiversity. UrbanGaia does not only provide knowledge and experience for EU policies and strategies, but also delivers results relevant for ongoing With its transdisciplinary approach across four case studies, UrbanGaia will advance also the methodological knowledge base on valuing ecosystem services and U-GBI on a societal basis together with local stakeholder. Comparisons between the cases will also take place in cooperation, and local stakeholders of the four case study cities will have the opportunity to learn from each other (cross-fertilisation) about experiences made with UGBIs in other European cities.

ACKNOWLEDGMENTS

This study is conducted in the framework of the research Project Urbangaia (PCIN-2016-122) funded by the Spanish Ministry of Economy and Competitiviness and the network programming and funding research BiodivERsA (EU's Horizon 2020 Framework Programme for Research and Innovation).

BIBLIOGRAFÍA

Alvey, A.A. (2006): 'Promoting and preserving biodiversity in the urban forest. Urban'. *Forestry & Urban Greening*, 5, 195–201.

Boeraeve, F., Dendoncker, N., Jacobs, S., Gómez-Baggethun, E., Dufrêne, M. (2014): 'How (not) to perform ecosystem service valuations: pricing gorillas in the mist'. *Biodivers. Conserv*, 24, 187-197.

Elmqvist, T., Goodness, J., Marcotullio, P.J., Parnell, S., Sendstad, M., Wilkinson, C., Fragkias, G., Güneralp, B., McDonald, R.I.f Schewenius, M., Seto, K.C. (2013:) 'Urbanization, biodiversity and ecosystem services: Challenges and opportunities'. *A global assessmen*t, 1-755.

Goddard, M.A., Dougill, A.J., Benton, T.G. (2009): 'Scaling up from gardens: biodiversity conservation in urban environments'. *Trends in Ecology and Evolution*, 25, 90-98.

Gómez-Baggethun, Erik; David N. Barton (2013:) 'Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. *Ecological Economics*, 86, 235–245.

Jacobs, S., Burkhard, B., Van Daele, T., Staes, J., Schneiders, A. (2014): 'The Matrix Reloaded": A review of expert knowledge use for mapping ecosystem services'. *Ecol. Modell*, 295, 21–30.

Kindlmann, P.and Burel, F. (2008): 'Connectivity measures: a review'. *Landscape Ecol*, 23, 879–890.

Maes, J., Jacobs, S. (2015): Nature-Based Solutions for Europe's Sustainable Development. Conserv. Lett. n/a–n/a.

McKinney, M.L. (2002): 'Urbanization, biodiversity, and conservation'. *BioScience*, 52, 883–890.

Opdam, P., Steingrover, E., van Rooij, S. (2006): 'Ecological networks: a spatial concept for multi-actor planning of sustainable landscapes'. *Landscape Urban Plan*, 75, 322–332.

Ramalho, C.E., Hobbs, R.J. (2012): 'Time for a change: Dynamic urban ecology'. *Trends in Ecology and Evolution*, 27, 179-188.

Svendsen, E.S., Campbell, L.K. (2008): 'Urban ecological stewardship: Understanding the structure, function, and network of community based urban land management. *Cities and the Environment* ,1, 31.

Tylianakis, J.M., Rand, T.A., Kahmen, A., Klein, A.-M., Buchmann, N., Perner, J., Tscharntke, T. (2008): 'Resource heterogeneity moderates the biodiversity-function relationship in real world ecosystems'. *PLoS Biology*, 6, 947-956.

von Döhren, P., Haase, D. (2015): 'Ecosystem disservices research: a review of the state of the art with a focus on cities. *Ecol. Indic*, 52, 490–497

INFRAESTRUCTURA VERDE Y TURISMO. EVOLUCIÓN Y BUENAS PRÁCTICAS.

Marta Nel-lo-Andreu[1], Alba Font-Barnet [2]

[1] Universitat Rovira i Virgili, Departamento de Geografía, Red de investigación COODTUR, C/Joanot Martorell 15, 43482 Vila-seca, Tarragona, España. martagemma.nello@urv.cat

[2] Universitat Rovira i Virgili, Departamento de Geografía, Red de investigación COODTUR, C/Joanot Martorell 15, 43482 Vila-seca, Tarragona, España. alba.font@fundacio.urv.cat

RESUMEN

La infraestructura verde, como modelo innovador de planificación y gestión del territorio, establece entre sus muchos beneficios la mejora de las oportunidades de ocio y el turismo como un beneficio ecosistémico y social. El origen del concepto es relativamente reciente (a finales del siglo XX) aunque los conocimientos y su investigación han ido en aumento, es necesario conocer más a fondo los vínculos existentes entre la infraestructura verde y el turismo. El turismo es una herramienta que puede, sin duda, reforzar y cumplir con los principios que requiere una infraestructura verde como son, el carácter multifuncional del espacio, la protección, eficiencia, coherencia, integración, etc. Para ello, esta comunicación pretende abordar y profundizar sobre el concepto de infraestructura verde y su relación con el turismo a partir de una reflexión teórica sobre el concepto, su evolución, sus principios y retos, que será complementada con el análisis de la literatura científica publicada en Scopus sobre este tema, así como también una selección de buenas prácticas e iniciativas exitosas de infraestructura verde en las cuales el turismo sea una de las principales funciones.

Palabras clave: Ocio, Reflexión, Multifunción, Literatura científica, Scopus.

ABSTRACT

The green infrastructure, as an innovative planning model and territory management, establishes, among its many benefits, the improvement of leisure and tourism opportunities as an ecosystem and social benefit. The origin of the concept is relatively recent (at the end of the XX century) although its knowledge and its investigation have been increasing, the link between tourism and green infrastructure is necessary to be better understood. The tourism is a tool that can, without a doubt, reinforces and accomplish the principles required by a green infrastructure such us the multifunctional character of an area, the protection, efficiency, coherence, integration, etc. For that purpose, this communication seeks to address and go into detail about the green infrastructure concept and its relation with tourism throws a theoretical reflection about the concept, its evolution, principles ad challenges, that will be complemented by a scientific literature analysis published in Scopus about this topic as well as a selection of good practices and successful initiatives of green infrastructures in which the tourism will be one of the main functions.

Keywords: Leisure, Reflection, Multifunction, Scientific literature, Scopus.

1. INTRODUCCIÓN

La relación entre el estado de conservación de los ecosistemas y el bienestar humano es un hecho constatado y avalado por numerosísimos estudios. Los ecosistemas proporcionan bienes y servicios esenciales y estratégicos para la prosperidad económica, la seguridad, la salud y el bienestar de la sociedad (CEA, 2014). Es por ello que una infraestructura verde tiene su razón de ser, convirtiéndose en una apuesta necesaria y estratégica.

Uno de los primeros documento de referencia en el que se enmarca y desarrolla la Infraestructura Verde como instrumento necesario para proteger los ecosistemas y potenciar sus múltiples beneficios a nivel europeo es en el 2011, aunque el concepto aparece en la década de los 90 y sus orígenes, americanos, se remontan en los siglos XVIII-XIX (Cantó, 2014; Calaza, 2016).

Para garantizar e impulsar el desarrollo de Infraestructuras verdes en la ordenación del territorio en Europa, la Comisión Europea publicó la Estrategia Europea de Infraestructuras Verdes en 2013 (Comisión Europea, 2013).

Infraestructura verde se define como una red estratégicamente planificada de espacios naturales y seminaturales y otros elementos ambientales diseñados y gestionados para ofrecer una amplia gama de servicios ecosistémicos, considerándose una de las principales herramientas para abordar las amenazas contra la biodiversidad representadas por la fragmentación y la pérdida de hábitats y por los cambios de uso del suelo. La infraestructura verde incluye espacios verdes, o azules si se trata de ecosistemas acuáticos, y otros elementos físicos en áreas terrestres naturales, rurales, urbanas y marinas (Comisión Europea, 2013) (Comisión Europea, 2014).

El concepto de infraestructura verde comprende una aproximación estratégica para la conservación del paisaje y sus componentes de valor natural y cultural, en el marco de iniciativas de ordenamiento y planificación sostenible del territorio, regulando los impactos generados por la acción antrópica (Benedict; Mcmahon, 2006).

Así pues, la Infraestructura verde contempla la conservación de la biodiversidad en un marco político más amplio siendo un instrumento que permite combinar y armonizar los intereses económicos y las prioridades del uso del territorio como la agricultura o los servicios recreativos y la naturaleza. Todo un gran reto (AAVV, 2012).

La infraestructura verde, pero, no pretende sólo establecer una red de espacios verdes interconectados para la conservación de la biodiversidad, sino que aporta un gran número de beneficios y servicios ambientales, sociales y económicos. Esta multifuncionalidad es su principal ventaja (CEA, 2014).

Además, pretende ser una solución inteligente a las necesidades actuales fomentando un enfoque integrado del desarrollo, es una estrategia de conservación, un instrumento transversal de gestión del territorio y del capital natural que puede apoyar numerosas políticas, tanto territoriales como sectoriales, siendo la actividad turística una de ellas.

Las iniciativas de infraestructura verde se enmarcan en los procesos de planificación y ordenación del territorio, siendo fundamental la colaboración entre los diferentes agentes para decidir conjuntamente las prioridades del uso del suelo. Cada vez hay más iniciativas que demuestran el compromiso ambiental en las políticas de desarrollo sostenible y, en general, de gestión del territorio. La inversión en infraestructura verde puede contribuir a recuperar la economía, fomentando y creando desarrollo local a partir de nuevas e innovadoras actividades económicas verdes, relacionadas, según diferentes experiencias analizadas, con actividades de ocio y turismo. (Comunidad Europea, 2014).

Los beneficios y servicios de ocio y recreación y por la tanto de desarrollo local de las áreas protegidas es una realidad a nivel mundial y fenómeno en expansión, pero la infraestructura verde va más allá de estas áreas. Existen zonas naturales y áreas verdes en zonas urbanas, periurbanas y rurales que también tienen que ser identificadas, regeneradas y gestionadas para ser incorporadas en este entramado, no solo para mejorar la calidad ecológica del entorno o por sus beneficios ambientales sino también por su alto potencial turístico y en general para el disfrute y el bienestar de la población.

2. METODOLOGÍA

Con la intención de analizar los documentos científicos publicados en materia de infraestructura verde y turismo, se ha realizado una revisión de la literatura publicada en SCOPUS, una gran base de datos registrada por Elsevier B.V. con múltiples resúmenes y citas.

La búsqueda por SCOPUS se ha realizado mediante la combinación de las palabras "green infrastructure" y "tourism" con el operador booleano AND sin especificar el área temática y sin filtrar por tipo de documento o año de publicación. Aun así, se especificó que las palabras objeto de análisis aparecieran en el título, el resumen o en las palabras clave para garantizar que los documentos trataran sobre la temática específica.

3. RESULTADOS

De la búsqueda realizada surgieron un total de 52 documentos, siendo el 90,4% de los documentos clasificados dentro de las áreas temáticas "ciencias ambientales" y "ciencias sociales" por SCOPUS. Según la tipología de los documentos, se clasifican en 37 artículos, 7 *conference paper*, 5 capítulos de libro, 2 *conference review* y 1 *article in press.* La mayoría de los artículos han sido publicados en las revistas *International Journal of Sustainable Development and Planning, Journal of Sustainable Tourism* y *Ecotourism Management Development And Impact,* mientras que las comunicaciones de conferencias han sido publicadas principalmente en *WIT Transactions on Ecology and the Environment,* una gran editorial de investigaciones de ciencia e ingeniería.

En referencia al lugar de las publicaciones, destacan los siguientes países ordenados por mayor número de documentos: España, con un 8,7% del total de publicaciones, y Taiwán, Japón y Australia, con un 6,5% cada uno. Les siguen varios países europeos: Italia, Portugal, India, Finlandia y Croacia, con un 4% cada uno.

Considerando el año de publicación, decir que los documentos se distribuyen de manera desequilibrada entre 1988 y abril de 2017, debido a la discontinuidad de las publicaciones, ya que existen muchos años en los cuales no hay ninguna publicación (figura 1). Se observa que a partir del 2011 el número de publicaciones sobre esta temática asciende, concentrando el 81% del total de las publicaciones entre 2011 y 2017.

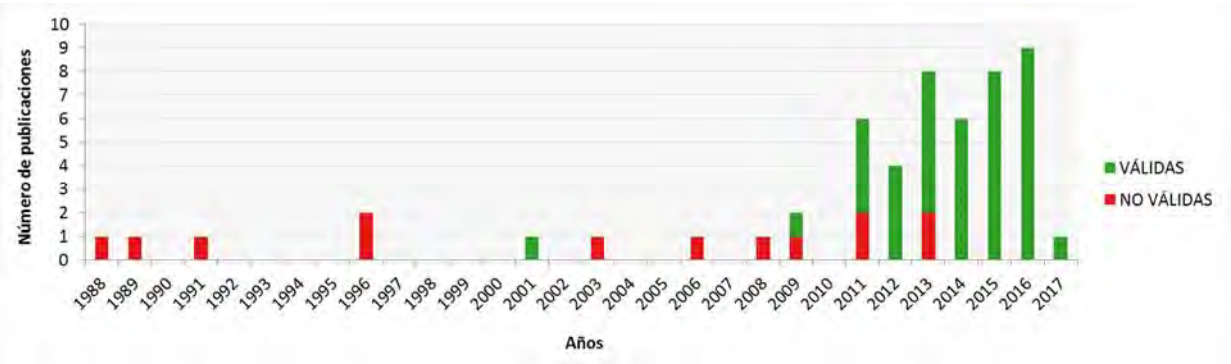


Figura 1. Número de publicaciones por año y validez, búsqueda "Green infraestructure" AND "Tourism" en SCOPUS.

Ahora bien, en la figura 1 también se muestra la validez de las publicaciones, considerándose no válidas aquellas que no relacionan la infraestructura verde con el turismo. Se trata principalmente de aquellas publicaciones previas al 2010, momento en el cuál se empieza a tratar el concepto de infraestructura verde en la Unión Europea mediante la estrategia Europa 2020, que incluye un conjunto de iniciativas para fomentar un crecimiento inteligente, sostenible e integrador para garantizar la protección de la biodiversidad. Hasta entonces, la mayoría de las publicaciones trataban de la planificación urbanística sin relacionarla con el medio ambiente, por tanto, no hablaban de la infraestructura verde en sí y, aún menos, la relacionaban con la actividad turística. Por tanto, la clasificación de la validez de los documentos resultados de la búsqueda, refleja que serán analizadas con detalle 40 publicaciones, en las cuales también aparecen casos de estudio y buenas prácticas de infraestructuras verdes.

Las 40 publicaciones se han clasificado en las diferentes temáticas que abordaban, sin ser identificadas únicamente con una sola temática sino con varias. Las temáticas surgidas tras la lectura han sido: *estrategias y planificación, impacto ambiental, ecoturismo, paisaje, análisis de la infraestructura verde, calidad de vida, política ambiental europea, regeneración urbana, calificación turística y valoración del ecosistema*; nombradas en este orden de mayor a menor presencia y relevancia en las publicaciones (figura 2). Destacan las tres temáticas primeras como las principales para relacionar los términos de infraestructura verde y turismo, con un peso del 60%.

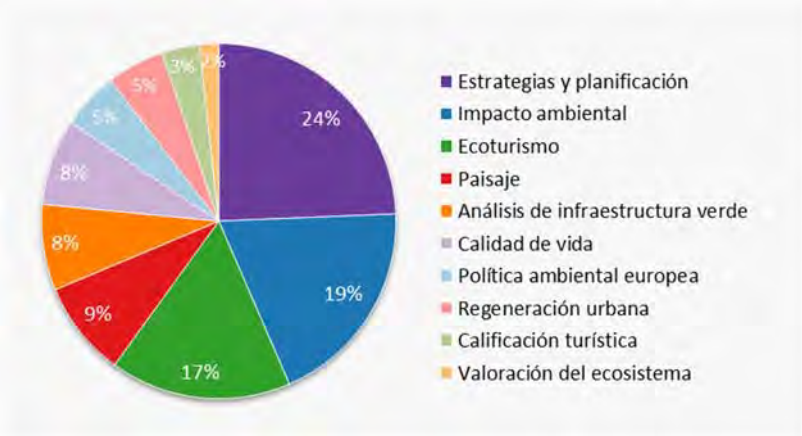


Figura 2. Peso de las publicaciones válidas por temáticas.

La temática de *estrategias y planificación* es abordada en 28 publicaciones, en las cuales se proyectan análisis y propuestas para una mejor conservación y protección del medio ambiente mediante el uso de infraestructuras verdes así como se distinguen proyectos y ayudas para su desarrollo, tanto a nivel práctico como teórico.

El *impacto ambiental*, entendido como "la alteración de la calidad del medio ambiente producida por una actividad humana" (Garmendia et al., 2005), ha sido tratado en 22 documentos. Esta temática se identifica en la literatura analizada como producto de la influencia humana en el territorio, aquella presión e intensidad del cambio de usos del suelo derivada de la actividad industrial (se aborda en 3 publicaciones), la urbanización masiva (7 publicaciones) y, sobre todo, la actividad turística (9 publicaciones).

La tercera temática que más se ha abordado ha sido el *ecoturismo* (en 19 publicaciones), especialmente en aquellas investigaciones en las que a través de la infraestructura verde se pretende garantizar el desarrollo, la conectividad y la multifuncionalidad del territorio des de una sostenibilidad turística. Cabe destacar que aunque en tres publicaciones se hablaba estrictamente del ecoturismo en áreas naturales protegidas, en seis se hablaba del ecoturismo urbano haciendo hincapié, en varios casos, en los espacios verdes de las ciudades históricas.

Las siete temáticas restantes se han tratado en 10 documentos o menos cada una aunque se han identificado como temas clave para la comprensión del concepto de la infraestructura verde. Así pues, el *paisaje* ha sido proyectado como un argumento para medir la transformación y el impacto que pueden ocasionar dichas infraestructuras, tanto positivo como negativo y percibido tanto por la población local como por los turistas. Se ha hecho énfasis en los valores paisajísticos de carácter histórico y arquitectónico en los casos de asentamientos urbanos y valores ecológicos y patrimoniales en los espacios naturales de espacial protección así como en referencia al paisaje que genera la actividad agrícola.

El análisis de la *infraestructura verde* ha sido, también, una temática con gran relevancia para ser analizada individualmente puesto que en ella se profundiza en la multifuncionalidad que éstas permiten y, por consiguiente, las características que deben presentar des de la modernidad y la adaptación a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación reduciendo su impacto ambiental.

La *calidad de vida* ha predominado en nueve publicaciones, en las cuáles se acentuaba la participación pública y en el desarrollo de las comunidades locales a través del turismo. También, se recalcaba en las publicaciones la importancia de la conectividad y la accesibilidad para un mejor bienestar para la población, a través, fundamentalmente, de corredores biológicos y nuevos mecanismos de conexión entre nodos y polos de atracción. De hecho, las nueve publicaciones identificadas con esta temática se relacionan también con otras, como son el paisaje o la planificación, las cuales dependen y reflejan la calidad de vida de la población.

La *política ambiental europea* ha sido una temática de especial interés ya que en ella se reflejaba la incorporación del reciente concepto en la gestión del territorio y las nuevas prácticas a llevar a cabo. La finalidad de ellas es ofrecer una eficiente estrategia en busca de la integración de las actividades humanas en el medio físico. Muchas de las estrategias descritas seguían el objetivo de lograr una *regeneración urbana* para un mayor atractivo turístico a la vez que contribuir a la mejora de los núcleos urbanos y la conectividad entre ellos dando una oportunidad a los aspectos culturales y patrimoniales de las ciudades para sacarles el máximo provecho.

Finalmente, la *calificación turística* de infraestructuras verdes se ha realizado des del análisis por parte de los visitantes. Dicha calificación iba más allá del estado del equipamiento sino que abordaba la calidad de los servicios y el grado de sostenibilidad que presentaban. También se han usado indicadores de sostenibilidad para la *valoración del ecosistema*, especialmente en ecosistemas urbanos y periurbanos.

En relación a los casos de estudio que aparecen en la revisión de la literatura, se han clasificado por regiones según el ámbito geográfico que abarcaban (figura 3), resaltando las regiones de Europa y Asia y el Pacífico como las que tienen un mayor nombre de casos de estudio, concretamente 14 casos cada una. Les sigue América del Norte con 6 casos de estudio, Latinoamérica y el Caribe con 3 casos, y, por último, África del Norte y Oriente Medio con tan solo 2 casos de estudio.

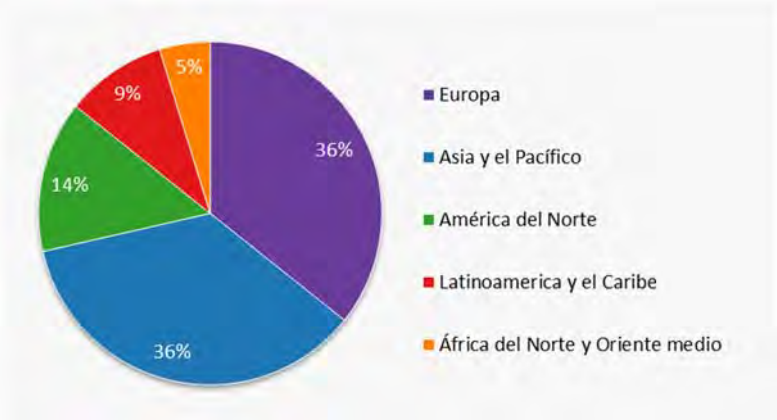


Figura 3. Casos de estudio por regiones.

En Europa, los casos de estudio se encuentran en Alemania (1), Austria (1), Croacia (1), España (4), Inglaterra (2), Italia (1), Finlandia (2), Turquía (1) y en el conjunto de países del Sud-este de Europa (1). Todos ellos pertenecen a investigaciones muy recientes, publicadas entre 2012 y 2017. Las temáticas que se abordan en ellas son principalmente el *impacto ambiental* que tanto la actividad turística como la urbanización masiva genera así como la necesidad de aplicar la *política ambiental europea*, a través de *estrategias y planificación.*

Destaca la infraestructura verde que se corresponde con la Red Natura 2000, como el litoral de Valencia, el de Málaga y el de Sicilia. En los casos de estudio sobre la costa valenciana, se reflexiona sobre la gran expansión urbana entre 1997 y 2007, un período de 10 años en el cuál ha predominado la especulación inmobiliaria y la masificación turística. Frente este panorama, se hace necesaria la identificación y conservación de la red de áreas no construidas que pueden servir de corredores ecológicos garantizando una conectividad nodal y multifuncional, dónde un nuevo modelo turístico debe ser el protagonista.

En el caso de estudio de la Costa del Sol (Málaga), se entiende el turismo como un elemento urbano y territorial que se puede regenerar mediante las infraestructuras verdes, como pueden serlo los corredores fluviales. Además, se habla de la importancia de las infraestructuras de comunicación, como miradores, paseos y rutas, con la intención de reinventar el turismo a través del paisaje.

En la costa siciliana, en cambio, se analiza la recuperación de las dunas del Golfo de Gela, que se han visto amenazadas por la agricultura intensiva y la construcción para usos residenciales, turísticos e industriales. La finalidad de este proyecto es la conectividad de diferentes áreas de especial interés y protección.

Más allá del turismo litoral, también son un ejemplo de infraestructura de la Red Natura 2000 los bosques y pantanos de Laponia, en Finlandia, dónde se plantea una explotación turística mediante la construcción de alojamientos siempre y cuando se haga un uso ecológico del suelo.

Además, también son estudiados los espacios verdes urbanos, como El Parc de Montjuïc en Barcelona, que aunque no se encuentre en la Red Natura 2000, se analiza como infraestructura verde urbana con un conjunto de funciones y retos para garantizar la conservación de sus valores culturales y garantizar una mayor calidad de vida en la ciudad.

En los casos de estudio de Asia y el Pacífico, publicados entre 2011 y 2016, se analiza nuevamente *el impacto ambiental, el paisaje y las estrategias y la planificación.* Ahora bien, en estos casos de estudio se hace énfasis en las ciudades históricas y la importancia de la *regeneración urbana* a través de la infraestructura verde y el fomento del *ecoturismo* urbano. Son ejemplo de casos de estudio, las ciudades de Jeonju (Corea del Sur) y la de Suzhou (China), en las cuales se plasma el objetivo de regenerarlas mediante una mayor apuesta por los espacios verdes y el aprovechamiento de los valores patrimoniales.

En América del Norte predomina la apuesta por una restauración del hábitat costanero y marino, identificado como una infraestructura azul y contribuyendo a la creación de nuevos puestos de trabajo sostenibles, a través de la gestión de parques, la conservación de la natura y el desarrollo de actividades turísticas y pesqueras, especialmente en Estados Unidos. En cambio, en una publicación del 2001 sobre México, cuando aún el concepto de infraestructura verde no era conocido, se hace hincapié en la participación de la comunidad local tanto en la planificación como en la gestión de los espacios naturales y el ecoturismo. Por tanto, las temáticas predominantes en los casos de estudio de Norteamérica son las *estrategias y planificación* y *la calidad de vida.*

En los tres casos de estudio de Latinoamérica y el Caribe se habla del *paisaje y la regeneración urbana.* Destaca el caso de estudio sobre el diseño de infraestructura verde en Rio de Janeiro (Brasil) con la intención de proteger y mejorar la biodiversidad nativa, como la selva tropical que ha sido substituida por la expansión del área metropolitana de Río. La infraestructura que se propone es la creación de corredores ribereños y otros espacios abiertos, como calles, patios privados y áreas públicas, mediante el uso de especies nativas y un diseño ecológico, para conectar los ecosistemas verdes ya existentes.

Finalmente, se identifican dos casos de estudios en África y Oriente Medio, precisamente en Egipto, con una publicación de 2016, y en Chipre, con una publicación del 2014. En los dos casos se da importancia a la

calificación turística, mediante el diseño de un sistema de avaluación sobre la infraestructura verde presente, el uso eficiente de la energía, el transporte ecológico y el turismo sostenible, aplicable en los destinos turísticos de Egipto, y mediante la aplicación de indicadores de sostenibilidad en el distrito de Pafos, Chipre, estudiando como la aplicación de dichos indicadores puede ser una herramienta para conseguir una mejora de la *calidad de vida.*

4. CONCLUSIONES

Aunque no es un concepto "nuevo", los resultados del análisis constatan que el concepto de infraestructura verde adquiere mayor relevancia a nivel científico, principalmente en esta última década, sobre todo a partir de que la Unión Europa la incorpora como estrategia en 2011.

Del análisis realizado destacar que los investigadores españoles son los que más publican sobre dicha temática aportando a su vez más estudios de casos.

Las principales temáticas asociadas a infraestructura verde y turismo como objeto de análisis y estudio científico, acaparando porcentajes muy por encima de las demás son en primer lugar "estrategia de planificación y ordenación" seguido de "beneficios y servicios ambientales" y en tercer lugar "Ecoturismo". Destacar a partir de estos resultados la relevancia estratégica que se le da al concepto de infraestructura verde como instrumento clave para la ordenación y gestión del territorio donde el turismo es una pieza clave.

Que aparezca como temática "ecoturismo" asociado a infraestructura verde y turismo, en principio no nos tiene que extrañar si estamos hablando de áreas protegidas. Pero lo que resulta curioso es que una tercera parte de los casos de estudio se centran en el potencial y oportunidades de ocio y en la conservación de los valores culturales de espacios o áreas verdes urbanas o periurbanas para visitantes y ciudadanos.

Estos resultados se enmarcan de lleno en las prioridades de la Unión Europea y en su estrategia de que haya un enfoque más integrado de la gestión del suelo, implantando dicho instrumento en zonas urbanas sometidas a una fuerte presión y fragmentación del suelo donde vive más de un 60% de la población, garantizando así una mayor calidad de vida para todos.

BIBLIOGRAFÍA

AAVV (2012) "Greenspace. Boletín de la Red de Infraestructura Verde", *European Union y INTERREG IVC,* 1, 6 pp.

Benedict, M.; Mcmahon, E. (2006): Green Infrastructure. Washington DC, Island Press

Calaza Martínez, P. (2016): Infraestructura verde. Sistema natural de salud pública. Madrid. Edit. Mundiprensa.

Cantó López, M.T. (2014): "La ordenación de la Infrastructura Verde en el sudeste Ibérico (Comunidad Valenciana, España)", *Cuadernos de Biodiversidad*, 54, 10-22

CEA (2014): *La infrastructura verde urbana de Vitoria-Gasteiz, Documento de Propuesta*, Vitoria-Gasteiz, 87 pp.

Comisión Europea (2014). *Construir una infrastructura verde para Europa*. Luxemburgo, 24pp.

Comisión Europea (2013): Green Infrastructure-Enhancing Europe's Natural Capital. Bruselas, Comisión Europea.

Garmendia et al. (2005). Evaluación de impacto ambiental. Madrid, Pearson Prentice Hall.

LA CONSERVACIÓN DE LA SELVA Y SUS COMUNIDADES A TRAVÉS DE LA GEOGRAFÍA DE LA RESERVA DE RIOZINHO DA LIBERDADE. APROXIMACIÓN A LA CARTOGRAFÍA COMUNITARIA: LOS MAPAS FALADOS

Olmo Nieto Jiménez
(Universidad Autónoma de Madrid) Salo_olmo@hotmail.com

RESUMEN

La importancia de la cartografía generada por las comunidades que se asientan en la reserva amazónica "Riozinho da Liberdade" reside en que hace posible interpretar la cosmovisión de estos pobladores de la selva con el territorio en el que habitan.
Los denominados "mapas falados" explican la relación esencial entre la selva y las comunidades humanas, una simbiosis clave mediante la cual la selva protege a sus pobladores, y éstos conservan el medio natural. La selva es su protectora, es su hogar y es su fuente de vida. Estos minuciosos mapas plasman la cosmovisión de las comunidades –son ideas comunitarias-. Son una abstracción que surge de su percepción del territorio, vinculada a sus experiencias, historia, educación, y a su relación con los recursos naturales y con las personas del entorno. De elaboración artesana, son realizados en procesos participativos. Surgen del debate comunitario, de la reflexión, generalización, capacidad de síntesis y selección de información y son relevantes para la identidad del grupo además de crear vínculos con el territorio.
La representación del territorio en la cartografía falada está cargada de información, que puede explicar desde la historia, hasta el conocimiento de la selva y los usos tradicionales de las comunidades, además de ser una herramienta idónea para enriquecer el diagnóstico en la toma de decisiones de la reserva. En los mapas se ve cómo la portección hacia la selva emana de las mismas comunidades.

Palabras clave: Cartografía comunitaria, cosmovisión, reserva extractivista, selva amazónica, conservación socioambiental.

ABSTRACT

The importance of cartography generated by the communities who live in the Amazon Reserve "Riozinho da Liberdade" is that it makes it possible to interpret the cosmovision of these settlers from the jungle with the territory in which they inhabit.
The called "mapas falados" explain the essential relationship between the jungle and human communities, a key symbiosis through which the forest protects its inhabitants, and they preserve the natural environment. The jungle is his protector, it is his home and it is his source of life. This interaction is responsible for socio-environmental conservation and is the one that takes advantage of the figure of "extractive reserve" to generate its management guidelines. These meticulous maps reflect the cosmovision of communities - these are community ideas. They are an abstraction that arises from their perception of the territory, linked to their experiences, history, education, and their relationship with natural resources and people in the environment. Crafted, they are made in participatory processes. They arise from the community debate, reflection, generalization, synthesis and selection of information and are relevant to the identity of the group as well as creating links with the territory.
The representation of the territory in the spoken cartography is loaded with information, which can explain from the history, to the knowledge of the forest and the traditional uses of the communities, besides being a suitable tool to enrich the diagnosis in the decision making of the reserve.

Keywords: Community mapping, cosmovision, reserve, Amazon jungle, socio-environmental conservation.

1. INTRODUCCIÓN

La Reserva Extractivista "Riozinho da Liberdade" es un espacio protegido que conserva la selva como parte integrante del sistema sociocultural de las comunidades que la pueblan y genera un uso del territorio compatible con la conservación ambiental y humana. Creada en 2005, se encuentra en el estado de Acre, en el noroeste brasileño, frontera con Bolivia y Perú, una de las zonas más olvidadas del planeta y que mejor conserva la selva amazónica pura, sin transformar. Es una zona aislada por la selva ecuatorial, impenetrable, mística.

La figura de protección denominada "Reserva Extractivista" no tiene solo por objetivo proteger el medio, sino conservar las formas de vida y garantizar la utilización y la preservación de los recursos tradicionalmente utilizados por la población residente. Es una de las visiones más cercanas al desarrollo sostenible, como se formula hoy en día, con un necesario uso del territorio, respetuoso, compatible con el desarrollo del medio y protección de la selva. Es un área donde viven poblaciones locales y cuya subsistencia se basa en la actividad extractiva del medio complementada con sistemas agrosilvopastoriles y con los objetivos básicos de conservación sociocultural. Las comunidades conservan la selva y la selva mantiene a las comunidades. Esta relación esencial la muestran los moradores de "Riozinho da Liberdade" en los mapas que crean de sus mismas comunidades, espina vertebral de este trabajo.

Como defiende el geógrafo Tuan (2007), no hay solo un vínculo afectivo del ser humano con el entorno material, sino que hay lazos entre personas y el lugar que habitan formados por todos los sentidos que son los que dan la cosmovisión del entorno. Son numerosas las investigaciones de otros autores que han utilizado los mapas falados para cartografiar diferentes procesos sociales, relaciones de la población con el medio, etc. (Correira et al., 2008; Furtado et al., 2012; Pokorny y Steinbrenner, 2005, Shanley y Gaia, 2002; Shigeno et al., 2013). En este caso, se pueden utilizar estos mapas para conocer e interpretar la cosmovisión que tienen los habitantes del área de estudio, expresendo a través de esta herramienta los vínculos con el medio que les acoge. La hipótesis que este trabajo plantea es: la interpretación del territorio y la cosmovisión de las comunidades de Riozinho da Liberdade a través de sus propios mapas como elemento clave en la conservación de la selva. Esta hipótesis responderá a la siguiente cuestión: **¿la representación del espacio y del tiempo en estas comunidades ¿es diferente a la que expresa la cartografía convencional?** Tiempo y espacio no son objetivos, siendo representados en mapas de una forma subjetiva, resultado de la experiencia del contacto con la selva, la cultura y la educación recibida. Por eso sus representaciones del territorio pueden explicar, en primer lugar, su vínculo con la selva, y, en segundo lugar, cómo se entiende allí la conservación de ésta (Nieto, 2016 y 2017).

2. METODOLOGÍA

A través de cartografía generada por las comunidades de la reserva, los llamados "Mapas Falados", se explica como la geografía de la selva depende de la conservación interna de esta por las propias comunidades y su sostenibilidad.

Los mapas falados surgen de procesos participativos para realizar Planes de Gestión de Reserva. Son generados por consenso entre las personas que pueblan las comunidades en un acontecimiento especial, que obliga a unirse a toda la comunidad para hablar de problemas y soluciones comunes. Este proceso fue ideado por el organismo gestor de la reserva (ICMBio, Instituto Chico Mendes para la conservación de la Biodiversidad), mediante el cual se programaron una serie de salidas de campo, concretamente cinco (una por comunidad de la reserva), para reunir a todos los habitantes de cada una. Las comunidades que realizaron los mapas fueron: Força da Uniao, Tristeza, Passo da Patria, Foz do Forquilha y Vai-Bem.

En el desarrollo del trabajo se realizaron dos mapas por cada comunidad, uno elaborado por las mujeres y otro por los hombres, con la intención de analizar posibles diferencias en relación con el género. En ambos casos, los grupos de las comunidades que elaboraron los mapas fueron de 12 a 18 personas. Para la elaboración de cada mapa de utilizó un día, desde la mañana hasta al anochecer. Cada día el equipo de estudio se trasladaba en canoa de una comunidad a otra. Cada reunión de generación cartográfica se realizó en los espacios comunes de las comunidades (en cuatro de ellas en las escuelas, y el la comunidad de Força da Uniao en la iglesia). Los mapas falados se completaban con preguntas y entrevistas a los pobladores, mientras dibujaban, para contrastar y completar la información visual, testimonios e información que apoyan esta investigación. Cada mapa es de una comunidad y su espacio de vida, generado únicamente por sus pobladores y estableciéndose los límites por ellos mismos.

En este trabajo se ha analizado la cartografía comunitaria de una forma visual, apoyada en la experiencia personal en la reserva y las entrevistas realizadas a las comunidades. Se han estudiado todos los elementos cartográficos que pueden generar información, no solamente los símbolos, sino también los colores y las relaciones espaciales que hay en los mapas. Esta cartografía manual y comunitaria ha sido comparada con otros mapas del mismo área, o con otros de Riozinho da Liberdade generados con Sistemas de Información Geográfica.

Una vez realizada la cartografía, se interpreta y compara con mapas obtenidos de las mismas zonas por Sistemas de Información Geográfica, observándose las diferencias entre la idea subjetiva de los pobladores de la selva y la información "objetiva" medida. El hecho de que estos mapas falados surgen de la experiencia directa con el territorio a través de generaciones, establece una relación intensa con el territorio. Por contraposición mapas generados por los Sistemas de Información Geográfica se elaboran por mecanismos técnicos, no por ideas. Un ejemplo es la noción del espacio geográfico – muchas veces diferente entre la realidad y la cartografía comunitaria -. Igual que pudiera existir una confrontación del mundo indígena – campesino con el modelo occidental productivista de crecimiento económico (Costa, 2016) en el caso de la cartografía se da también esa disociación en la que los mapas comunitarios elaborados por las comunidades contienen información distinta de los elaborados a través de los SIG actuales.

La metodología de interpretación de lo plasmado en los mapas es la que hace posible descifrar la cosmovisión comunitaria y los lazos entre personas y territorio. EÉta explica la idea de conservación de la selva por las comunidades y muestra el porqué es posible una conservación socioambiental en Riozinho da Liberdade.

3. LA RELACIÓN DE LAS COMUNIDADES CON LA SELVA

El funcionamiento del sistema de gestión sostenible en la reserva "Riozinho da Liberdade" depende de la interacción entre comunidades y gestores –entre mundo interno y externo–, cuyo engranaje, si funciona, genera la conservación ambiental del ecosistema selvático, y la conservación de los valores socioculturales de las comunidades humanas.

Son dos sistemas interrelacionados: el sistema antrópico depende del medio natural para desarrollarse y sobrevivir y la selva necesita del respeto de las comunidades para su mantenimiento, al contrario de lo que sucede en otras partes de Brasil. Se trata por tanto de un ejemplo de buena relación, en la que una parte acoge a otra, y se respetan las dos, protegiéndose. Es una simbiosis, ya que el desarrollo de las comunidades en la zona no ha revertido en una destrucción de la selva y sus valores. La población local protege la selva como sistema de protección de sus comunidades.

En la reserva todo gira en torno al rio Liberdade, la espina dorsal de este territorio. Es agua, es higiene, es casi el único transporte y es fuente de alimentos. Son comunidades que solo utilizan recursos obtenidos de la selva

para su desarrollo: desde la madera para las viviendas hasta alimento, medicinas y refugio y recursos. Tan solo pequeños detalles son importados de fuera de la reserva, como un pequeño generador de gasolina –sustancia que a veces se utiliza como moneda– que da un poco de luz y alguna noche tras la puesta de sol une a los vecinos para ver partidos de fútbol de la mítica selección brasileña en los Juegos Olímpicos. Esto hace que el nexo personas-selva dependa en gran medida de los ciclos naturales. Una interacción que se adapta de forma directa al funcionamiento del ecosistema (clima, ciclo hidrológico, procesos edafológicos, intercambio de energía, de materia). La conexión y dependencia con la naturaleza es total. No puede concebirse el desarrollo de la vida social y cultural allí sin adaptarse al ecosistema, a la naturaleza, a la selva y sus ciclos. Es una zona donde que no destruyó las armas, los gérmenes y el acero de los "occidentales" (Diamond, 1997).

Es un sistema ecológico y social vivo y dinámico que tiende a la conservación de su sistema de vida y la extracción sostenible de los recursos naturales, lo que no obsta para que esté abierto a innovaciones que mejoren sus condiciones de vida (salud y escuela fundamentalmente). Es importante la capacidad de resistencia que tienen estas comunidades para defender un sistema de vida amenazado y que consideran valioso para el conjunto de la vida. Su vinculación a la naturaleza ha supuesto un modelo de sostenibilidad que hace que puedan acoger las necesarias innovaciones de mejora sin renunciar a su vinculación con la tierra.

4. BREVE RESEÑA HISTÓRICA DE LAS COMUNIDADES DE RIOZINHO DA LIBERDADE

Para interpretar el proceso de elaboración de los mapas es preciso hacer un breve marco histórico de la evolución de las comunidades que pueblan el río Liberdade. Sus orígenes son la extracción de la seringa (caucho) a finales del XVIII, lo que provocó graves enfrantamientos y luchas por el reparto de la tierra con los indígenas, históricos pobladores de las orillas de este río.

Las condiciones de esclavitud que tenían los "seringeiros" generaron un sistema cerrado del cual era imposible salir, implusadas por los patrones del caucho. Terminaron por expulsiones de estos habitantes de la selva, en los años 70 cuando terminó el negocio de la seringa (por la caída de precios) y la venta de los grandes territorios de selva a los terratenientes brasileños. Esto se debían tanto a la idea de deforestación para implantar haciendas ganaderas, como simplemente por la pura especulación de los territorios selváticos considerados "a desarrollar" por el gobierno brasileño. El desarrollo implicaba la deforestación. La selva: el peligro, el atraso, lo inexplorado, el miedo (Moro, 1992).

Ante esta situación a mediados de los 70 toma fuerza el movimiento seringueiro, liderado por Chico Mendes, que culminó tras una lucha socioambiental de más de 20 años con la declaración de las primeras reservas extractivistas en Acre, y más tarde explotó con la muerte del mismo Chico en 1988, gran impulsor del movimiento conservacionista en la selva amazónica. Esta historia generó la visión hacia la selva y hacia su territorio con un sentimiento de arraigo y de pertenencia, también plasmado en los mapas, y que es el factor que explica su preocupación por la cnservación de la selva.

5. LOS MAPAS FALADOS COMO HERRAMIENTA COMUNITARIA

Cmo ya se ha señalado, las comunidades de Riozinho da Liberdade realizan los mapas falados en papel, dibujando la geografía de su comunidad y su espacio vital, completada con información. Estos mapas son clave para entender el funcionamiento de la reserva, la cosmovisión de las comunidades y la Geografía y explican la relación entre la selva y las comunidades humanas. Se trata de una abstracción que surge de su percepción del territorio, vinculada a sus experiencias, historia, educación, y a su relación con los recursos naturales y con las personas del entorno. La cultura condiciona la percepción del entorno y su representación, teniendo en cuenta las diferencias de experiencias y de historias socioeconómicas de las personas (Tuan, 2007). La

percepción de las distancias, la importancia social y emocional de los lugares, toda la información que para ellos es vital e importante queda plasmada en los dibujos y colores de la cartografía comunitaria.

Como se puede ver en la figura 1 los mapas son la plasmación en papel de la noción que los ribereños tienen de su entorno, generados, no individualmente, sino por consenso de todas las personas de la comunidad. Se trata de ideas comunitarias.

Figura 1. Mapa falado masculino de la comunidad "Tristeza" y femenino de la comunidad "Foz do Forquilha".

Es una cartografía diferente a la generada con los tecnológicos Sistemas de Información Geográfica (SIG), cartografía sin duda más precisa en cuanto a distancias, colores y resolución, pero que refleja menos la concepción del territorio de las comunidades que los mapas falados, más mentales, personales y concretos. La información que se contiene en esta cartografía comunitaria es bastante mayor que la que se puede obtener por satélite, más aun en una zona inexplorada y densa de selva como es esta región. En los mapas falados sí se muestran los procesos que generan la geografía de Riozinho da Liberdade.

El espacio representado en los mapas obtenidos mediante SIG es la realidad de la plasmación del geoide al papel, y se puede medir de forma objetiva, pero el espacio de los mapas elaborados por las comunidades es diferente. Esto es consecuencia de que el espacio no es concebido como una realidad objetiva, real y absoluta, sino como una representación que surge de las construcciones mentales de los individuos (Trepat y Comes 1998).

La base de la cartografía comunitaria es su elaboración artesana, a través de un proceso participativo. Por eso se denominan "falados", porque surgen del debate comunitario, de la reflexión, generalización, capacidad de

síntesis y selección de información. Son relevantes para la identidad de un grupo. El proceso de representación espacial y experiencial sirve de cohesión a las comunidades, de ahí que su importancia radique también en el proceso de elaboración, en el simple hecho de reunirse para pensar juntos y elaborar el mapa. No solo eso, sino que la creación del mapa crea vínculos de estas personas con su territorio, dotándolo de importancia y de idea de pertenencia. Son mapas que surgen de la percepción del territorio que para ellos está vinculada a sus experiencias y conocimiento de las distancias, colores e información.

En definitiva, representaciones diferentes a la realidad. El espacio y el tiempo toman otra dimensión, muchas veces relacionados. El espacio es diferente al recorrido objetivo medido por sistemas tecnológicos – es subjetivo- y las distancias pueden depender del tiempo que se tarda en hacer un camino, o simplemente de la dificultad de ese camino que discurre por la densidad de la selva. El tiempo se convierte en otra magnitud subjetiva.

Esto demuestra en parte la hipótesis de que en los mapas están representados sus vínculos con el territorio. Vínculos tan profundos como el tiempo o el espacio para un conjunto de personas, una "sociedad". Esta subjetividad queda claramente reflejada, como la forma de entender la selva, como fuente de recursos limitada, y medio de subsistencia y protección. En la figura 2 se observa la densidad impenetrable de la selva, y solamente sus pequeñas zonas utilizadas para subsistir, indirectamente de un forma totalmente sostenible con el entorno.

Figura 2. Mapa falado de la comunidad "Força da Uniao"

El resultado es que en estos mapas se puede apreciar representaciones espaciales en un plano que revelan desde la identidad de los lugares, a la síntesis social y natural de la diversidad del paisaje, con los límites y las fronteras territoriales físicas, la políticas, emocionales, psicológicas, individuales y colectivas de estas comunidades (Acselrad y Régis,2008).

La representación del territorio en la cartografía falada está cargada, por lo tanto, de información, que puede explicar tanto la historia de la reserva (herencia de caucheros), como la situación actual, con su estado, usos y conocimiento de ella. Esta carga es enorme y va desde la noción del espacio comunitario hasta la de las entidades y las sus relaciones. Muestran las formas de vida, y las formas de desarrollo y obtención de recursos, el llamado extractivismo, en el que las comunidades sobreviven con lo que la misma selva les proporciona. Dos ejemplos:

- Las entidades más claras y más visuales que se aprecian son los claros de asentamientos, las viviendas propiamente dichas, agrupadas normalmente. Son islas representadas en la inmensidad coloreada de la selva.

- Las manchas más grandes y menos resaltadas - con menor importancia que las viviendas - son los espacios agrarios, manchas en la selva, la agricultura de Riozinho. Pero a pesar de que la agricultura es la dedicación fundamental (no solo de yuca, sino frijol, maíz, arroz, y otros cultivos tropicales), hay más actividades económicas y de obtención de recursos, muchas representadas en los mapas, como la caza y la pesca.

Figuras 3 y 4. Detalles en la cartografía falada de la caza y el tipo de pesca de la reserva. Pura información.

Los mapas falados muestran el conocimiento tradicional de los pobladores, la forma de obtención de recursos, un conocimiento que es el responsable de que el uso de la selva sea compatible con su conservación. Desde la caza, al tratamiento de los alimentos, curación de enfermedades, pesca, etc.

De todo lo anterior se puede interpretar con los mapas el funcionamiento de la comunidad, que las actividades cotidianas se adaptan al territorio, y a **pesar de que cada vez la actividad económica va siendo más importante, el equilibrio con la selva y su biodiversidad y servicios se sigue manteniendo**.

En la simbología de estos mapas puede interpretarse, en definitiva, el espacio, los colores, la vida de sus pobladores y su geografía, y esa simbiosis en la que las comunidades conservan el territorio y evitan la desforestación y la selva les provee de recursos para la subsistencia. En la medida en que los símbolos dependen de acontecimientos únicos difieren de un individuo a otro así como de una cultura a otra. En la medida en que se originan en experiencias compartidas por la mayoría de la humanidad tienen un carácter universal (Yi-Fu Tuan, 2007), por eso la simbología es comunitaria, como se muestra en las figuras 3 y 4. Las cosas importantes solo se ven a pequeña escala" dice el entrañable personaje del anciano de la obra teatral "El cartógrafo" del escritor Juan Mayorga (2017).

Figura 5. Pobladores de la selva haciendo su mapa falado.

Pero el potencial de los mapas falados no queda sólo ahí, sino que son una herramienta fundamental para enriquecer el diagnóstico en la toma de decisiones. La gestión de la reserva es externa y se debe apoyar y basar en el concepto que tienen los habitantes Riozinho de su propio territorio. Con esta cartografía se pueden ver las prioridades del sistema sociocultural y ambiental, y gestionarlo con una aproximación técnica. Destacan lo relevante, las problemáticas y soluciones, muchas veces ocultas a la "gestión externa" y hacen de nexo o apoyo. Un ejemplo son grupos indígenas de zonas del mismo Acre, que han adoptado la cartografía como una forma de ejercer la soberanía sobre sus territorios (Caquard y Fenton, 2017).

Además, los procesos de creación cartográfica son necesarios para que no se impongan los criterios fundamentales desde los gestores a la comunidad, sino que las decisiones surjan del debate participativo con los miembros de las comunidades. Es decir, para que la gestión externa no sea percibida como imposición de autoridad, sino como cooperadora en el desarrollo sostenible. El geógrafo tiene que plantearse la necesidad de estos procesos como filosofía esencial de la ordenación del territorio.

6. RESULTADOS

El resultado de este estudio sostiene que la cartografía comunitaria, a través de sus símbolos y entidades muestra **la sostenibilidad de los pueblos ribereños de la reserva**, por su relación con el medio que les acoge a través de actividades tradicionales y respetuosas. No se ve en los mapas ninguna activa destructiva masiva o insostenible, todas se desarrollan asegurando la continuidad del ecosistema selva, conservándola.

Además este resultado se refiere a que estos mapas falados surgen del debate y la necesidad de las comunidades, registrándose en ellos cartográficamente **cuáles son sus intereses y necesidades primarias.** Esto contribuye a la conservación medio amazónico.

Esta es la trascendencia esencial de esta cartografía. A través de la cartografía falada la ocupación del territorio es vista como generadora de identidad, de arraigo hacia el territorio, y en este caso hacia la selva. La vinculación a la tierra es determinante para su reconocimiento como comunidades y poder emprender sus

proyectos comunitarios. Así se recoge en el Convenio nº 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre Pueblos Indígenas y Tribales de 1989 donde se reconocen las aspiraciones de estas comunidades a asumir el control de sus propias instituciones, formas de vida y de desarrollo económico y la particular contribución que han hecho a la diversidad cultural, a la armonía social y ecológica de la humanidad.

Al ser los mapas las ideas de los verdaderos pobladores de la selva, sus sentimientos, es una forma diferente de poder ver su forma de vida y su relación con la selva, además de enteder el respeto que tienen por ella. No todos entendemos el gran bosque lluvioso de la misma forma. Al ser su cosmovisión, los mapas tienen el poder de convertirse en una herramienta de conservación ambiental, de gestión de espacios y de trabajo con los territorios. Quizás haya quien piense que la cartografía ha quedado ya solo para vestir metáforas, pero ante la inmensa *terra incógnita* de internet, hoy la necesitamos más que nunca (López-Galiacho, 2016).

7. CONCLUSIONES

1. La figura de Reserva Extractivista, según la legislación ambiental y de áreas protegidas de Brasil, pretende hacer efectiva la salvaguarda de la biodiversidad y la naturaleza mediante el fomento de la conservación dentro y por las comunidades locales que la habitan, limitando la explotación y el uso externo, protegiendo así la selva y su sistema sociocultural asociado. La reserva conserva poblaciones para proteger la selva.

2. En concreto, la Reserva Extractivista Riozinho da Liberdade tiene como objetivo apoyar y potenciar una forma de vida digna de los habitantes de las comunidades que viven en ella, compatibilizado este objetivo con la conservación de la naturaleza y evitando la desforestación y deterioro de la selva.

3. La conservación de Riozinho da Liberdade depende, de sus pueblos habitantes y de la relación que éstos establecen con la selva y el territorio. Para que la conservación sea operativa, las relaciones entre pobladores y medio deben ser de respeto y de ayuda mutua, como se ha hecho hasta hoy.

4. Como pone de manifiesto el caso de Riozinho da Liberdade, la relación simbiótica entre ser humano y selva constituye la base de la conservación de los dos subsistemas, el social y el natural. La la gestión corre a cargo de la Reserva a través de la figura de Reserva Extractivista, pero se fundamenta en la cosmovisión de la selva que tienen las comunidades, en su conocimiento tradicional de los ecosistemas y su aprovechamiento, y en la historia común, que genera un sentido de pertenencia y arraigo notable.

5. La representación del espacio y del tiempo en estas comunidades es diferente a la que expresa la cartografía convencional. Tiempo y espacio no son objetivos, siendo representados en mapas de una forma subjetiva, resultado de la experiencia del contacto con la selva, la cultura y la educación recibida. Por eso sus representaciones del territorio pueden explicar en primer lugar su cosmovisión de la selva, y en segundo lugar, cómo entienden la conservación.

6. Los “mapas falados”, generados a lo largo de nuestro trabajo por las comunidades, son representaciones del territorio cuyo método de elaboración es comunitario, lo que supone la plasmación de aquellas cuestiones importantes para la comunidad. Este proceso de elaboración genera un importante sentimiento comunitario, provoca que se reúnan las poblaciones y ayuda a generar debates para participar en la solución de los problemas de cada comunidad.

7. La información recogida en los “mapas falados” es muy importante desde el punto de vista de la organización del territorio. Se pueden analizar tanto las sociedades como el medio natural y su uso. La comparación es siempre subjetiva, pero se realiza apoyada en trabajo de campo. Además, esta cartografía comunitaria es utilitarista, es decir, se representan los usos del territorio principales, en la mayor parte de los casos según su importancia cualitativa.

BIBLIOGRAFÍA

Acselrad, H. y Luis Régis, L. (2008). Cartografias Sociais e Território . IPPUR/UFRJ. Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Caquard, S. y Fenton, N. (2017). Mapeo Comunitario y Modelado del Paisaje. CICADA. Centro para la Conservación y el Desarrollo Alternativo Indígena.

Correia, P. R., Infante-Malachias, M. E., & Godoy, C. E. (2008). From theory to practice: the foundations for training students to make collaborative concept maps. In Proceedings of the third international conference on concept mapping, Vol. 2: 414-421.

Costa Morata, P. (2016) Destrucción e injusticia ecológica: El caso de América Latina. Justicia ecológica en la era del antropoceno. Ed. Trotta Pág 189-208.

Diamond, J. (1997). Armas, Gérmenes y Acero. Breve historia de la humanidad en los últimos trece mil años. Editorial Debate.

Furtado, V., Caminha, C., Ayres, L., & Santos, H. (2012). Open government and citizen participation in law enforcement via crowd mapping. IEEE Intelligent Systems, 27(4): 63-69.

López-Galiacho, E. (2017). ¿Cómo mapear un espejismo?. ABC Cultural (Suplemento del 11 de marzo de 2017).

Mayorga, J. (2107). El cartógrafo. Ed. La Uña Rota. Colección Libros Robados.

Moro, J. (1992). Senderos de Libertad. La lucha por la defensa de la Amazonía. Ed. Seix Barral.

Nieto Jiménez, O. (2016). Riozinho da Libertade y los 'mapas falados'. Cómo conservar un espacio natural en la selva amazónica. Revista digital Fronterad. http://www.fronterad.com/?q=15686 Boletín 17F-22M 2017.

Nieto Jiménez, O. (2017). Una cosmovisión vestida de cartografía. ABC Cultural. Suplemento del 11/03/2017. Geografías humanas.

Pokorny, B., & Steinbrenner, M. (2005). Collaborative monitoring of production and costs of timber harvest operations in the Brazilian Amazon. Ecology and Society, 10(1).

Shanley, P., & Gaia, G. R. (2002). Equitable ecology: collaborative learning for local benefit in Amazonia. Agricultural Systems, 73(1): 83-97.

Shigeno, K., Borger, S., Gallo, D., Herrmann, R., Molinaro, M., Cardonha, C., ... & Avegliano, P. (2013). Citizen sensing for collaborative construction of accessibility maps. In Proceedings of the 10th International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility (p. 24). ACM.

Trepat, C. y Comes, P. (1998). El tiempo y el espacio en la didáctica de las ciencias sociales. Materiales para la innovación educativa. MIE. Institut de Ciènces de l´Educació.

Tuan, Y. (2007). Topofilia. Ed. Melusina.

ESTUDIO SOCIOECONÓMICO DE LA GRAN CANTÁBRICA

Ícaro Obeso Muñiz [1], Arturo Colina Vuelta [2], Laura García de la Fuente [2]

[1] Universidad de Oviedo (Departamento de Geografía, C/Amparo Pedregal s/n, 33011, Asturias). obesoicaro@uniovi.es
[2] Universidad de Oviedo (Indurot, C/Gonzalo Gutiérrez Quirós s/n, 33600, Asturias). arturo.indurot@uniovi.es

RESUMEN

La Cordillera Cantábrica es la cadena montañosa más occidental de Europa y a lo largo de unos 480 kilómetros, en sentido longitudinal, alberga espacios de alto valor natural. Estos espacios naturales han ido adquiriendo diversas figuras de protección y se han dotado de instrumentos de ordenación de sus recursos naturales. En la actualidad existen doce Reservas de la Biosfera, las cuales, debido a su continuidad, conforman un conjunto susceptible de ser gestionado en el futuro mediante una única reserva de escala suprarregional.

Como paso previo al reconocimiento de esa hipotética figura, que se denominamos Gran Cantábrica, hemos creído oportuno profundizar en el conocimiento de los aspectos sociales y económicos que la caracterizan con el objetivo de complementar los diferentes trabajos existentes que inciden sobre la componente natural. El análisis socioeconómico del conjunto se ha abordado a partir de varios indicados, obtenidos de los servicios estadísticos de las comunidades autónomas. Posteriormente, se ha evaluado la dinámica de estos espacios tras su declaración como Reservas de la Biosfera.

El análisis de la dinámica socioeconómica del conjunto nos permite destacar las disparidades entre las diferentes reservas y la evaluación del grado de incidencia que ha tenido la declaración de Reserva de la Biosfera

Palabras clave: Reserva, Biosfera, Asturias, Cantabria, León, Lugo.

ABSTRACT

Cantabrian range is the most western mountain range within Europe and throughout 480 kilometers lengthwise contains natural protected areas. These natural areas have been progressively protected under different figures and also have been provided with instruments to plan their territory and to manage their natural resources. At the present time, there are twelve biosphere reserves, which due to their spatial connectivity constitute a set susceptible, in the future, to be managed through a single supra-regional reserve.

As a previous step to the recognition of this hypothetical reserve, which is named Gran Cantábrica, we have considered the relevance of the social and economic factors, which characterized this area in order to fulfill the previous scholar contributions frequently oriented to the natural component. The socio-economic analysis was performed throughout several indicators, obtained from Official Statistic Services of the four autonomous regions implied. Subsequently, the dynamic of these spaces after their declaration as biosphere reserves have been assessed.

The socio-economic analysis of the whole, allow us to highlight disparities among the twelve reserves and also, led us to assess the degree of incidence once the Biosphere Reserve was declared.

Keywords: Reserve; Biosphere; Asturias; Cantabria; León; Lugo.

1. INTRODUCCIÓN

El programa Hombre y Biosfera (MaB) creado por la UNESCO en la década de los 70 tenía como objetivo establecer un nuevo modelo de relación entre la naturaleza y la sociedad. Fruto de ese programa surgieron las Reservas de la Biosfera, figuras que promueven la conservación de los recursos naturales a la par que impulsan el desarrollo socioeconómico de los territorios, lo que supone una estrecha vinculación con los principios del desarrollo sostenible. En su reunión de 1971, el consejo de coordinación del programa MaB, enuncia la idea de construir una red mundial de áreas protegidas (Batisse, 1982) y en 1977 fueron aprobaron las primeras reservas de la biosfera (RR.BB.) en España, posteriormente han ido declarándose nuevas reservas en todo el Estado (Troitiño Vinuesa, 2005; Herrero Molino, 2006; Cantos Menges et al., 2010).

Tabla 1: Año de declaración y localización de las reservas de la biosfera analizadas

Nombre	*Declaración*	*CC.AA.*	*Provincia*
Somiedo	2000	Asturias	-
Muniellos	2000 / 2003	Asturias	-
Redes	2001	Asturias	-
Valle de Laciana	2003	Castilla y León	León
Picos de Europa	2003	Asturias, Cantabria, Castilla y León	Asturias, Cantabria y León
Babia	2004	Castilla y León	León
El Alto Bernesga	2005	Castilla y León	León
Los Argüellos	2005	Castilla y León	León
Valles de Omaña y Luna	2005	Castilla y León	León
Los Ancares Leoneses	2006	Castilla y León	León
Los Ancares Lucenses	2006	Galicia	Lugo
Las Ubiñas – La Mesa	2012	Asturias	-

La Cordillera Cantábrica es la cadena montañosa más occidental de Europa y a lo largo de unos 480 kilómetros, en sentido longitudinal, alberga espacios de alto valor natural. Estos espacios naturales han ido adquiriendo diversas figuras de protección y se han dotado de instrumentos de ordenación de sus recursos naturales. En la actualidad existen doce Reservas de la Biosfera, las cuales, debido a su continuidad, conforman un conjunto susceptible de ser gestionado en el futuro mediante una única reserva de escala suprarregional (Maurín Álvarez, 2008).

La quiebra del modelo tradicional de organización de la montaña cantábrica (Fernández García, 2006) se manifiesta en una transformación del paisaje protagonizada por el abandono de las actividades ganaderas, los cambios en la vegetación y los usos del suelo. Este fenómeno se desarrolla de forma paralela a un paulatino descenso demográfico en el conjunto de la cordillera, aunque con algunas disparidades (López Fernández, 1983, 1986; Santos González y Redondo Vega, 2016). Bajo estas premisas, la montaña cantábrica, constituye actualmente un espacio proyectado debido a la influencia de instrumentos de ordenación del territorio y gestión de sus recursos naturales (Martínez Fernández, 2016). Entre esos instrumentos o figuras de protección se encuentran las reservas de la biosfera cuyo modelo de gestión no es homogéneo en el área de estudio lo que produce diferencias notables a un lado y a otro de la cordillera, como por ejemplo el impacto de la minería en el paisaje de Laciana y en Narcea abordado por (Redondo Vega et al., 2017; Sevilla Álvarez y Rodríguez Pérez, 2015).

El período de estudio abarca los años transcurridos desde el 2000, año de la primera declaración de Reserva de la Biosfera en la Gran Cantábrica, y va hasta el 2014. Se ha tomado como fecha intermedia en el análisis el 2008, puesto que en ese año se pone en marcha el Plan de Acción de la Red Mundial de Reservas de la Biosfera 2008 – 2013 también conocido como Plan de Acción de Madrid. De esta forma el presente trabajo permite comparar la situación a priori y a posteriori del marco socioeconómico de las RR.BB. de la Gran Cantábrica y

evaluar el grado de éxito del dictado plan. De forma más concreta, este informe se encuadra dentro del Objetivo E.3 de Ciencia y desarrollo de las capacidades entre cuyas acciones relacionadas cabría incluir la 20.2 sobre Investigación aplicada y orientada a los problemas y la 24 que propone utilizar a las RR.BB. de montaña como observadores de campo.

2. METODOLOGÍA Y FUENTES

El estudio se ha basado en la elaboración de indicadores socioeconómicos los cuales han sido calculados a partir de las estadísticas oficiales recogidas de diferentes organismos tanto de carácter estatal como autonómico, a los que hay que añadir otras fuentes consultadas de forma complementaria como el Atlas digital de las áreas urbanas elaborado por el Ministerio de Fomento, el Anuario Económico de La Caixa, los censos agrarias de 1999 y 2009, la encuesta de infraestructuras y equipamientos locales (EIEL) y datos provenientes de informes sobre el sector turístico.

Las discrepancias existentes, tanto temáticas como de escala, en la información que publican los servicios estadísticos de las comunidades autónomas de Galicia (IGE), Asturias (SADEI), Cantabria (ICANE) y la Junta de Castilla y León, han sido un claro impedimento para la elaboración de un estudio más exhaustivo. Prueba de ello es la ausencia de datos relativos a la dinámica de la población, como las migraciones. Conviene destacar la falta de homogeneidad en las estadísticas, en el nivel de desagregación y en los formatos utilizados lo cual dificulta la realización de trabajos que superan la escala autonómica.

Los datos obtenidos de las fuentes fueron compilados en una base de datos en la que se aplicaron códigos para facilitar consultas y salidas gráficas. A partir de los indicadores se han elaborado numerosos gráficos, cuadros y mapas temáticos (López Fernández, 2010; Maurín Álvarez, 2010) que por las limitaciones de la presente comunicación no pueden ser mostrados en su totalidad.

3. INDICADORES DEMOGRÁFICOS

La población dentro del área de estudio se localiza, en pequeños núcleos cuya población no sobrepasa los 50 habitantes; de las 3.339 entidades de población, 2.376 no alcanzan dicha cifra. Además, en más de doscientas entidades de población no se computa ningún habitante. Por el contrario, la entidad de población con más habitantes es Villablino, en la reserva de Laciana, con 5.740.

3.1 Evolución demográfica

La dinámica de la población muestra una tendencia regresiva (Figura 1). En el 2000 la población de los municipios que conforman la Gran Cantábrica ascendía a 101.093, mientras que en el 2008 se descendía a 88.840 y finalmente en el 2014, 81.887 habitantes. La pérdida de población ha sido continuada y a un ritmo constante. Sin embargo, un análisis detallado de las variaciones de población demuestra que no todos los municipios han sufrido de igual modo este fenómeno. De tal manera que, en términos relativos, hay municipios que incluso han ganado población, tales son los casos de Valdelugueros que ha aumentado su población un 24%, Cillórigo de Liébana (21,9%) y en menor medida los de Cangas de Onís (5,3%), Sobrescobio (6,5%) y Tresviso (15%).

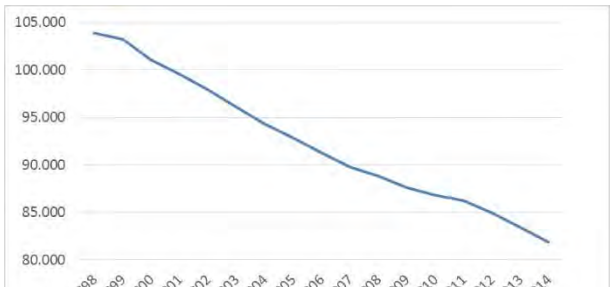


Figura 1: Evolución demográfica del conjunto. Fuente: INE

Agrupando los datos por RR.BB. se observa que la reserva leonesa de Los Argüellos es la que presenta la tasa anual acumulativa más alta, aunque con un valor cercano a cero. Mientras que en el extremo occidental de la Gran Cantábrica, formado por las reservas de Muniellos y Los Ancares lucenses y leoneses, esta tasa pone de manifiesto el descenso continuado del contingente demográfico en el período de estudio, hecho que se agrava en la reserva de los Valles de Omaña y Luna, la que mayor descenso acumula.

3.2 Estructura de la población

Desde el punto de vista de la estructura por edades, la población de la Gran Cantábrica se caracteriza por su envejecimiento. Para profundizar en el análisis de la estructura por sexo y edades se han elaborado pirámides de población, tanto para el conjunto como para cada una de las reservas y en todos los casos para los años 2000, 2008 y 2014.

En el 2000, la pirámide de población muestra un predominio del grupo de los adultos jóvenes y de los que se encuentran entre los 65 y los 74 años. El estrechamiento experimentado en las cohortes de edades correspondientes a las personas de entre 55 y 79 años se debe al resultado natural de bajas tasas de natalidad durante la posguerra. La base de la pirámide sigue una tendencia caracterizada por un descenso de la natalidad. En comparación con la pirámide del 2014 se observa una clara tendencia al envejecimiento, aunque la base de la pirámide ralentiza el ritmo del descenso respecto a la situación en el 2000.

El estudio del índice de vejez muestra una situación el año 2000 en la cual sólo dos municipios superen el umbral del índice de vejez >9, estos son: Murias de Paredes y Valdesamario ambas pertenecientes a la reserva de los Valles de Omaña y Luna. Sin embargo, en el 2008 y 2014 se incrementa el número de municipios cuyos índices de vejez superan el valor de nueve. Además de los ya mencionados se incluyen: Riello, Cármenes, Oseja de Sajambre para el año 2008 y Navia de Suarna y Peranzanes en el 2014. En pocos casos se produce un descenso del índice de vejez siendo la tendencia general la del envejecimiento. Las reservas con un índice de vejez más bajo son las de Muniellos, Valle de Laciana y Alto Bernesga, por contra las que muestran un mayor índice de vejez son las de los Valles de Omaña y Luna y Los Ancares, tanto leoneses como lucenses.

En cuanto al porcentaje de jóvenes, salvo el municipio cántabro de Cillórigo de Liébana y el asturiano de Degaña que mantienen porcentajes de jóvenes (menores de 19 años) superiores al 15%, el resto de municipios del área de estudio han descendido por debajo de ese umbral en al menos una ocasión a lo largo de los catorce años del período de estudio. El municipio leonés de Valdesamario es el que tiene un menor porcentaje en todas las fases del período de estudio, lo que añadido a las cifras de Murias de Paredes, Riello, Soto y Amío y Barrios de Luna hacen de la reserva de los Valles de Omaña y Luna la de menor porcentaje de jóvenes en 2000 y 2008 siendo superada en el 2014 por la reserva de Somiedo. Las reservas con mayor porcentaje de jóvenes son la de Muniellos y la del Valle de Laciana. Quizás pueda explicarse este resultado debido a un tejido económico más diversificado con amplia presencia de actividades extractivas lo que favorece el establecimiento de población así como el incremento de las tasas de fecundidad.

Las relaciones entre las cohortes de edad más avanzada y la población más joven se suelen analizar a partir de la tasa de dependencia, la cual permite cuantificar la relación entre la población dependiente y la productiva. Para ello se calcula el cociente de la población menor de 14 años y mayor de 65, entre el número de habitantes potencialmente activos, es decir, aquellos que tienen entre 15 y 64 años. Este indicador nos permite comprobar la carga que tiene que asumir tanto la población activa como los servicios públicos o el sistema de pensiones. La tasa de dependencia a nivel nacional se sitúa entre el 0,48 del año 2008 y el 0,52 en el 2014. Los únicos municipios que se sitúan por debajo de la media nacional son Tresviso en Cantabria y Villablino en León. En los años anteriores también han estado en esta situación municipios asturianos de orientación minera como Lena o Degaña. Las tasas más altas se encuentran en la reserva de los Valles de Omaña y Luna y en el municipio lucense de Navia de Suarna.

En cuanto a la estructura por sexos, la sex ratio muestra una clara tendencia de dominio de los varones. Existen excepciones, no obstante, como son los casos de los municipios de Cangas del Narcea que evolucionan de un dominio masculino pasando por un estadio neutral en el 2008 y finalmente, en el año 2014 se caracteriza por su mayor número de mujeres. Otros municipios como Cangas de Onís, Murias de Paredes, Villafranca del Bierzo o Lena se mantienen durante todo el período de estudio con una población femenina superior a la masculina. Dentro del conjunto de las RR.BB. analizadas la de Somiedo es la que presenta un índice de masculinidad más alto (Sex Ratio > 1) y la reserva de Los Ancares es en la que más ha aumentado el número de hombres entre el año 2000 y 2014. En lo que respecta al nivel municipal, las tasas más altas se dan en Tresviso, Cantabria; Valdelugueros y Peranzanes, Leon.

Una de las tendencias actuales en el estudio de la población tiene que ver con el auge de una sociedad más diversa y multicultural. En la última década España ha aumentado su porcentaje de población extranjera

debido a la llegada de mano de obra y a la presencia de personas de avanzada edad que fijan su residencia en la costa. El fenómeno migratorio aunque mucho más débil también ha dejado su huella en las RR.BB. de la Gran Cantábrica, se ha detectado un incremento en el porcentaje de extranjeros. Entre el año 2000 y 2008 en todas las reservas analizadas ha aumentado el porcentaje de población extranjera salvo en el Valle de Laciana. Esa tendencia de crecimiento se ha mantenido durante el 2014 en las siguientes reservas: Ancares lucenses y leoneses, Babia, Muniellos y Somiedo. En 2014 la reserva con un porcentaje menor de extranjeros era la de Los Argüellos y la que más, la de Somiedo. Pese a su notable descenso el municipio de Villablino, el cual se corresponde íntegramente con la reserva del Valle de Laciana, sigue teniendo uno de los porcentajes más alto

4. INDICADORES ECONÓMICOS

La coyuntura económica de la Gran Cantábrica se aborda, a continuación, teniendo en cuenta los sectores de actividad y el paro registrado y posteriormente se profundiza en algunos factores de la estructura productiva así como diferentes indicadores de distinta naturaleza que reforzarán y complementarán el análisis.

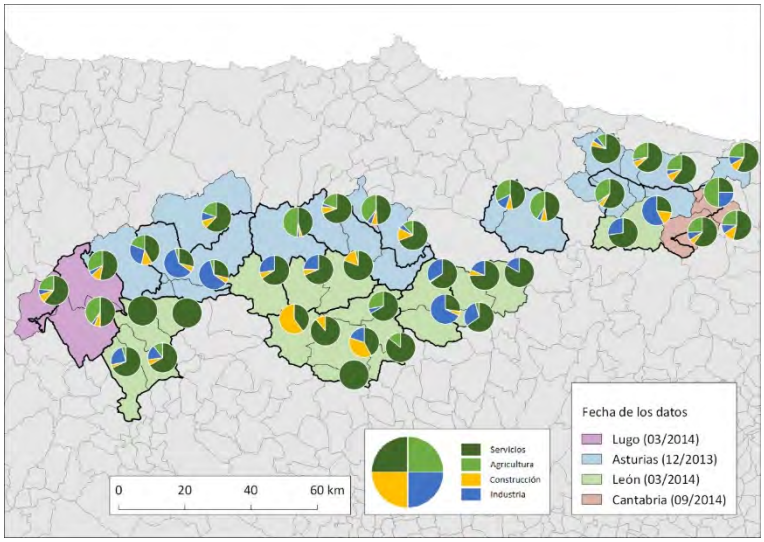


Figura 2: Afiliaciones a la Seguridad Social por sector de actividad. Fuentes: IGE, SADEI, Estadísticas JCYL y SADEI.

Las afiliaciones a la seguridad social agrupadas por sectores de actividad muestran que el 60,5% de la población activa se dedica al sector servicios. El sector de la industria ocupa al 16% de la población empadronada en los municipios de la zona de estudio. Este elevado porcentaje respecto a lo que cabría esperar, al tratarse de un espacio natural protegido en un entorno montañoso, es debido a las industrias extractivas en las que se incluye la minería. Existen grandes disparidades en lo relativo al empleo (Figura 2). Las explotaciones mineras tienen una especial importancia en el tejido productivo de algunos municipios en los que la afiliación a la Seguridad Social al Régimen Especial de la Minería del Carbón alcanza las cifras más altas del Estado.

Tabla 2: Porcentaje de afiliaciones al Régimen General de la Minería del Carbón respecto del total. Fuente: Seguridad Social

Municipio	*Reserva Biosfera*	*2008*	*2014*
Degaña	Muniellos	78,6%	0
Pola de Gordón (La)	Alto Bernesga	38%	50,1%
Villablino	Valle de Laciana	25,9%	11,2%
Ibias	Muniellos	21,6%	45,8%
Cangas del Narcea	Muniellos	5,9%	4,3%
Lena	Las Ubiñas - La Mesa	3,9%	1,9%

Además de su importancia económica es de destacar el gran impacto paisajístico y medioambiental de las explotaciones mineras a cielo abierto cuya existencia dentro de las zonas delimitadas como Reservas de la

Biosfera puede entenderse como una vía para el desarrollo socioeconómico de las mismas aunque por otro lado supone una grave amenaza para la conservación de los espacios naturales.

Al mismo tiempo hemos creído oportuno, más si cabe, debido al período de estudio, incluir los datos relativos al desempleo. En relación con la crisis económica, que comenzó en torno al año 2008, el impacto en la Gran Cantábrica ha sido notorio, puesto que exceptuando el municipio leonés de Oseja de Sajambre, el resto ha sufrido un aumento del desempleo en los últimos años. Este incremento ha sido más acusado en los municipios con actividades mineras como Cangas del Narcea, Degaña, Villablino y Lena.

5. GANADERÍA Y AGRICULTURA

Dentro del estudio de las variables económicas se dedica un apartado exclusivo a la ganadería y la agricultura por el papel que históricamente han tenido tanto en la estructura productiva como en la configuración del paisaje. Debido a este hecho se ha considerado oportuno profundizar en el conocimiento de la Ganadería en las RR.BB. de la Gran Cantábrica. Multitud de elementos del medio rural de la montaña cantábrica deben su origen, estado de conservación e incluso la raíz de su topónimo a las actividades ganaderas: las brañas, los seles, las majadas, los invernales o los puertos son algunos de estos espacios tan característicos que sin duda han contribuido al proceso de valoración patrimonial de los paisajes y que junto con otros factores han propiciado la declaración de figuras tales como las reservas de la biosfera.

La ganadería de las reservas de la biosfera de la Gran Cantábrica se caracteriza por una elevada presencia de explotaciones dedicadas al ganado bovino con un porcentaje superior al 50%. Los tipos de ganado que caracterizan las explotaciones ganaderas en cada una de las reservas difieren de forma que no se puede hablar de un modelo homogéneo. La reserva de los Picos de Europa es la que presenta un mayor número de explotaciones orientadas a la producción láctea así como de ganado ovino y caprino, en cuanto al total del ganado bovino es la reserva de Muniellos la que más explotaciones ostenta. El ganado equino se encuentra en un mayor número de explotaciones en la reserva de Las Ubiñas – La Mesa mientras que en las destinadas a Aves destacan los Ancares Lucenses. Las reservas de Muniellos y los Ancares Lucenses son, a su vez, las reservas en las que mayor número de colmenas se contabilizan. Por el contrario, el menor número de explotaciones ganaderas se encuentran en la reservas de la biosfera de la vertiente leonesa, en especial en la reserva de los Ancares Leoneses.

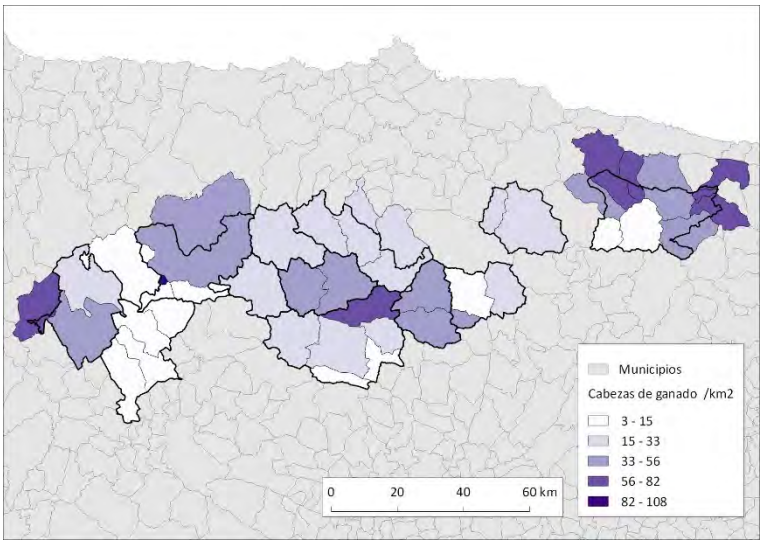


Figura 3: Cabezas de ganado por kilómetro cuadrado a la escala municipal. Fuente: Censo agrario 2009.

En lo referente a las cabezas de ganado según los datos del Censo Agrario del 2009, los municipios con reservas de la biosfera en la Gran Cantábrica tienen más de 240.000 cabezas de ganado. La distribución espacial del número de cabezas por kilómetro cuadrado refleja las disparidades existentes entre las diferentes cabañas ganaderas a la escala municipal (Figura 3). De tal forma que los municipios cántabros de Tresviso, y Cillórigo de Liébana; los asturianos Peñamellera Baja, Onís y Cangas de Onís; Becerreá, en Lugo, así como el de Serna de Luna, en León, son los que tienen una tasa más alta de cabezas de ganado por unidad de superficie. La organización de la cabaña ganadera responde a una clara dominancia de tres especies: el vacuno de orientación cárnica, el resto de bovinos (se exceptúan las vacas lecheras) y el ganado ovino. La producción láctea que tuvo una gran importancia en la estructura económica de las regiones de montaña durante el período comprendido entre las décadas de los 60 y 80 ha ido perdiendo paulatinamente su protagonismo en favor de otras especies. Cabe destacar la clara dicotomía entre la cabaña ganadera al norte y al sur de la cordillera cantábrica. Mientras que al sur, en la vertiente leonesa, el ganado ovino tiene un gran

protagonismo con grandes porcentajes en todas las reservas y en especial en las de Babia y los Valles de Omaña y Luna donde supone más de la mitad de la cabaña, en el norte las especies ovinas se reducen notablemente. Otro aspecto destacable es la existencia de colmenas en la zona occidental de la Gran Cantábrica. Las reservas de Somiedo, Muniellos, Ancares Leoneses y Ancares Lucenses son las que mayor porcentaje tienen. La presencia de ganado bovino es dominante en las reservas de Las Ubiñas – La Mesa, Los Argüellos, Muniellos, Picos de Europa, Redes, Somiedo y Valle de Laciana. El mayor porcentaje de ganado caprino lo encontramos en los Picos de Europa lo que entra en relación con la producción quesera de esta reserva cuyos productos son elaborados a partir de leche de oveja, cabra y vaca.

Con el fin de establecer comparaciones los censos agrarios incluyen el indicador conocido como unidades ganaderas (UG)[1], este el resultado de aplicar un coeficiente a cada especie y tipo para poder agregar datos de diferente naturaleza. De esta forma se consigue un indicador que hace posible los estudios integrales de la cabaña ganadera independientemente de la especie. Analizando de esta forma la cabaña ganadera se obtienen cambios significativos respecto del apartado anterior en el que se estudiaron las cabezas de ganado. A partir de los datos de ambos censos agrarios es posible cuantificar la evolución de la cabaña ganadera entre 1999 y 2009, para tal fin se han elaborado diferentes gráficos que muestran la dinámica de las diferentes especies.

Al igual que sucede con la ganadería, la agricultura mantiene un vínculo histórico con el terrazgo que dota a la población de alimentos y recursos económicos y a la vez es un actividad fundamental en los procesos de construcción del paisaje. A pesar de lo agreste del medio físico y las condiciones climáticas la agricultura de montaña ocupa una parte importante de la estructura productiva de los municipios de la Gran Cantábrica.

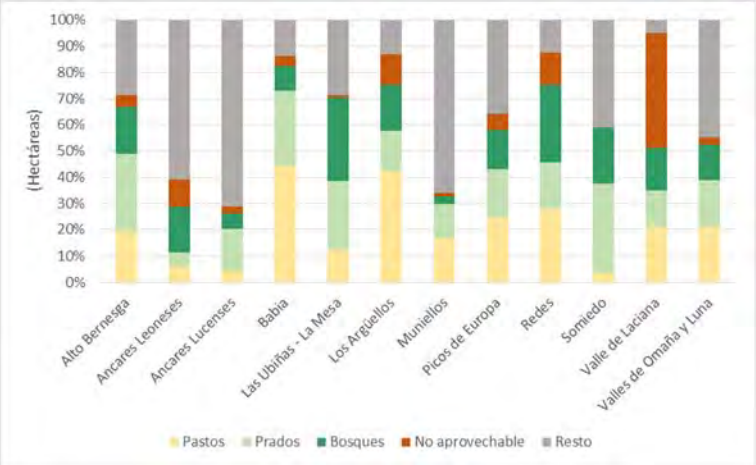


Figura 4: Superficie en hectáreas correspondiente a pastos, prados y vegetación no aprovechable. Fuente: Censo Agrario 2009

La figura 4 representa la superficie dedicada a pastos, prados y vegetación no aprovechable en relación con el resto de usos del suelo de cada reserva, al representarse los porcentajes de cada uso del suelo es posible establecer comparaciones entre las diferentes reservas y por tanto afirmar que Los Argüellos y Babia son las que más superficie a pastos dedican con porcentajes superiores al 40%. En lo referente a los prados, aquellas que más superficie dedican a este aprovechamiento son las reservas del Alto Bernesga, Babia, Las Ubiñas – La Mesa y Somiedo con cifras cercanas al 30%. La categoría de Bosques se corresponde con la superficie con especies arbóreas forestales que no se utilizan para pastos, según la metodología empleada por el censo agrario. Redes y Las Ubiñas – La Mesa ostentan los valores más altos. Sin embargo conviene reseñar nuevamente que el hecho de que Muniellos se encuentre entre los más bajos es debido a que no es posible obtener datos para las reservas propiamente dichas sino que como aproximación se ha tomado el nivel municipal. Bajo la categoría No Aprovechable se encuentran los terrenos con vegetación espontánea y sin aprovechamiento agrícola y que no se utilizan para pastos. Se ha destacado este indicador por su vinculación, al menos en cierto grado, con la matorralización del monte y el abandono de las actividades

[1] Los coeficientes empleados son: Vacas lecheras: 1; Otras vacas: 0,8; Bovinos machos de 24 meses y más: 1; Bovinos hembras de 24 meses y más: 0,8; Bovinos de 12 a menos de 24 meses: 0,7; Bovinos de menos de 12 meses: 0,4; Ovinos: 0,1; Caprinos: 0,1; Cerdas madres y de reposición: 0,5; Lechones: 0,027; Otros porcinos: 0,3; Equinos: 0,8; Gallinas ponedoras: 0,014; Pollos de carne: 0,007; Avestruces 0,35; Otras aves: 0,03; Conejas madres: 0,02. Se exceptúan las colmenas que no se convierten a UG.

agroganaderas (González Díaz et al., 2015). Este uso es más elevado en el Valle del Laciana con un porcentaje cercano al 50%.

6. TURISMO

Como se ha hecho referencia anteriormente, el sector servicios tiene un gran protagonismo en las actividades económicas de la Gran Cantábrica. Dentro de las funciones que desempeñan en la actualidad los espacios naturales protegidos, el turismo, ocupa un papel destacado. Los valores naturales y paisajísticos de las RR.BB. conllevan, por tanto, una fuente demanda de plazas en alojamientos turísticas. El programa MaB contempla tanto la conservación de los recursos naturales como el desarrollo socioeconómico de los territorios y para ello aboga por un desarrollo sostenible que conjugue la demanda turística, la aspiración de los municipios por aumentar su riqueza y la conservación.

Por todo ello se ha creído oportuno incluir dentro de los indicadores económicos los relativos al turismo puesto que guardan relación con el fenómeno de valoración patrimonial de los paisajes y la consecuente declaración de áreas naturales protegidas. La Gran Cantábrica es un espacio montañoso, compuesto en su mayoría por núcleos de población pequeños y dispersos que favorecen la implantación del modelo de alojamiento de Casas Rurales, las cuales se recogen junto con las hoteleras en el siguiente cuadro:

Tabla 3: Evolución de plazas turísticas en las Reservas de la Biosfera entre 2008 y 2013. Fuente: Encuesta de infraestructuras y equipamientos locales (EIEL)

	Plazas hoteleras		*Plazas en casas de turismo rural*	
Reserva de la Biosfera	*2008*	*2013*	*2008*	*2013*
Alto Bernesga	126	151	135	99
Ancares Leoneses	250	280	215	426
Ancares Lucenses	376	354	468	488
Babia	42	105	201	209
Las Ubiñas - La Mesa	323	406	232	531
Los Argüellos	12	53	83	184
Muniellos	212	446	232	486
Picos de Europa	4336	5767	1930	2522
Redes	141	149	90	292
Somiedo	160	177	79	296
Valle de Laciana	217	262	92	83
Valles de Omaña y Luna	51	143	122	245

La presencia de plazas en alojamientos turísticos es mayor en la reserva de los Picos de Europa. La pronta declaración como Parque Nacional ha venido atrayendo desde hace décadas a numerosos visitantes a esta reserva por lo que el subsector del turismo está más desarrollado. La dinámica reciente de las plazas ofertadas en alojamientos turísticos muestra un incremento sólo en los municipios asturianos de Cangas del Narcea, Cangas de Onís, Onís y Cabrales. En cuanto a las plazas en alojamientos del tipo de casa rural, la dinámica reciente es muy favorable en los municipios de Vega de Espinareda, Cangas del Narcea, Somiedo, Cangas de Onís y Cillórigo de Liébana. La tendencia ha sido positiva aunque menor grado en las reservas de Las Ubiñas – La Mesa y la de Redes. Por el contrario, los descensos más acusados se produjeron en Peranzanes, Villamanín y Camaleño.

7. CONCLUSIONES

La elaboración de este estudio socioeconómico permite profundizar en el conocimiento de las Reservas de la Biosfera que forman la Gran Cantábrica. Para ello ha sido necesario consultar distintas fuentes estadísticas lo que ha conllevado un proceso de filtrado, organización y armonización de los datos. Esta tarea previa posibilitó en gran medida la presentación de los resultados en diferentes formatos.

Se dividió el estudio en dos grandes bloques, por un lado los indicadores demográficos y por el otro los económicos. En ambos casos hubo que salvar un inconveniente trascendental a la hora de abordar la recogida de información estadística y que no es otro que la falta de datos relativos a las propias reservas de la biosfera. La definición espacial de las reservas de los Ancares Lucenses, Muniellos, Las Ubiñas – La Mesa y los Picos de Europa no se ajustan a los límites municipales y en ocasiones tampoco se corresponden con unidades administrativas como las parroquias, las cuales sólo existen en Asturias y Galicia. Por todo ello se utilizaron los municipios como unidad espacial de referencia.

El siguiente escollo fue la dispersión de los datos municipales en distintos servicios estadísticos tanto de las Comunidades Autónomas como de organismos oficiales del Estado, los cuales utilizan incluso en muchos de los casos definiciones diferentes para los mismos datos. Llamativo es el caso del servicio estadístico de la Junta de Castilla y León cuyos datos municipales son escasos en comparación con los de Galicia, Asturias y Cantabria. Podría pensarse que la puesta en marcha de un portal de datos abiertos por parte del Gobierno facilitaría la búsqueda y la interoperabilidad de diferentes fuentes estadísticas, sin embargo, se ha podido constatar que dicho portal es un cajón de sastre donde encontrar datos de interés consume tiempo y paciencia.

La estructura socioeconómica de la Gran Cantábrica se caracteriza por el continuo descenso del contingente demográfico el cual tiende al envejecimiento debido a una estructura por edades dominada por los grupos de edad avanzada y una escasez de jóvenes y de población infantil, hecho que se ha ido agravando a medida que han pasado los años. De forma sintética el indicador que muestra la tasa anual acumulativa en los catorce años de estudio refleja como todas las reservas tienen valores negativos y tan sólo se puede resaltar como nota esperanzadora que las de Somiedo, Los Argüellos y Redes son las que se tienen tasas más cercanas a cero.

En lo referente a las actividades económicas el conjunto de la Gran Cantábrica está dominado por el sector servicios, aunque un análisis detallado a la escala municipal demuestra que existen diferencias significativas como por ejemplo el peso del sector secundario en aquellos municipios con actividades extractivas como Degaña, Cangas del Narcea, Villablino o Pola de Gordón, entre otros. Las actividades del sector primario guardan una estrecha vinculación con la construcción histórica del paisaje, el mantenimiento de los espacios naturales y la transmisión de valores etnográficos y culturales, tanto la ganadería como la agricultura han sido tradicionalmente sectores de actividad para la población de la cordillera cantábrica y por ello se han incluido en este trabajo. En cuanto a la cabaña ganadera se pueden establecer dos grandes grupos, que coinciden con las dos vertientes de la cordillera, al norte dominado por los bovinos y al sur por las especies ovinas. El análisis detallado de las unidades ganaderas (UG) comparando el censo agrario de 1999 y 2009 muestra un descenso de las mismas. Se completa la estructura económica con los datos del desempleo, el cual, como es natural, en relación con el contexto económico coincidente con el período de análisis muestra un incremento notable de las tasas de paro, especialmente dramático en aquellos municipios con alta especialización productiva como sucede en los afectados por el cierre de las explotaciones mineras.

Por último se hace un balance de las plazas ofertadas en alojamientos turísticos que ponen de manifiesto la diferencia existente entre los Picos de Europa y el resto de reservas en cuanto a la densidad y número de plazas. La evolución de plazas hoteleras entre los años 2008 y 2013 refleja una tendencia favorable para las reservas de Muniellos y Picos de Europa y en cuanto a las plazas en alojamiento de turismo rural, las reservas de Los Ancares Leoneses, Muniellos, Somiedo, Las Ubiñas – La Mesa, Redes y Picos de Europa son las que más han incremento su oferta.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido posible gracias a la financiación prestada por el programa FPU del Ministerio de Educación. (FPU14/04710).

BIBLIOGRAFIA

Batisse, M. (1982). The biosphere reserve: a tool for environmental conservation and management. Environmental Conservation, 9(02), 101-111.

Cantos Menges, F. J., De Torres Suárez, A. y Beltrán Díaz, N. (Coords.)(2010). Guía de las Reservas de la Biosfera Españolas, Armonía hombre – naturaleza. Organismo autónomo de Parques Nacionales, Gobierno de España. 312 páginas.

Fernández García, F. (2006). La quiebra del modelo histórico de organización de la Montaña Cantábrica. En La Montaña Cantábrica, una montaña viva, 7, 79.

González Díaz, J.A., Fernández García, F., Osoro Otaduy, K., Celaya Aguirre, R. y Rosa García, R. (2015). "Cambios en los paisajes de montaña asociados a la cabaña ganadera y su manejo: un estudio en la Reserva de la Biosfera Las Ubiñas-La Mesa". Tecnología agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA, 16, 24-29.

Herrero Molino, C. (2006). Informe sobre Reservas de Biosfera Españolas. Organismo autónomo de Parques Nacionales, Gobierno de España. 181 páginas.

López Fernández, B. (2010). La población. En Fernández Cuesta, G. y Quirós Linares, F. (Coords.)(2010). Atlas temático de España. Tomo II. Páginas 9 – 155.

López Fernández, B. (1983). La despoblación leonesa contemporánea. En *Tierras de León: Revista de la Diputación Provincial.* Nº *23*(50). Páginas 17-34.

López Fernández, B. (1986). Atonía y agotamiento demográficos en los municipios de montaña de León 1976-1980. En *Ería, revista cuatrimestral de Geografía.* Nº 10. Páginas 130 - 139.

Maurín Álvarez, M. (2008). Las áreas protegidas: un enfoque geográfico. En *Ería.* Nº 76. Páginas 165 -195.

Maurín Álvarez, M. (2010). Los espacios naturales protegidos. En FERNÁNDEZ CUESTA, G. y QUIRÓS LINARES, F. (Coords.)(2010). Atlas temático de España. Tomo III. Páginas 9 – 62.

Martínez Fernández, L.C. (2016): Los paisajes de la alta montaña central de Asturias. Ediciones Universidad de Valladolid, Ediciones de la Universidad de Oviedo, 311 pp

Redondo-Vega, J. M, Santos-González, J. (2016). Gestión, protección y despoblación en las Reservas de la Biosfera de la Cordillera Cantábrica. En Pirineos, 171,

Redondo-Vega, J. M., Gómez-Villar, A., Santos-González, J., González-Gutiérrez, R. B., & Álvarez-Martínez, J. (2017). Changes in land use due to mining in the north-western mountains of Spain during the previous 50 years. *Catena*, 149, 844-856.

Sevilla Álvarez, J. y Rodríguez Pérez, C. (2016). La dinámica reciente del paisaje del puerto de Leitariegos (montaña occidental asturleonesa) a través de la fotografía aérea. *Ería*, 98, 241-274.

Troitiño Vinuesa, M.A. et alii. (2005). Los espacios protegidos en España: significación e incidencia socioterritorial. En *Boletín de la A.G.E.* Nº 39. Páginas 227 – 265.

LA NATURALEZA EN LA CIUDAD: LA ACCESIBILIDAD A LOS ESPACIOS VERDES URBANOS COMO MEDIDA DE LA CALIDAD DE VIDA

María D. Pitarch-Garrido[1], Félix Fajardo-Magraner[2], Carmen Zornoza-Gallego[3]

[1] Instituto Interuniversitario de Desarrollo Local, Universitat de València, Av. Blasco Ibañez, 28, 46010, Valencia, España. Maria.pitarch@uv.es
[2] Instituto Interuniversitario de Desarrollo Local, Universitat de València, Av. Blasco Ibañez, 28, 46010, Valencia, España. Felix.fajardo@uv.es
[3] Instituto Interuniversitario de Desarrollo Local, Universitat de València, Av. Blasco Ibañez, 28, 46010, Valencia, España. Carmen.zornoza@uv.es

RESUMEN

La accesibilidad (medida en tiempo de acceso) a los espacios verdes (parques y jardines) urbanos es considerada por la población como uno de los elementos que conforman su calidad de vida. La oferta y la distribución de estos espacios han sido variables utilizadas como indicadores para medir la calidad del medio ambiente urbano y su sostenibilidad. El estudio de la accesibilidad de los residentes a este tipo de espacios que, además de vegetación, se encuentran equipados para el disfrute de los mismos, es uno de los indicadores utilizados por la academia y la práctica para medir la calidad de vida y la equidad espacial en la ciudad. El uso de bases de datos espaciales y herramientas SIG, así como la información sobre las características básicas y la localización de la población residente, permite análisis detallados que facilitan la realización de propuestas de mejora.

Se ha realizado un estudio de este tipo en la ciudad de Valencia, utilizando la accesibilidad peatonal, la más sostenible. Se ha analizado la distribución de los equipamientos verdes con el fin de comprobar si se corresponden o no con la distribución de la población y determinar si hay diferencias relacionadas con las características de la misma, en una ciudad con un número elevado de metros cuadrados verdes, aunque muy concentrados en el espacio.

Palabras clave: Parques y jardines, accesibilidad, sostenibilidad, SIG, Valencia.

ABSTRACT

Accessibility (measured in access time) to urban green spaces (parks and gardens) is considered by the population as one of the elements that make up their quality of life. The quantity and distribution of these spaces, in particular the first one, have been used as indicators to measure the quality of the urban environment. The study of residents accessibility to this type of spaces-that, in addition to vegetation, are equipped for the enjoyment of the same-, is a way to determine if there are spaces or neighbourhoods worse served, in need of an improvement, by approaching to the average of the city or to the standards determined by national and international organisms. The use of spatial databases and GIS tools, as well as information on the basic characteristics and location of the resident population, allows detailed analysis that facilitate the proposals for improvement.

A research has been developed in the city of Valencia, using pedestrian accessibility, the most sustainable. The distribution of green equipment has been analysed in order to verify whether or not they correspond to the distribution of the population and to determine if there are differences related to the characteristics of the same, in a city with a large number of green square meters, although very concentrated in space.

Keywords: Parks and gardens; accessibility; sustainability; SIG; Valencia.

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo del tiempo, distintos tipos de estudios han confirmado el valor social de los espacios verdes urbanos, por lo que su existencia es indiscutible y una conquista del urbanismo que los ciudadanos no se plantean sino su potenciación y ampliación. Parece demostrado que las ciudades con más espacios verdes son más resilientes ante fenómenos naturales extremos, como olas de calor o lluvias torrenciales, así como ante

determinadas enfermedades causadas por los efectos de la congestión urbana. Además, este tipo de espacios favorece la convivencia y el arraigo local, lo cual es, en definitiva, beneficioso para la salud humana entendida de manera holística.

En la actualidad, los espacios verdes forman parte de la planificación urbanística de todas las ciudades y contribuyen de manera clave a crear el paisaje urbano. Hoy los parques y jardines constituyen un equipamiento que da valor al suelo y que genera una mayor calidad de vida en los barrios que los disfrutan. Sin embargo, como equipamiento público que es (también los hay privados), su localización no es baladí. Debe responder a unos criterios de equidad que favorezcan la justicia espacial, es decir, contribuyan realmente a mejorar la calidad de vida de toda la población. Su planificación, comenzando por su localización y la accesibilidad a los mismos, resulta ser, así, una acción por parte de la administración (generalmente local) que tiene implicaciones más allá de las relacionadas directamente con la planificación urbanística, entendida como la estructura material de las ciudades. Los espacios verdes, como equipamientos públicos se constituyen en un derecho para todos los ciudadanos sea cual sea la localización de su residencia, su condición social o económica.

En esta línea, el objetivo de esta comunicación es analizar la oferta de espacios verdes públicos en la ciudad de Valencia (España), considerándolos como equipamientos con unas características (tipología y superficie) que los definen en la estructura urbana y cumplen una función social. La finalidad de este análisis es doble: por una parte, comprobar si la distribución de los espacios verdes corresponde con la distribución de la población, y, por otra, si la accesibilidad a dichos espacios verdes (según tipología) es similar para toda la población y, de no ser así, cuáles son las causas: internas (producto de las características socioeconómicas de la población) o externas (producto de la planificación urbanística). Este análisis a nivel local de la oferta de espacios verdes quiere contribuir a la evaluación de la sostenibilidad de los espacios urbanos desde una perspectiva social, relacionando la equidad espacial con la calidad de vida de la población.

2. EQUIDAD SOCIAL Y JUSTICIA ESPACIAL EN LA ACCESIBILIDAD A LOS ESPACIOS VERDES URBANOS

Los parques y jardines en la ciudad son espacios reivindicados por la ciudadanía (Wolch et al. 2014). En los primeros años de la democracia española, por ejemplo, movimientos sociales y ciudadanos consiguieron hacer realidad en la ciudad de Valencia el Jardín del Turia, que hoy forma parte del imaginario colectivo y es el espacio público más y mejor valorado por la población residente y visitante. Sirva esto sólo como ejemplo del valor que la sociedad otorga a estos espacios. La participación ciudadana es, en ocasiones, uno de los temas pendientes en la planificación de los parques y jardines. Sus aportaciones son, según Falcón (2007), garantía del éxito de las nuevas zonas verdes, pues, éstas se habrán construido según diferentes y complementarias demandas sociales.

El interés colectivo por este tipo de infraestructuras se alimenta de la identificación de los ciudadanos con estos lugares y con su uso. Es importante que la población perciba que los parques y jardines son espacios propios y, al mismo tiempo, compartidos. Ello nos lleva a considerar imprescindible, por lo tanto, que se facilite un uso adecuado de los mismos por parte de la población, en primer lugar, a partir de una buena accesibilidad a los mismos. Como señalan Borja y Muxí (2001), "movilidad y accesibilidad no dependen únicamente de sistemas de transportes adecuados a las demandas heterogéneas, aunque se trate de una condición sine qua non. También dependen de la diversidad y de la distribución de centralidades, de la calidad urbana y de la oferta de servicios de las zonas menos atractivas, de la existencia en ellas de algunos elementos que les proporcionan personalidad e interés." (p. 119). Por tanto, la distribución sobre el territorio urbano del espacio verde es un factor de justicia social evidente que es preciso tener siempre presente en el momento de tomar decisiones sobre el tema.

En relación con esto, cabe señalar que existe correspondencia entre el tamaño del área verde y su uso por parte de la población. Según algunos estudios, las áreas verdes de mayor tamaño pueden localizarse más alejadas de los centros de población más densificados, mientras que las plazas, jardines y espacios verdes de menor tamaño se encuentran en el interior de los barrios, más repartidos por la ciudad, a una distancia de menos de 15 minutos andando para cualquier usuario (Coles y Bussey, 2000 y Handley et al., 2003). La distribución y la distancia a recorrer por el usuario son variables cuya modificación mejora o empeora la calidad de vida, pues en las ciudades, como en otro tipo de entornos territoriales a cualquier escala, el espacio

introduce desigualdades. La accesibilidad a los espacios verdes es una de las formas de constatar esta desigualdad, y es la escala de barrio donde se aprecia con mayor detalle.

En estudios realizados sobre este tema (Yang, et al., 2015) se puede constatar que la distribución de la mayoría de los espacios verdes urbanos presenta desequilibrios (en relación con la localización de la población) y hay diferencias en la accesibilidad a dichos espacios desde las distintas áreas o barrios de la ciudad. Dado que la población no se distribuye homogéneamente sobre el territorio, sino que, como se ha señalado, existen diferencias espaciales que se pueden asociar a distintos niveles socioeconómicos (simplificación de realidades muy complejas que se vinculan al desarrollo del sistema económico capitalista basado precisamente en esas diferencias y que se traduce, entre otros elementos, en los precios del suelo), el resultado es que la equidad o justicia espacial, entendida como la oportunidad de los residentes de disfrutar de las zonas verdes en igualdad de condiciones, queda en entredicho.

Las propuestas de algunos organismos públicos respecto a la planificación de los espacios verdes están relacionadas con el tema que nos ocupa:

- La relación espacial entre la localización de las residencias y la de los espacios verdes: desde una perspectiva social, los residentes tienen diferente comportamiento respecto a estos espacios. Hay que tener en cuenta que la población presenta un doble atributo: espacial (su localización residencial) y social (actitudes ligadas a las condiciones socioeconómicas) que determinan su movilidad y, por tanto, la accesibilidad a los equipamientos y servicios públicos. Según Yang et al. (2015), menos de 500 metros de distancia a un espacio verde es una accesibilidad muy buena, más de 1.000 metros sería mala o muy mala. Según la English Nature[1], la distancia adecuada a un área verde debe ser inferior a 300 metros. La Agencia Europea del Medio Ambiente indica que la distancia no puede ser superior a 900 metros desde el lugar de residencia. La localización o distribución de los espacios verdes afecta directamente a su disfrute. La distribución espacial de los espacios verdes, el tamaño y el grado de fragmentación son aspectos a consideran en el conjunto de la ciudad.
- La cantidad de espacio verde por persona es una de las formas de medir la adecuación de los mismos a la población. La OMS recomienda como referencia 9 m^2/hab. Los parques y jardines suelen ser considerados como un indicador de sostenibilidad fácil de cuantificar, normalmente en metros cuadrados por habitante, y cuya mejora por parte de la administración suele ser siempre bien valorada por la población. Existen diferencias en cuanto a mínimos recomendables de distancia recorrida según el tamaño del espacio verde: a mayor tamaño, mayor distancia.
- Las formas de movilidad sostenible, fundamentalmente a pie, influyen en la capacidad de atracción de un espacio verde. La población considera estos equipamientos como de proximidad, es decir, lo suficientemente cercanos como para no necesitar el uso de transporte motorizado. Además, no sólo se demandan más espacios verdes en la ciudad, sino también dentro de las áreas residenciales, particularmente por parte de grupos sociales de rentas altas, que, a su vez, valoran positivamente y también demandan espacios verdes externos en los barrios donde residen. Los espacios verdes bien acondicionados y mantenidos contribuyen a elevar el precio del suelo y prestigia el espacio urbano.

Cabe destacar que la sostenibilidad, como modelo ético de compromiso con el medio ambiente, valora la proximidad en el acceso a los servicios y equipamientos básicos, públicos y privados sin diferenciar la extracción social de los usuarios. Esta cercanía es relativamente sencilla de obtener, en particular en ciudades mediterráneas en las que el modelo de ciudad compacta sigue siendo predominante y el barrio la unidad territorial de relaciones sociales. La planificación física y estratégica de los espacios verdes juega, en estos entornos, un papel clave, ya que una adecuada distribución de dichos espacios, adaptados a las necesidades de la población residente, contribuye tanto a garantizar un acceso a pie como a mejorar la calidad de vida de la población (Gómez Lopera, 2005). El documento "Ciudades Europeas hacia la Sostenibilidad", surgido de la Conferencia Europea sobre Ciudades Sostenibles celebrada en Aalborg, Dinamarca, el 27 de mayo de 1994, destaca la importancia de la proximidad de los ciudadanos a los espacios públicos y sugiere la necesidad de

[1] Organismo británico desaparecido en 2006 y sustituido por Natural England, financiado por el Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales del Gobierno británico, aunque funciona como organismo independiente.

dar prioridad a los medios de transporte respetuosos con el medio ambiente (en particular, los desplazamientos a pie, en bicicleta o mediante los transporte público).

La combinación de los tres elementos antes señalados, localización, cantidad (tamaño) y accesibilidad debe abordarse de manera abierta y dinámica para poder reformularse en función de las necesidades futuras de las ciudades (Falcón, 2007). Sin embargo, este tipo de equipamientos, los espacios verdes (de cualquier tipología) no son sencillos de modificar a lo largo del tiempo, pues ello suele requerir una inversión económica importante. La actuación pública, por tanto, puede centrarse a corto plazo en la accesibilidad a los mismos. Insistiendo en ello, algunos autores ya han alertado sobre el problema que puede suponer una distribución desigual de los espacios verdes en la ciudad, pues uno de sus paradójicos efectos puede ser que den como resultado un proceso de gentrificación –la gentrificación verde o eco-gentrificación- (Wolch et al. 2014). Por ello, los proyectos urbanísticos que incluyen espacios verdes (o que los incorporan en procesos de remodelación) deben necesariamente ser integrados en políticas sostenibles que consideren los aspectos sociales con el fin de proteger a las comunidades más débiles o con mayor riesgo de exclusión (o sustitución).

3. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

Los análisis de la accesibilidad requieren de tres variables básicas: la localización de la oferta, la localización de la demanda y las redes que comunican ambas. Específicamente en el caso de estudio planteado, la localización de la oferta queda constituida por la situación de los espacios verdes urbanos de la ciudad de Valencia. La localización de la demanda, y sus características socioeconómicas, se sitúa en las viviendas de los residentes, a nivel de portal. Estos datos han sido proporcionados por la Oficina Estadística del Ayuntamiento de Valencia. La red queda constituida por la trama viaria que comunica las viviendas con los espacios verdes. Se estudiará específicamente cada una de estas variables para conocer su definición y su tratamiento específico. Se trabaja con los espacios verdes definidos en como Jardín y Parque urbano.

Su localización en el SIG de la ciudad de Valencia ha sido exhaustiva, integrando las siguientes fases:

1. Localización de áreas clasificadas como zonas verdes en el Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de la ciudad de Valencia.
2. Localización en el Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE) de las coberturas artificiales clasificadas total o parcialmente como Parque Urbano.
3. Integración de ambas bases y filtro según criterios normativos.
4. Revisión de la adecuación de las mismas e integración de nuevas zonas a partir de las ortofotos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA).
5. Salida a campo para revisión de los espacios ambiguos.
6. El proceso es clave para generar una base de datos sólida sobre la que realizar los análisis, por lo que la labor de depuración de la información y la integración de nuevos espacios se ha realizado de forma minuciosa y con estrictos criterios en su digitalización y posterior revisión.

Cabe mencionar que no se han integrado tres espacios abiertos característicos de la ciudad de Valencia, que: son el Parque Natural de la Albufera, la huerta y la playa. Estos espacios cumplen funciones similares a la de los parques y jardines respecto a la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos, pero dependen de distintas administraciones (distintas a la local) y tienen figuras de protección. El mismo criterio administrativo se ha aplicado para la exclusión de los parques y jardines de municipios colindantes a los que, probablemente, acude una parte de los habitantes de zonas periféricas de la capital. El problema de incluir los espacios mencionados es, entre otros, que desdibuja una información destinada específicamente a la mejora de la toma de decisiones del consistorio para la planificación de este tipo de equipamientos públicos.

La información se compone de un total de 27.027 registros y las variables sociodemográficas seleccionadas para caracterizar la población residente han sido: la población total, menores de 16 años, personas entre 16 y 64 años, mayores de 64 años, población inmigrante no comunitaria y población con baja cualificación. También se ha trabajado con los datos socioeconómicos a nivel de barrio relativos a: actividades económicas, antigüedad de las viviendas, potencia de los vehículos y valor medio de las viviendas. Esta información permite realizar una aproximación socioeconómica de los resultados obtenidos para la ciudad de Valencia, a escala de barrio que complementa la información, mucho más detallada desde el punto de vista espacial, del Padrón.

La red de comunicación se ha extraído de Cartociudad del año 2015. Para permitir su asociación con la base de datos de portales se han adecuado los nombres de las calles (formato US Adress Dual Ranges).

La evaluación de la accesibilidad a los espacios verdes urbanos en la ciudad se ha realizado a partir del cálculo de diversos índices, cuyo resultado se encuentra en el apartado siguiente. La definición de los mismos se detalla a continuación:

- Cantidad de población asignada a cada espacio verde y superficie por habitante: El cálculo se realiza aplicando el criterio de máxima cercanía, es decir, suponiendo que la población acude al espacio verde más cercano a su residencia. A partir de esto, se calcula la superficie asignada de cada parque o jardín más cercano por habitante. Estos cálculos permiten detectar las zonas mejor dotadas y las que presentan déficits, teniendo en cuenta la variable superficial.
- Distancia Media por habitante entre portal y espacio verde más cercano, para cada uno de los equipamientos analizados (DMV):

$$DMV = \frac{\sum_{i=0}^{n}(D * p)}{PV}$$

donde,

D= Distancia entre cada portal y el espacio verde más cercano

p= población total del portal

P= población total del municipio de valencia (o por barrios)

- Población por encima y por debajo de la media: A partir de la DMD de la ciudad se calcula la cantidad de población que supera esta distancia para acceder a su parque o jardín más cercano y la que se encuentra más cerca.

4. RESULTADOS: LOS ESPACIOS VERDES EN LA CIUDAD DE VALENCIA. ACCESIBILIDAD COMO MEDIDA DE EQUIDAD SOCIAL.

La metodología utilizada en el presente estudio ha permitido detectar 395 espacios verdes en la ciudad de Valencia (387 son jardines y 8 son parques urbanos). A continuación, se aborda el análisis de las características superficiales y la distribución espacial de los mismos con el fin de conocer la oferta de estos equipamientos en la ciudad de Valencia (Figura 1).

La superficie media de las zonas verdes estudiadas es de 1.0519 m^2. Cabe destacar la gran diferencia que existe entre el tamaño de los jardines y los parques urbanos. Los jardines tienen una superficie media de 5.749 m^2 mientras que los parques urbanos ocupan una superficie media mucho más amplia situándose en 241.241 m^2. Además, los jardines presentan una gran variedad de tamaños de modo que el 64% de estos equipamientos tiene una superficie que oscila entre los 1.000 y los 5.000 m^2, el 24% tiene una superficie de entre 5.000 y 10.000 m^2 y solamente un 12% tiene una superficie superior a los 10.000 m^2. Esta gran heterogeneidad superficial se encuentra estrechamente relacionada con los servicios e instalaciones que estos espacios ofrecen a sus usuarios. A efectos de este estudio se asume que un mayor tamaño implica mayores posibilidades de uso.

La superficie media de zonas verdes por habitante en la ciudad de Valencia es de 5,3 m^2, no alcanzándose el mínimo de 10 m^2 de zona verde por habitante (entendido éste como la suma de parques urbanos y jardines) que recomienda la OMS, y aún más lejos de alcanzar el estándar global de 10 m2/hab. que la LOTUP (Ley de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje de la Comunidad Valenciana) fija para zonas verdes y parques públicos del municipio. No obstante, cabe señalar que en el presente estudio sólo se han estudiado los parques urbanos y jardines de modo que no se han incluido las áreas de juego, equipamiento que elevaría algo más la superficie media de zonas verdes por habitante.

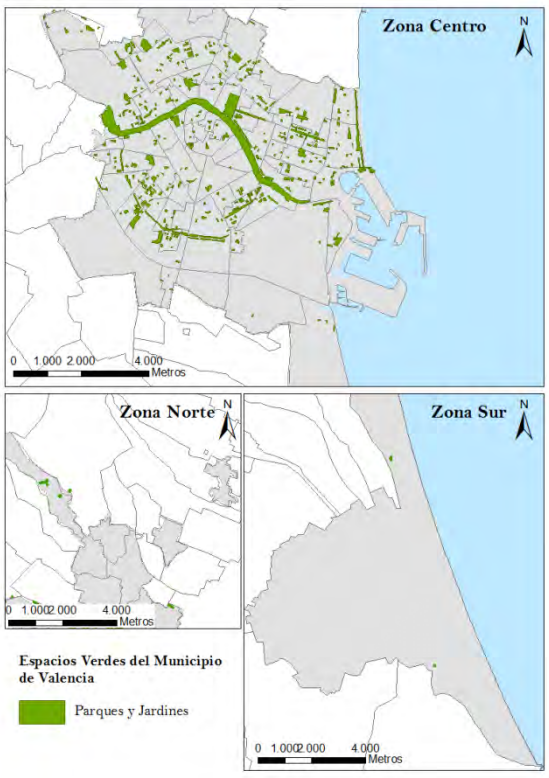


Figura 1. Localización de las zonas verdes (parques y jardines urbanos) en la ciudad de Valencia.

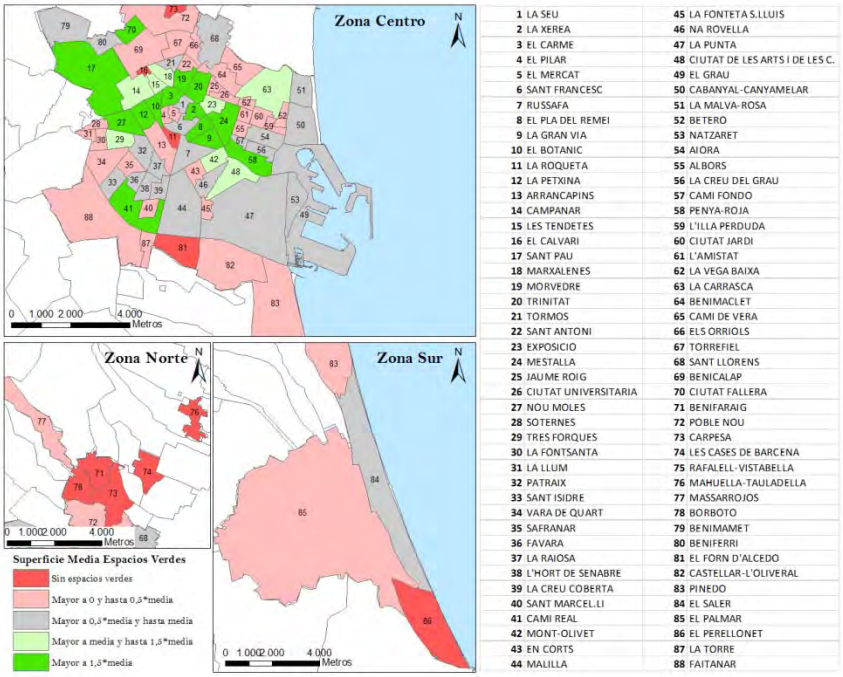


Figura 2. Distancia entre el hogar y la zona verde más cercana.

A nivel de barrio, la superficie de zonas verdes por habitante es muy heterogénea. Sólo 35 de los 89 barrios de la ciudad tienen una dotación superior a los 5 m^2/hab. que establece la LOTUP, y sólo 16 barrios tienen una

dotación superior a los 10 m^2/hab. Los barrios con una mejor dotación por habitante responden principalmente a dos tipos de casuísticas claramente diferenciadas (Figura 2):

a) Por un lado se encuentran los barrios periféricos con bajas densidades de población y una dotación modesta. Algunos ejemplos son los barrios de Beniferri (44,46 m^2 /hab.), Camí Real (31,42 m^2/hab.) y Sant Pau (26,29 m^2/hab.).
b) Por otro lado se encuentran aquellos barrios que albergan grandes parques urbanos como pueden ser los barrios de Trinitat (34,47m^2/hab.), La Xerea (15,39m^2 /hab.) y El Botánic (16,65m^2/hab.).

La escasez de equipamientos también está relacionada con dos tipos de situaciones distintas:

a) La primera situación la presentan aquellos barrios con elevadas densidades de población y con una baja dotación de zonas verdes. Este es el caso de los barrios centrales como el barrio de El Pilar (0,27 m^2 /hab.), Arrancapins (0,52 m^2 /hab.) o el barrio de Russafa (0,58 m^2 /hab.).
b) Por otro lado, se encentran las pedanías y los barrios periféricos desprovistos de zonas verdes o con escasas dotaciones, como por ejemplo El Calvari, Forn d'Alcedo, Borbotó, Carpesa, El Perellonet, etc. Hay que recordar que estos barrios se encuentran inmersos en el espacio de huerta y cercanos al Parque Natural de la Albufera.

Los barrios son unidades espaciales establecidas de forma artificial que no limitan el área de acción de los ciudadanos, es decir, el residente de un barrio no acude necesariamente a la zona verde de su propio barrio, sino que, atendiendo a la lógica espacial, en la mayoría de los casos acudirá a la zona verde más cercana ello suponga cruzar las "fronteras" de su barrio de residencia, especialmente si el desplazamiento se realiza de forma peatonal. Por este motivo, a continuación se analiza brevemente la accesibilidad peatonal en términos de distancia-tiempo entre los hogares y las zonas verdes más cercanas (Figura 3).

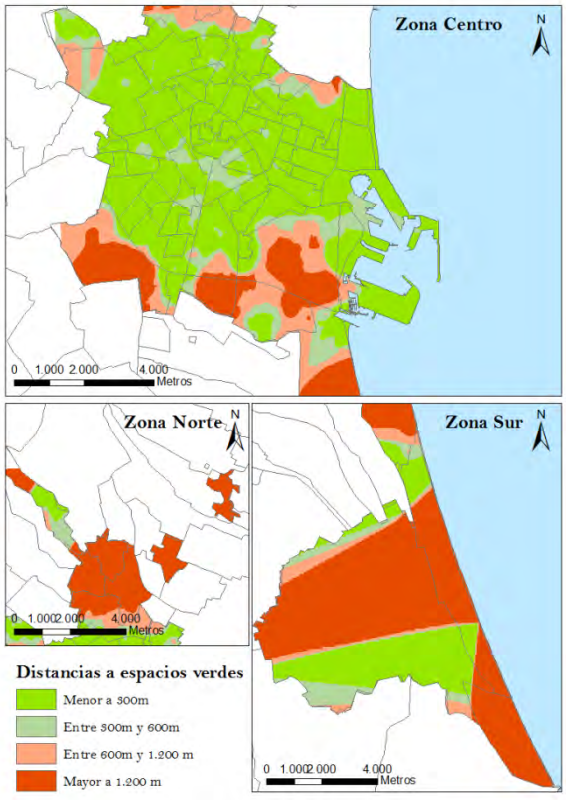


Figura 3. Distancia entre el hogar y la zona verde más cercana.

La distancia media que deben recorrer los habitantes de Valencia para acceder a parques y jardines es de 290,34 metros. El 87,60% de la población reside a menos de 5 minutos (0-300 m) andando de algún parque urbano o jardín, mientras que un 10,47% vive a una distancia de entre 5-10 minutos (300 - 600 m) andando. El 0,89% de la población reside a 10-20 minutos (600-1200 m) andando de un parque urbano o jardín y, por último, el 1,91% de la población reside a más de 20 minutos (> 1200 m) andando de un parque urbano o jardín, considerándose esta distancia excesiva desde el punto de vista de la movilidad peatonal. El 90,84% de la población tiene como zona verde más cercana un jardín, mientras que el 9,15% reside más cerca de un parque urbano. Las características de sociodemográficas de la población afectada por la lejanía a espacios verdes nos indican que la población mayor es la más afectada, así como la de baja cualificación (Tabla 1). Cabe mencionar que estos dos tipos de equipamientos no ofrecen los mismos servicios, de modo que puede que para ciertas actividades los ciudadanos deban desplazarse a los parques urbanos, no obstante, el jardín puede entenderse como un equipamiento verde de proximidad para la escala de barrio.

Tabla 1. Número de habitantes según características y distancia (tiempo a pie) al espacio verde más próximo en la ciudad de Valencia

	Entre 15 y 20 minutos	*Entre 20 y 40 minutos*	*A más de 40 minutos*
Población total	1.675	2.130	5.947
Población menor de 15 años	193	265	945
Población mayor de 65 años	390	496	1.048
Inmigrantes no comunitarios	52	118	175
Población con baja cualificación (menos que Bachillerato)	1.036	1.177	2.659

Todos los barrios que conforman el compacto urbano tienen un tiempo de acceso medio a los parques urbanos y jardines inferior a los 5 minutos andando a excepción de los barrios de El Pla del Remei, La Roqueta y Russafa cuyos tiempos de acceso se sitúan entre los 5 y los 10 minutos andando. Los ciudadanos con una mejor accesibilidad son aquéllos que residen en torno a los grandes parques urbanos (Jardines del Turia, Parque de Cabecera, Jardín Botánico, Jardín de Viveros…) y los jardines de las grandes vías (Avenida Blasco Ibáñez, Gran Vía Ferran el Catòlic...), donde los tiempos de acceso son inferiores a los 5 minutos. Las zonas con peor accesibilidad se corresponden con los barrios desconectados del compacto urbano y las pedanías del municipio. Estas áreas presentan accesibilidades superiores a los 20 minutos andando (Benifaraig, Borbotó, El Perellonet, Les Cases de Barcena y Mahuella-Tauladella, El Forn d'Alcedo, Carpesa y El Saler). También hay que tener en cuenta la mala accesibilidad de zonas concretas de algunos barrios como el de Faitanar donde el 40,28% de sus habitantes residen a más de 20 minutos de una zona verde. Estos espacios son los que requieren de una atención prioritaria ya que el elevado tiempo de accesibilidad dificulta el acceso peatonal a las zonas verdes.

Para conocer la relación entre la oferta de zonas verdes y la estructura sociodemográfica de la población, se ha considerado la información sociodemográfica a nivel de portal, asociándola, y complementándola, con la referente al barrio. Sin embargo, para no limitar la accesibilidad a los espacios verdes de barrio, se ha calculado a partir del área de adscripción al parque más cercano a cada portal. De esta manera, según lo expuesto anteriormente, el análisis es más ajustado a la realidad urbana de la ciudad de Valencia.

Así, la detección de los espacios peor servidos (en los que se localiza toda la población a más de 15 minutos de un espacio verde), nos señala un total de 18 (Tabla 2). La población que se encuentra a más de 15 minutos de una zona verde presenta una ratio baja de metros cuadrados de zona verde por habitante, pues la lejanía está relacionada con la carencia de verde, salvo en los casos de los barrios de La Punta y La Carrasca, por encima de los 15m^2/hab. La población mayor de 65 destaca entre los afectados de barrios como Malilla, Sant Llorenç y La Carrasca, aunque el número absoluto es muy bajo. Destaca el elevado porcentaje de residentes

de origen no comunitario afectados por la lejanía a un espacio verde. Además, esta población peor servida se localiza en áreas con un nivel económico algo inferior a la media, apreciable por algunos indicadores indirectos, como es el precio del suelo: en estos barrios el precio del metro cuadrado de suelo urbano es de 210 euros y la media de la ciudad se sitúa en 252 euros. Por otra parte, la edad de las viviendas también es algo superior a la media: 47 años frente a 42, y el número de solares es algo superior, suponiendo el 17% de la ciudad, a un valor medio menor, 128 euros/m^2 frente a 150 euros/m^2 en el conjunto de la ciudad.

Tabla 2. Barrios deficitarios en provisión de zonas verdes (con población a más de 15 minutos andando) en la ciudad de Valencia: características de la población afectada

BARRIOS	*Población residente en este barrio con un parque o jardín a más de 15 minutos*	*% Población afectada menor de 15 años. 2014*	*% Población afectada mayor de 65 años. 2014*	*% Población afectada con baja cualificación (menos que Bach.). 2014*	*% Población afectada de origen no comunitarios. 2014*
Benifaraig	1003	15,95	19,54	1,40	48,95
Borbotó	795	16,23	22,01	2,52	53,33
Carpesa	1142	11,73	20,05	4,38	54,64
Catellar L'Oliveral	1323	12,85	20,11	3,40	62,06
El Forn D'Alcedo	1236	14,00	20,39	5,66	60,68
El Grau	9	22,22	11,11	0,00	33,33
El Perellonet	1422	15,96	14,42	1,69	36,99
El Saler	1099	19,20	12,37	2,09	22,11
Faitanar	214	10,28	8,88	3,27	44,86
La Carrasca	64	7,81	40,63	0,00	68,75
La Punta	544	12,32	30,88	5,88	63,42
Les Cases de Bàrcena	353	11,90	25,50	11,33	64,02
Maulella-Tauladella	91	13,19	34,07	2,20	52,75
Malilla	9	0,00	66,67	0,00	88,89
Massarrojos	105	8,57	29,52	8,57	16,19
Pinedo	85	14,12	37,65	2,35	72,94
Poble Nou	252	11,11	26,98	2,78	55,16
Sant Llorenç	6	0,00	50,00	0,00	83,83
Total 15 barrios	9752	14,39	19,83	3,54	49,96

5. CONCLUSIONES

Como conclusión, cabe señalar que los espacios verdes urbanos en la ciudad de Valencia ofrecen un servicio dispar a los ciudadanos, existiendo áreas con una alta dotación, tanto por accesibilidad como por superficie de dichos espacios, y barrios, en particular la periferia, con una dotación muy deficiente, bien por falta de espacios, y por tanto lejanos, como por las reducidas dimensiones de los mismos. El peso del Jardín del Turia (con una extensión de más de 110 hectáreas) y su localización central contribuye definitivamente a que la ciudad de Valencia ofrezca a sus ciudadanos un número elevado de superficie de espacios verdes de proximidad. La alta densidad de población en el centro, hace que algunos de estos espacios se encuentren saturados y determinadas áreas estén mal servidas por la existencia de espacios verdes dispersos, y por tanto cercanos, pero de pequeño tamaño. No debemos olvidar que en el análisis de la ciudad de Valencia no se han incorporado espacios naturales y de relación muy importante, aunque con una función algo diferente a la de los parques y jardines, esto es, la huerta, el frente marítimo (la playa) y el Parque Natural dela Albufera. De haberlos incorporado, las ratios, tanto en superficie como en distancia recorrida, serían muy positivas.

El uso de técnicas SIG, y la disponibilidad de datos estadísticos con un detalle territorial significativo, para conocer la situación de la oferta de equipamientos verdes en la ciudad facilitan la gestión de la información y

el diseño de indicadores que permitan valorar el impacto social, y no sólo ambiental, de estos espacios de convivencia. Como se ha señalado, la calidad de vida supone superar la visión puramente economicista del concepto de bienestar e incluso superar el análisis de las dotaciones urbanas consideradas éstas como una simple ratio entre existencia del equipamiento y la población. Es necesario ampliar los estudios incorporando metodologías cualitativas que permitan avanzar en la búsqueda de indicadores de calidad de vida urbana que incluyan factores como el uso y la valoración de estos espacios por parte de la población. Para una primera aproximación a este tema, la metodología propuesta y aplicada en la ciudad de Valencia puede servir como indicador de la justicia (o injusticia) espacial e incluso para comparar diferentes momentos temporales y detectar procesos que pueden afectar a la sostenibilidad del desarrollo urbano, en particular en su vertiente más social, como los procesos de gentrificación asociados a la creación de nuevos espacios verdes (como puede ser el proyectado Parque Central, sobre las vías de tren en el centro de la ciudad).

AGRADECIMIENTOS

Esta comunicación ha sido elaborado en el marco del proyecto “Sostenibilidad social, conectividad global y economía creativa como estrategias de desarrollo en el Área metropolitana de Valencia” (CSO2016-74888-C4-1- R), financiado por la Agencia Estatal de Investigación (AEI) y al Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) dentro del Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad, en el marco del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016, convocatoria de 2016. Félix Fajardo-Magraner es beneficiario de la ayuda para contratos predoctorales para la formación de profesorado universitario, convocatoria 2014 (FPU14/05550), financiada por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Carmen Zornoza cuenta con una ayuda para contratos predoctorales para la formación de doctores (BES-2014-067846) dentro del Subprograma Estatal de Formación del Programa Estatal de Promoción del Talento y su Empleabilidad, en el marco del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad y cofinanciado por el Fondo Social Europeo.

BIBLIOGRAFÍA

Borja, J., y Muxí, Z. (2001): 'Centros y espacios públicos como oportunidades', *Revista Perfiles Latinoamericanos*, *9*(19), 115-130.

Coles, R. W., & Bussey, S. C. (2000): 'Urban forest landscapes in the UK—progressing the social agenda', *Landscape and Urban Planning*, *52*(2), 181-188.

Falcón, A. (2007). *Espacios verdes para una ciudad sostenible: Planificación, proyecto, mantenimiento y gestión,* Barcelona. Ed. Gustavo Gili.

Gómez Lopera, F. (2005): 'Las zonas verdes como factor de calidad de vida en las ciudades', *Ciudad y Territorio Estudios Territoriales*, *37*(144), 417-436.

Handley, J., Pauleit, S., Slinn, P., Barber, A., Baker, M., Jones, C., y Lindley, S. (2003): Accessible natural green space standards in towns and cities: A review and toolkit for their implementation. Peterborough, English Nature Research Reports.

Wolch, J. R., Byrne, J., y Newell, J. P. (2014): 'Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities just green enough’, *Landscape and Urban Planning*, *125*, 234-244.

Yang, J., Li, C., Li, Y., Xi, J., Ge, Q., y Li, X. (2015): 'Urban green space, uneven development and accessibility: a case of Dalian's Xigang District', *Chinese Geographical Science*, *25*(5), 644-656.

INCORPORACIÓN DE LA PELIGROSIDAD DE INUNDACIÓN A LA INFRAESTRUCTURA VERDE DE LA COMUNITAT VALENCIANA A ESCALA MUNICIPAL: EL CASO DEL PLAN GENERAL ESTRUCTURAL DE MONÒVER (ALACANT)

Antonio Prieto Cerdán [1], Estela García Botella[2]

[1] Universidad de Alicante, Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física, Ap. 99, 03080, Alicante, España. a.prieto@ua.es

[2] Universidad de Alicante, Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física, Ap. 99, 03080, Alicante, España. estela.garcia@ua.es

RESUMEN

La Infraestructura Verde se incorpora a la legislación valenciana en la Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje de la Comunitat Valenciana, dentro de este sistema territorial básico, se incluyen las áreas críticas del territorio cuya transformación implique riesgos ambientales para la comunidad y, entre sus funciones, está el evitar los procesos de implantación urbana en los suelos sometidos a riesgos naturales e inducidos, de carácter significativo.

Por otro lado, el Decreto 201/2015, de 29 de octubre, del Consell, por el que se aprueba el Plan de Acción Territorial sobre prevención del riesgo de inundación en la Comunitat Valenciana (PATRICOVA) determina, en su artículo 14, que las zonas de peligrosidad de inundación de niveles 1 a 6 definidas en su cartografía forman parte de la Infraestructura Verde, y su caracterización y definición es anterior a cualquier actuación que se proponga sobre el territorio.

En esta comunicación se propone la metodología utilizada en el caso de la incorporación de las áreas de riesgo de inundación dentro de la propuesta de zonificación del Plan General Estructural de Monòver (Alacant), integradas en la Infraestructura Verde municipal, como ordenación estructural con una normativa urbanística específica.

Palabras clave: inundabilidad, riesgos naturales, planeamiento, urbanismo, TIG.

ABSTRACT

The Green Infrastructure got incorporated into the Valencian legislation in Law 5/2014 of 25 July, of the Generalitat, Territorial Planning, Urbanism and Landscape of the Region of Valencia, within this basic territorial system, include the critical areas of the territory whose transformation implies environmental risks for the community and, among its functions, is to avoid the processes of urban implantation in soils subjected to natural and induced risks of a significant character.

On the other hand, Decree 201/2015, of 29 October, of the Consell, approving the Territorial Action Plan on the prevention of flood risk in the Region of Valencia (PATRICOVA) states in article 14 that zones of danger of flood of levels 1 to 6 defined in their cartography are part of the Green Infrastructure, and its characterization and definition is previous to any action that is proposed on the territory.

This communication proposes the methodology used in the case of the incorporation of flood risk areas within the zoning proposal of the General Structural Plan of Monòver (Alacant), integrated in the municipal Green Infrastructure, as structural planning with a normative urban development.

Keywords: inundability, natural risks, planning, urban planning, GIS.

1. ANTECEDENTES

La Comunitat Valenciana fue la primera en incorporar los conceptos de Infraestructura Verde a su legislación autonómica, con la aprobación de la *Ley 4/2004, de 30 de junio, de Ordenación del Territorio y Protección del*

Paisaje y el *Decreto 120/2006, de 11 de agosto, del Consell*, por el que se aprobó el Reglamento de Paisaje, en el que se definía el Sistema de Espacios Abiertos como precedente de lo que, en el año 2013, formularía el Comité de las Regiones de la Unión Europea en su *Dictamen 2013/C 356/08* con el título "*Infraestructura Verde: mejora del capital natural de Europa*".

La inclusión específica dentro de la Infraestructura Verde de los espacios susceptibles de riesgos naturales o inducidos aparece por primera vez con la aprobación del *Decreto1/2011, de 13 de enero, del Consell*, mediante el que se aprobó la Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana (ETCV). Así, en el apartado h) de la Directriz 38, entre los espacios que integran la Infraestructura Verde de la Comunitat Valenciana, se incluyen *"Las zonas que se encuentren sometidas a riesgo de inundación, de acuerdo con lo establecido al respecto en el Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre Prevención del Riesgo de Inundación en la Comunitat Valenciana y sus modificaciones y revisiones"*. Asimismo, la ETCV desarrolla, en el capítulo IX, las directrices 65 y 66, relativas a los riesgos territoriales e inducidos, estableciendo como uno de los principios directores de la planificación y gestión de los mismos que los futuros desarrollos urbanísticos y territoriales serán orientados hacia zonas exentas de riesgos, incluyendo los efectos derivados del cambio climático y aplicando el principio de precaución en los territorios con elevados riesgos, incidiendo en la importancia de la gestión de la infraestructura verde como herramienta de protección de la población frente a los mismos.

En la actualidad, la vigente *Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje* (LOTUP) redefine, en su artículo 5, los espacios que integran a Infraestructura Verde que, en su apartado k), incluye *"Las zonas críticas por la posible incidencia de riesgos naturales, directos e inducidos, de carácter significativo, que estén delimitados y caracterizados por la normativa de desarrollo de la presente ley, por la Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana o por los instrumentos que la desarrollan"*, entre los que se encuentra el Plan de Acción Territorial sobre prevención del riesgo de inundación en la Comunitat Valenciana (PATRICOVA). Por otro lado, en el Anexo IV de esta ley, dentro de la clasificación de las zonas de ordenación de suelo rural. que se clasifican como suelo no urbanizable, atendiendo al uso predominante en cada una de ellas, se diferencia una zona específica denominada como Zona Rural Protegida por Riesgos para aquellos terrenos en los que esté acreditada la presencia, entre otros, de un importante riesgo de inundación que desaconseje su transformación.

El PATRICOVA determina que las zonas de peligrosidad de inundación a través de la definición de niveles en su cartografía, dependiendo del período de retorno y de calado estimado. En 2015, mediante el *Decreto 201/2015, de 29 de octubre, del Consell*, se aprobó la revisión del PATRICOVA, vigente desde 2003. En el artículo 2.e de su normativa se establece como objetivo la gestión de las zonas inundables dentro del sistema territorial de la Infraestructura Verde; mientras que en el artículo 14 se determina que las zonas de peligrosidad de inundación de niveles 1 a 6 forman parte de la Infraestructura Verde del territorio, mientras que los terrenos afectados por peligrosidad geomorfológica podrán ser incluidos igualmente por la planificación territorial y urbanística de carácter estructural de planeamiento municipal. Asimismo, se especifica que la caracterización de la Infraestructura Verde será previa a cualquier actuación sobre el territorio y la exclusión de una zona inundable de la misma requerirá una adecuada justificación.

Todo ello genera la necesidad de incluir la peligrosidad en el planeamiento para evitar crear, fomentar o mantener elementos vulnerables que acaben convirtiendo esa peligrosidad en riesgo. Así lo ratificaron los resultados del PATRICOVA ya que la mayor parte de problemas de inundación van asociados a un crecimiento urbano reciente y mal planificado. Por este motivo, en su revisión de 2015, la cartografía generada diferencia claramente entre peligrosidad y riesgo.

Las inundaciones son los desastres naturales con mayor repercusión socioeconómica, ya que son las causantes de un mayor número de pérdidas económicas y de vidas humanas. Aunque son fenómenos naturales que no

pueden evitarse, algunas actividades humanas están contribuyendo a aumentar las probabilidades de que ocurran, ya que el hombre no actúa sólo como un agente pasivo que sufre las consecuencias sino que, además, actúa como un agente generador, ya sea de forma directa, como elemento modificador de su naturaleza, o indirecta, provocando el incremento de inundaciones a consecuencia de la deforestación (Bescos et al. 2000). Sin embargo, hay que hacer una distinción clara entre peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo. Los fenómenos naturales son, en principio, neutrales y únicamente pueden ser considerados como riesgo cuando constituyen una amenaza para la sociedad. La peligrosidad está referida al suceso natural y a la probabilidad de alcanzar valores extremos, sin tener en cuenta que elementos son vulnerables a ese evento extraordinario. Por otro lado, la vulnerabilidad establece el grado de adaptación de las sociedades susceptibles de ser afectadas y su capacidad de afrontar el peligro. La combinación de ambas daría como resultado el riesgo, ya que no se puede hablar de riesgo si no hay ningún elemento que pueda verse vulnerado, por lo que "sin hombre no hay riesgo". Los Estudios de Inundabilidad realizados no dejan de ser, por tanto, un estudio de peligrosidad, centrado en el comportamiento del sistema fluvial en momentos de crecida (Camarasa et al. y 2008).

2. CONTEXTUALIZACIÓN TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE MONÓVER (ALACANT)

El término municipal de Monòver, con una superficie de 152,3 km² y una población de 12.381 habitantes (INE, 2015), se localiza en el interior de la provincia de Alicante, en el sector central de la comarca del Medio Vinalopó, limitando con los municipios de Salinas y Villena al norte, Elda al este, Novelda y La Romana al sur, y El Pinós al oeste. La población se concentra mayoritariamente en el núcleo urbano de Monòver (93,7%), aunque también se distribuye en cuatro pedanías, algunas con diversos núcleos, como son Les Cases del Senyor, Xinorlet, La Romaneta (Cases de Sanchís, La Romaneta) y El Fondó (Les Canyades de Don Ciro, Les Casetes de Joan Blanco, El Derramador, El Fondó, El Manyà).

Se trata de un territorio compartimentado en tres grandes sectores, de este a oeste: la ciudad de Monòver se emplaza en la unidad de la Depresión de Elda-Petrer-Monòver, condicionada por el diapirismo que caracteriza la Fosa Estructural Triásica del río Vinalopó; el sector serrano central dominado por las alineaciones béticas con las elevaciones de la Serra de les Pedrisses, la Serra de Beties, la Penya de la Safra y la Serra de l'Ombria; y la llanura occidental de los parajes de Pla de Manyà y El Fondó, que conforman un área semiendorreica cerrada al norte por la Sierra de Salinas y el Alto de don Pedro, El Xirivell al oeste y la Serra del Reclot y el Monte Coto al sur; integradas todas ellas en el Prebético interno alicantino. Así, es posible encontrar una gran variedad de materiales litológicos, desde depósitos cuaternarios a formaciones calizas muy potentes, pasando por las areniscas, margas, arcillas, yesos y diversas combinaciones de todos ellos, lo que ha dado lugar a un territorio con espacios de rasgos muy diferenciados en cuanto a sus morfologías, vegetación, paisajes y aprovechamientos antrópicos.

Monòver se caracteriza por un clima mediterráneo semiárido con algunos rasgos de continentalización, con una temperatura media anual de 14,5ºC, con veranos cálidos y secos (agosto, 23,7ºC; julio, 23,6ºC) e inviernos suaves (enero, 7,2ºC; diciembre 7,8ºC), aunque son frecuentes los episodios de olas de calor y heladas con temperaturas absolutas de 36,3ºC como máxima en julio y de -2,7ºC como mínima en enero. Además. Las precipitaciones medias anuales quedan en 323,5 mm, con máximas en primavera (junio, 35,1 mm) y otoño (octubre, 34,9 mm), y un importante estiaje estival (julio 9,7 mm). En este sentido, la mayor precipitación otoñal (102,9 mm) suele venir acompañada de fenómenos tormentosos que desencadenan episodios de lluvias torrenciales que provocan la reactivación de los cauces de ramblas y barrancos en todo el sector.

El término se inserta completamente en la demarcación de la Confederación Hidrográfica del Júcar y el principal cauce que discurre por el municipio es el río Vinalopó, cuyo cauce se sitúa en el sector más oriental, junto a los límites administrativos con Elda y Novelda. El Vinalopó es un río-rambla con recorrido de poco más

de 80 km y una cuenca de casi 1.700 km², que se caracteriza por su escaso caudal (media de 0,85 m^3/s), aunque sus avenidas pueden superar caudales superiores a los 200 m^3/s.
El resto de la red de drenaje superficial de Monòver lo conforman varios cauces que son zonas inundables de alta probabilidad, vías de intenso desagüe y zonas de graves daños en periodo de lluvias torrenciales. La característica más notable de las ramblas y barrancos de la zona es su irregularidad interanual: frente a las frecuentes épocas sin lluvias (especialmente en verano y menos en invierno, que provocan que el cauce quede seco en muchas ocasiones), siguen períodos de crecida en los que pueden llevar caudales extraordinarios. Los colectores hídricos principales son los siguientes:

- La rambla de Les Cases del Senyor, con una longitud de 2,2 km, que desciende desde l'Almorquí, en el Monte Coto, hasta la cuenca semiendorreica de Pla de Manyà-El Fondó, conectando con la rambla del Tarafa.
- La rambla del Xinorlet, con una longitud de 9,3 km, que vehicula las aguas de la rambla del Culebrón y otras menores como las del Xirivell y del Calafuig, hasta la cuenca semiendorreica de Pla de Manyà-El Fondó, conectando con la rambla del Tarafa.
- El barranc del Derramador, con una longitud de 3,7 km, desciende desde Les Casetes de Joan Blanco hasta la cuenca endorreica de Pla de Manyà-El Fondó; este barranco se alimenta de la rambla d'Ubeda y de la rambla d'Escrivà que descienden de Les Canyades de Don Ciro.
- La rambla del Tarafa, con una longitud de 7 km, que desciende desde el paraje de l'Ombria dels Serrans, en la Penya de la Safra, pasando por la pedanía de La Romaneta hasta alcanzar los término de La Romana y Aspe, donde se confluye con el río Vinalopó, constituyendo su principal afluente.
- La rambla de la Tia Joana, por la confluencia de la barranc de la Niuera y la rambla dels Garrofers que descienden de la Serra de l'Ombria, para atravesar los parajes de La Pedrera y La Canyaeta, al norte de la ciudad.
- La rambla del Salitre, con una longitud de 4,3 km, recibe las aguas de diversos colectores como las ramblas de la Gorra, de Belig, de Saurí o del Bull, para atravesar la ciudad por el sur mediante un entubamiento subterráneo sobre el que se ha habilitado el parque más grande de la localidad. La rambla desemboca en el río Vinalopó en el paraje dels Molins.

El vigente Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) fue aprobado en el año 1985, clasificando el suelo en urbano, urbanizable no programado (sectores de El Safareig y La Retjola, respectivamente al oste y sur de la ciudad) y no urbanizable (98% del municipio), diferenciando entre general, extractivo y protegido. En 2007, tras 22 años de vigencia, el Ajuntament de Monòver comenzó la redacción de la revisión del Plan General que ha sufrido diferentes retrasos y paralizaciones hasta que, en 2016 se reanudan los trabajos, partiendo del Documento de Referencia aprobado mediante acuerdo de la Comisión de Evaluación Ambiental de la Generalitat Valenciana de 9 de febrero de 2012, incorporando el procedimiento de evaluación ambiental y territorial estratégica al nuevo Plan General Estructural (PGE), con arreglo a lo dispuesto en la Ley 5/2014, de 25 de julio, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje.
Durante la redacción de la revisión, a finales de la década de los años 2000, al amparo de la expansión inmobiliaria, se promovieron diversas modificaciones puntuales de planeamiento que pretendían reclasificar sectores residenciales por todo el término municipal, con una superficie total de casi 14 millones de m^2 y un techo potencial de 23.000 viviendas. Sin embargo, tan sólo se aprobaron y comenzaron a ejecutarse dos: El Safareig, con 245 viviendas (suelo urbanizable del PGOU de 1985), y Gran Monóvar Ecociudad, con 828 viviendas, en un paraje alejado de la ciudad histórica y su ensanche, como Plan de Actuación Integrada de carácter reclasificatorio.

Entre los informes sectoriales del Documento de Referencia figurada el del Servicio de Ordenación del Territorio, relativo al PATRICOVA, en el que se indicaba que el suelo afectado por riesgo de inundación no podría ser objeto de reclasificación como suelo urbano o urbanizable, a la vez que alertaba de la peligrosidad de inundación de las ramblas del Salitre y Tia Joana, al norte y sur de la ciudad, y de las ramblas de Les Cases del Senyor y de Xinorlet, por afectar a las pedanías más pobladas del sector occidental del municipio.

3. CARACTERIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE MUNICIPAL

La Infraestructura Verde se integra en la propuesta del Plan General Estructural de Monòver (Prieto et al., 2016) como una red de espacios públicos que conecta los principales elementos representativos del paisaje local como los recursos paisajísticos, los elementos catalogados, los nodos ciudadanos de actividad y los itinerarios más frecuentados por la población en sus desplazamientos, creando así un conjunto amplio de espacios abiertos que también aseguran la conectividad ecológica y funcional del territorio a escala municipal, tanto a nivel natural como social y cultural.

En este sentido, se incorporan a la Infraestructura Verde municipal monovera los espacios naturales protegidos (LIC y ZEPA Serra de Salines; Paraje Natural Municipal de Monte Coto); todos los cauces de la red hidrográfica primaria del municipio, entre los que destacan los principales colectores como son el río Vinalopó y las ramblas del Salitre, del Safareig, de la Tia Joana, de les Cases del Senyor, del Xinorlet, del Tarafa, y los barrancos del Derramador y de la Buitrera; los suelos forestales no incluidos en los límites de los espacios naturales protegidos, como la Serra de l'Ombria, la Serra de Beties, la Serra de les Pedrisses, l'Alt de don Pedro-La Sima y la Serra del Reclot.

En el caso concreto del entorno de la pedanía de Les Cases del Senyor (Figura 1), localizada en el sector oriental del término municipal, se integran en la Infraestructura Verde del PGE los terrenos forestales de los parajes de l'Almorquí, La Carrasca y El Llebrero; los montes de utilidad pública (AL048, Monte Coto); las vías pecuarias de la Colada de la Mina y la Vereda del Cabeçó; el sendero homologado de gran recorrido GR-7; y las áreas de peligrosidad de inundación, entre las que destaca el cauce de la rambla de Les Cases (aguas abajo denominada de La Romana), con peligrosidad de nivel 4, es decir, con un período de retorno de frecuencia media (100 años) y calado bajo (< 80 cm).

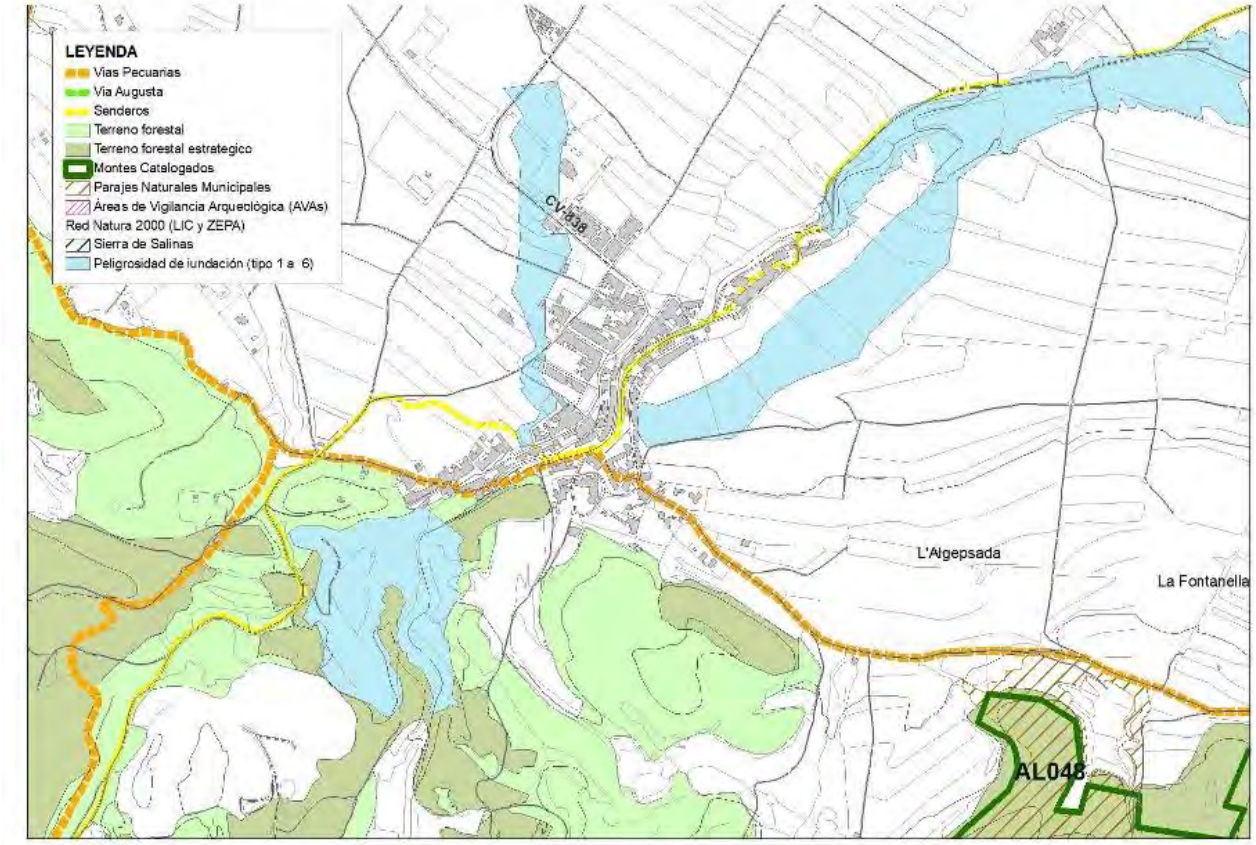


Figura 1. Infraestructura Verde del PGE de Monòver en el entorno de la pedanía de Les Cases del Senyor.

4. ANÁLISIS DE LA PELIGROSIDAD DE INUNDACIÓN

El cálculo de la peligrosidad por inundación puede ser abordado desde diferentes perspectivas empleando, de forma integrada y complementaria, una serie de técnicas y procedimientos como son los métodos histórico-paleohidrográficos, geológicos-geomorfológicos o hidrológicos-hidráulicos (Díez 2011). A su vez, cualquier Estudio de Inundabilidad que se lleve a cabo en la Comunitat Valenciana debe contemplar la cartografía del PATRICOVA que indica, claramente, los análisis detallados por los que debe estar integrado (geomorfológico, hidrológico, inundaciones históricas, hidráulico y una cartografía de riesgo). De esta forma, se consigue combinar todas las perspectivas mencionadas con anterioridad. Por otro lado, el *Real Decreto 9/2008, 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico* determina que deben ponerse todos los métodos en igualdad de condiciones y han de ser observados tanto para la delimitación del cauce natural, las zonas de flujo preferente y, por ende, la peligrosidad. Así, en la *Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras* se recoge igualmente, afectando especialmente a las ramblas mediterráneas y donde toman mayor protagonismo los parámetros geomorfológicos hasta cobrar la relevancia que se merecen en el desarrollo de este tipo de estudios, equiparándose, en teoría, al resto de apartados. El uso combinado de diferentes métodos (estadísticos, hidrometeorológicos, hidráulicos, cartográficos y geomorfológicos) constituye una vía de aproximación al problema interdisciplinar y complementaria que ayuda a superar la notable deficiencia de información hidrológica (Bescos et al. 2000).

Aunque el empleo de criterios y métodos geomorfológicos o históricos, tanto en el contexto científico o técnicos, ha sido una constante en la delimitación cartográfica de zonas inundables los resultados han sido, con frecuencia, tratados como meros anexos, pasos intermedios o información complementaria, sin que tuvieran reflejo en la zonación final, en la que pesaban más los aspectos y métodos hidrológico-hidráulicos clásicos (Morales et al. 2010).

La metodología de los Estudios de Inundabilidad está claramente definida pero, a su vez, fuertemente determinada por los programas utilizados para esa modelización hidráulica. El objetivo principal de la modelización hidráulica es convertir los caudales hidrológicos en límites y calados de la zona de inundación. Sin embargo, un problema que se repite con demasiada frecuencia suele ser la mayor preponderancia que se le da a la modelización hidráulica, ya que las metodologías basadas en teorías hidrológicas, o modelos estrictamente hidráulicos, son siempre las más utilizadas para la modelización, sobre todo en sistemas de drenaje efímero propios de medios áridos y semiáridos (Conesa et al. 2003),priorizándolo sobre el resto de métodos. Por lo que el estudio hidrológico/hidráulico, que debe ser una parte más del Estudio de Inundabilidad se acaba convirtiendo en la de más peso, ocupando gran parte de su extensión.

El trabajo que se ha desarrollado para la determinación de los niveles de peligrosidad en el término municipal de Monòver ha tenido en cuenta todos y cada uno de estos aspectos y sigue la siguiente metodología. En primer lugar, durante el trabajo de gabinete se ha recopilado toda la documentación necesaria para una primera aproximación al ámbito de estudio, tanto información gráfica de referencia (base cartográfica valenciana bcv05, ortofotografía aérea de diferentes años, modelos digitales del terreno) como cartografía temática (PATRICOVA y Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables -SNCZI-, geológicos del Instituto Geológico y Minero de España, litológicos de la Conselleria d'Obres Públiques, Urbanisme i Transports de la Generalitat Valenciana, usos de suelo del Sistema de Información de la Ocupación del Suelo en España, etc.). Durante esta fase inicial es necesario la preparación de cartografía base para la realización del análisis hidrológico básico que nos ayudará a la identificación de la cuenca y red hidrográfica, zonas de flujo preferente y elementos geomorfológicos. Todo ello nos servirá de base para la realización del trabajo de campo, donde se comprueba e identifica in situ los elementos hidrogeomorfológicos definidos en el apartado anterior. En una tercera fase, se procede al procesamiento de datos para obtener los valores de umbral de escorrentía para toda la cuenca, los caudales con sus respectivos hidrogramas y el modelo del terreno para la modelización bidimensional de la peligrosidad. Para finalizar, se procede a la representación gráfica de los resultados a partir de un índice cartográfico básico que incluye cartografía hidrogeomorfológica, cartografía de medidas preventivas, cartografía de riesgo oficial (PATRICOVA y SNCZI) y, por supuesto, un mapa de peligrosidad representado con la tipificación oficial del PATRICOVA.

En este punto, hay que indicar que durante el desarrollo metodológico se crean dos tipos de Modelos Digital del Terreno (MDT) con las herramientas de software libre LASTOOLS. A partir de cartografía LIDAR (acrónimo del inglés *Light Detection and Ranging* o *Laser Imaging Detection and Ranking*) se crea un primer MDT a escala más general, entendiendo el terreno como variable geomorfológica básica sobre la que se asientan el resto de variables, y otro a mayor escala que servirá de base para la modelización bidimensional con la extensión FloodArea de ArcGIS®.

Aparte de llevar a cabo una modelización de la peligrosidad que tiene en cuenta esa componente bidimensional, el resultado ha sido reflejado utilizando la tipificación estándar del PATRICOVA. De esta forma, se consigue un doble objetivo ya que, por un lado, se representa el resultado con la tipificación oficial y, además, se recoge los aspectos básicos que propone el Libro Blanco del Agua (Ministerio de Medio Ambiente, 2000) donde se indica que el cálculo "…*debería contar además con información del nivel de agua alcanzado en la zona inundada (por encima de los 0,8 m los daños se consideran muy graves); la duración del anegamiento*

*y el tiempo de respuesta de la cuenca".*En este sentido, la normativa del PATRICOVA determina seis niveles de peligrosidad de inundación (Tabla 1):

Tabla 1. Niveles de peligrosidad de inundación, PATRICOVA 2015.

Nivel	*Período de retorno*	*Calado*
1	Inferior a 25 años	Superior a 80 cm
2	Inferior a 25 años	Inferior a 80 cm (>15 cm)
3	Entre 25 y 100 años	Superior a 80 cm
4	Entre 25 y 100 años	Inferior a 80 cm (>15 cm)
5	Entre 100 y 500 años	Superior a 80 cm
6	Entre 100 y 500 años	Inferior a 80 cm (>15 cm)

5. INCORPORACIÓN DE LOS RIESGOS DE INUNDACIÓN EN EL PLAN GENERAL ESTRUCTURAL MUNICIPAL

En general, muchos autores se refieren a la Ordenación del Territorio como herramienta básica para la gestión del riesgo, diferenciando dos tipos de actuaciones. Los mapas de riesgo de inundación zonifican el espacio adyacente a los ríos en base a la probabilidad de que sea afectado por las inundaciones constituyendo un instrumento que, desde la planificación, permite mitigar los daños por desbordamiento (Bescos et al. 2000). Sin embargo, de otro lado, también deben contemplarse actuaciones que integren toda la cuenca hidrográfica ya que algunos autores coinciden en la complejidad del problema y en la necesidad de estudiar las implicaciones que los cambios de usos tienen en los incrementos de escorrentía de cara a la ordenación y gestión del territorio (García et al. 2007). Los problemas de inundación deben ser prevenidos y la ocupación del espacio debe realizarse de una manera racional, en función de los peligros a los que está sujeto (Camarasa et al. 2001). En conclusión, las medidas dirigidas a reducir dichos riesgos, para ser efectivas, tienen que coordinarse en la medida de lo posible en toda una cuenca hidrográfica.

En las últimas décadas, y a pesar de los continuos avances tecnológicos, el problema se ha agudizado por la creciente e indiscriminada ocupación de los valles aluviales. Esto pone de manifiesto la necesidad de estudiar más detalladamente el comportamiento de las áreas inundables y elaborar una cartografía de inundabilidad que contribuya a un uso más racional del espacio (Bescos et al. 2000). Este objetivo ya lo recoge el articulado del PATRICOVA en el que apunta la importancia de Gestionar las zonas inundables dentro del sistema territorial de la Infraestructura Verde, favoreciendo la producción de los servicios ambientales, así como la conservación y mejora de los paisajes naturales y culturales en torno al agua.

Por último, la inclusión de esta zonificación de áreas en el planeamiento a través de la Infraestructura Verde se posiciona como medida preventiva de carácter no estructural pilar fundamental desde donde se propongan actuaciones de carácter no estructural que prevengan, disminuyan o corrijan el riesgo de inundabilidad y reduzcan la vulnerabilidad de la población. De esta forma, se cambia la peligrosa tendencia que ha imperado durante demasiado tiempo y que no siempre ha demostrado ser eficaz.

En este sentido, de acuerdo con la zonificación rural que dispone la LOTUP, el PGE de Monòver incorpora una zona específica para los cauces, el dominio público hidráulico y sus áreas de servidumbre y policía denominada Zona Rural Protegida de Cauces (ZRP-CA). De igual forma, se detalla una categoría de Zona Rural Protegida de Riesgos (ZRP-RI), en la que se incluyen los terrenos delimitados como de nivel de peligrosidad 1 y 2 (período de retorno inferior a 25 años) por el específico Estudio de Inundabilidad del PGE, confeccionado como estudio sectorial dentro del procedimiento de tramitación ambiental y territorial estratégica, cumpliendo as disposiciones del PATRICOVA. Asimismo, se incorporan como áreas de afección los terrenos delimitados como

de niveles de peligrosidad 3, 4, 5 y 6 (períodos de retorno entre 25 y 100 años para los dos primeros, y entre 100 y 500 años para los dos segundos).
La normativa urbanística de las zonas rurales del PGE regula los usos permitidos y prohibidos en la ZRP-RI, tal y como establece el PATRICOVA. Por otro lado, las áreas de afección por riesgo de inundación implican que el Ajuntament de Monòver se verá obligado acudir al Estudio de Inundabilidad del PGE para la concesión de cualquier tipo de licencia municipal en las zonas rurales afectadas, ya sean comunes o protegidas. En función del nivel de peligrosidad específico de los terrenos se podrá autorizar o no un determinado uso según los artículos 17 y 18 de la normativa del PATRICOVA o legislación o plan que lo modifique o sustituya. Además, se establece la obligatoriedad de cumplimiento de su Anexo I, relativo a las condiciones de adecuación de las edificaciones y la urbanización, para todos los suelos urbanos y urbanizables del municipio.

6. RESULTADOS.

Con la inclusión de los resultados del cálculo de la peligrosidad de inundación en la infraestructura verde local se consigue, no sólo seguir las pautas marcadas por la legislación vigente, sino corregir ciertas carencias observadas hasta el momento. Muchos autores han hablado durante largo tiempo de la necesaria observancia de la ordenación del territorio como base para una gestión eficaz del territorio pero pocos eran los casos en los que se llevaba a cabo. En el PGE de Monòver (Prieto et al., 2016) se ha conseguido ajustar la zonificación rural y establecer una normativa urbanística específica sobre el riesgo de inundación. Además, desde el punto de vista de los estudiosos del riesgo, se consigue un objetivo básico largamente reclamado y es que las actuaciones que se lleven a cabo deben tener en cuenta toda la superficie de la cuenca. Con la inclusión de la peligrosidad de inundación en la infraestructura verde esto punto queda, por fin, satisfactoriamente subsanado.
En el particular ejemplo de la rambla de Les Cases del Senyor se ha conseguido determinar los niveles de peligrosidad a una escala de mayor detalle que la reflejada en la cartografía oficial del PATRICOVA (Figura 2). De esta forma se han ajustado los terrenos integrados en la infraestructura verde municipal, a la vez que se ha podido delimitar con claridad las áreas de posible expansión urbana de este núcleo pedáneo, fundamentalmente hacia el norte, donde no existe riesgo de inundación alguno, en detrimento de otras localizaciones pretendidas de suelos urbanizables residenciales hacia el oeste, donde existen peligrosidades de inundación de niveles 4 y 5.
De otro lado, hay que añadir que se ha innovado en la generación de la cartografía ya que, para el trabajo de modelización, se han utilizado aplicaciones que tienen en cuenta la doble dimensión espacio-temporal y que no sólo se tienen en cuenta los parámetros geomorfológicos sino que, además, se representan y quedan incluidos en el índice cartográfico.
Por su parte, debido a su gran capacidad de integración, análisis y gestión de la información espacial, los sistemas de información geográfica (SIG) juegan un papel cada vez más importante en todos los ámbitos de planificación territorial contribuyendo a acelerar los procesos de análisis, desarrollar modelos espaciales más complejos y ejecutar con mayor precisión y ahorro de tiempo los métodos convencionales. En particular, para el caso del estudio de la peligrosidad, el uso de SIG permite de una forma accesible la incorporación de parámetros geomorfológicos en el estudio, el análisis integrado de toda la cuenca hidrográfica y la realización de un análisis hidráulico bidimensional, donde se tiene en cuenta esa dimensión espacio temporal.

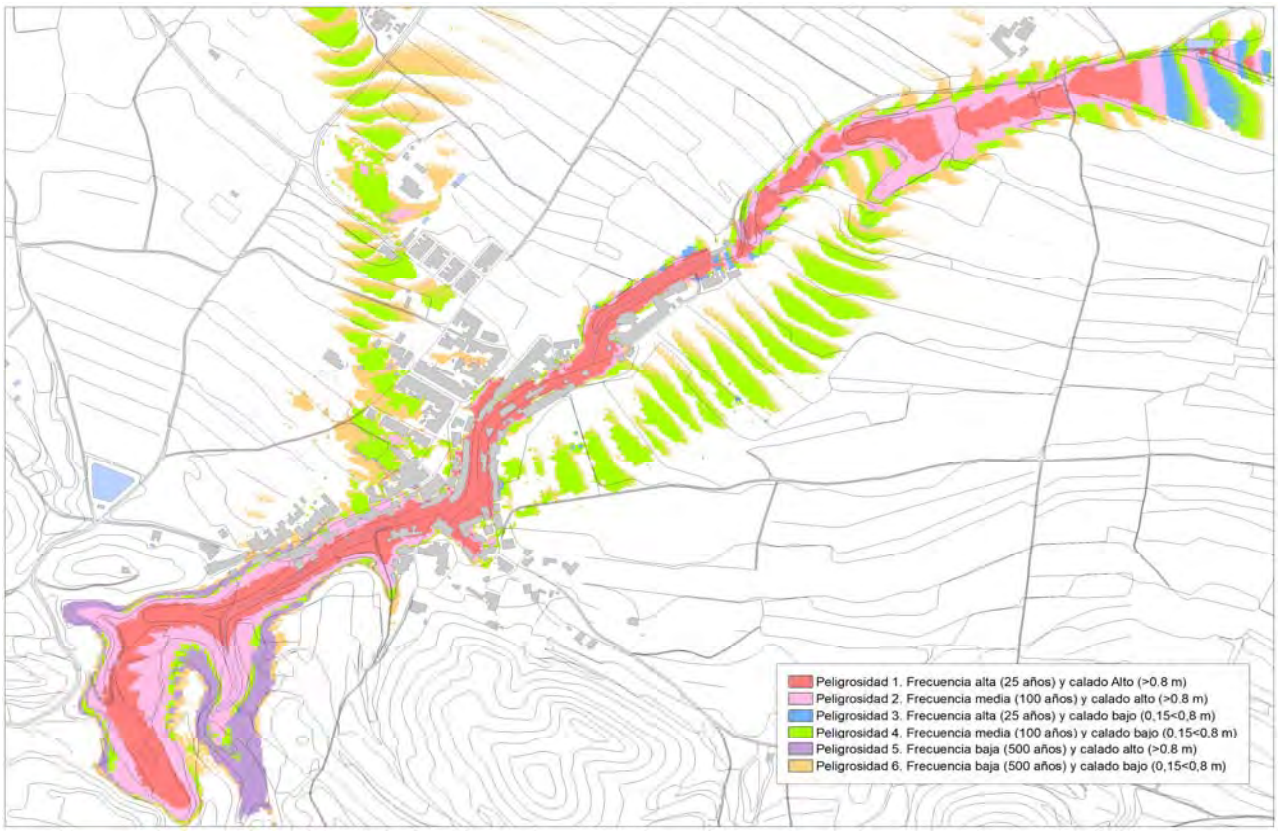


Figura 2. Plano del resultado final de la peligrosidad del estudio de inundabilidad del PGE Monòver.

BIBLIOGRAFÍA

Bescos, A., A.M. Camarasa, y et al. 2000. «Elaboración de cartografía de zonas inundables. Aplicación al Llano de Inundación del Río Arga (Navarra)». Serie Geográfica Num. 9:219-36.

Camarasa, A.M., J. Salas, y E. Chuvieco. 2001. «Información geográfica y riesgos naturales». Pp. 1-24 en La Geografía: Infraestructura geográfica para la toma de decisiones, vol. XXV, ed. De las ciencias y las artes.

Conesa, C., Y. Álvarez et al.. 2003. «Propuesta para la delimitación de Áreas Inundables y la estimación de usos afectados en el sitema de drenaje efímero.» NIMBUS 107-27.

García ., M.J., A.M. Camarasa . y J.F. Mateu. 2007. «Cambios en los usos del suelo y producción de escorrentía en ramblas mediterráneas: Carraixet y Poyo (1956-1998)». Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles (44):69-94.

Ministerio de Medio Ambiente. 2000. Libro Blanco del Agua. Madrid. Ministerio de Medio Ambiente.

Morales, C. et al. 2010. «Aspectos geomorfológicos en la cartografía de inundabilidad del sistema nacional de cartografía de zonas inundables: zona piloto del Carrión (Palencia)». XI Reunión Nacional de Geomorfología, Solsona 2010 (Avances de la Geomorfología en España 2008-2010):2008-11.

Prieto, A. et al. 2016: Estudio Ambiental y Territorial Estratégico del Plan General Estructural de Monòver (Alacant). Monòver, Ajuntament de Monòver.

LOS INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD LOCAL COMO HERRAMIENTAS PARA LA EVALUACIÓN DE LAS POLÍTICAS DE DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA COMARCA DE DOÑANA.

Jesús M Sánchez González

Universidad Pablo de Olavide, Programa de Doctorado en Medio Ambiente y Sociedad, Línea de Investigación Gestión del Territorio y Medio Ambiente. Edificio 45, 1ª planta. Ctra. Utrera, km. 1. 41013 Sevilla, España. sangon1@alu.upo.es

RESUMEN

La Comarca de Doñana es una de las áreas geográficas españolas en donde se ha desarrollado uno de los mayores procesos de planificación territorial, desde la creación del Parque Nacional de Doñana en 1969. Entre otros instrumentos, en Doñana se han aplicado, desde mediados de los años noventa hasta la fecha, dos planes de desarrollo sostenible, con objeto de armonizar el crecimiento económico con la conservación de un entorno natural de especial fragilidad. Entorno que se ha visto afectado, en gran medida, por la existencia de catorce municipios dentro de sus límites, algo que es generador de muchas tensiones desde el punto de vista territorial y ambiental.

El objetivo general que persigue esta comunicación es demostrar la utilidad de los indicadores de sostenibilidad como método de análisis, medición y seguimiento de las políticas públicas llevadas a cabo en el territorio, así como poner de manifiesto la necesidad de utilizar los indicadores para evaluar el efecto que esos planes tienen sobre el mismo. Para ello, se ha llevado a cabo la selección de una serie de indicadores a escala local, siendo calculados en diferentes series temporales. Cada uno de estos indicadores han arrojado datos sobre su comportamiento en el tiempo que nos ofrecen una visión general sobre su contribución en materia de desarrollo sostenible en la comarca de Doñana. Los resultados han sido expresados en tablas y gráficos que nos servirán, no solo para conocer cómo han evolucionado esas variables, sino también para llevar a cabo una reflexión sobre la necesidad de su uso de cara a los procesos de planificación territorial, máxime en espacios de elevado valor ambiental, social y económico como es Doñana.

Palabras clave: indicadores de sostenibilidad, planificación territorial-ambiental, espacio protegido, impacto ambiental

ABSTRACT

The District of Doñana is one of the Spanish geographical areas where one of the largest territorial planning processes has developed since the creation of the Doñana National Park in 1969. Among other tools, two sustainable development plans have been implemented in Doñana since the mid-nineties, in order to harmonize economic growth with the conservation of a natural environment of particular fragility. Environment that has been affected, to a large degree, by the existence of fourteen municipalities within their limits, that generates many tensions from the territorial and environmental point of view.

The overall objective of this communication is to demonstrate the usefulness of sustainability indicators as a method of analysis, measurement and monitoring of the public policies carried out in the territory, as well as focusing the need to use the indicators to evaluate the effect of these plans on the region. For this, the selection of a series of indicators at local level has been carried out, being calculated in different time series. Each of these indicators have provided data on their behaviour over time that give us an overview of their contribution in terms of sustainable development in the District of Doñana. The results have been expressed in tables and graphs that will serve us, not only to know how these variables have evolved, but also to carry out a reflection on the necessity of its use in the face of territorial planning processes, especially in areas of high environmental, social and economic value such as Doñana

Keywords: sustainability indicators, territorial-environmental planning, protected area, environmental impact

1. INTRODUCCIÓN

El espacio natural de Doñana está considerado como uno de los espacios de mayor valor ecológico del continente europeo y, por ende, del planeta. Las características únicas de este territorio, en el que se encuentran catorce términos municipales pertenecientes a las provincias de Huelva, Sevilla y Cádiz, lo han hecho merecedor de otorgársele los mayores grados de protección ambiental que puede concederse a un espacio, tanto a nivel nacional como internacional.

Doñana ha sido objeto de una intensa planificación desde su creación en el año 1969. En este sentido, seis años antes de esta fecha, el estado español y la organización WWF adquirían 7.000 ha para la creación de la Reserva Biológica de Doñana. Dos años más tarde, se creaba por parte del CSIC la Estación Biológica de Doñana. Desde aquellos comienzos hasta hoy han sido numerosas las iniciativas desarrolladas en el territorio y promovidas por parte de las administraciones públicas que han perseguido, fundamentalmente, implementar un modelo de desarrollo económico en armonía con la conservación de sus valores naturales.

La fragilidad ambiental de Doñana se ve influenciada por las tensiones que genera el estar inmerso dentro de catorce términos municipales, lo que supone todo un despliegue de actividades económicas propias de la zona (con especial importancia de la agricultura, la ganadería, y el turismo) y que han pretendido armonizarse con su entorno a través de las distintas figuras de planificación. Cualquier impacto sobre el territorio puede conllevar efectos imprevisibles sobre unos ecosistemas que gozan de los mayores grados de protección. Por ello, evitar los mismos y tener controlados los que se produzcan, han sido tareas en las que las administraciones han destinado gran cantidad de recursos durante las dos últimas décadas.

De todos los instrumentos de planificación implementados en la Comarca de Doñana podemos destacar dos, por su especial importancia y relevancia:

- I Plan de Desarrollo Sostenible del Entorno de Doñana (desarrollado entre 1993-2000).
- II Plan de Desarrollo Sostenible de Doñana (aprobado en el año 2010 y vigente actualmente).

Estos dos Planes de Desarrollo Sostenible han tenido como objetivo fundamental implementar sobre el territorio la filosofía que emanaba del Informe Brundtland, aprobado en 1987 y adoptado por la comunidad internacional como el modelo de desarrollo a seguir. Con posterioridad a esta fecha, en 1992 se celebró en Río de Janeiro la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, conocida comúnmente como II Cumbre de la Tierra, en donde se aprobó, entre otros instrumentos, el Plan de Acción. En el mismo se relacionaban una serie de actuaciones y medidas concretas[1] para ser llevados a la práctica por la comunidad internacional, con el objeto de avanzar en las políticas de desarrollo sostenible.

En este sentido, las políticas de planificación y desarrollo territorial llevadas a cabo en áreas protegidas como Doñana han cobrado especial importancia en los últimos años. Y, en relación a ello, es necesario establecer una metodología clara y concreta para proceder a evaluar los efectos que sobre el territorio han tenido las medidas propuestas y desarrolladas por las administraciones. Esto se hace más necesario, si cabe, en áreas como Doñana, en donde es preciso implementar un modelo de desarrollo territorial que respete, por un lado, su fragilidad ambiental y, por otro, las legítimas aspiraciones de los municipios de esos territorios por alcanzar mayores cotas de progreso económico y bienestar para sus ciudadanos.

Por todo ello, los indicadores pueden constituirse como una herramienta fundamental para monitorear y comunicar informaciones sobre los progresos o las tendencias, transformándolos en datos objetivos (Bettini, 1998). Es por ello que, en la presente comunicación, utilizaremos una serie de indicadores de sostenibilidad (aplicados a escala local) para analizar cómo se han comportado determinadas variables a lo largo de los últimos años y si las mismas han avanzado o no hacia mayores cotas de sostenibilidad.

[1] En el capítulo 40 del Programa 21, Información para la adopción de decisiones, se incluye entre los objetivos la necesidad de que las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales desarrollen el concepto de indicadores de desarrollo sostenible.

2. LOS PLANES DE DESARROLLO SOSTENIBLE EN DOÑANA

2.1. El I Plan de Desarrollo Sostenible

El contexto internacional[2] en el que nos encontrábamos a finales de la década de los 80 y principios de los 90 del siglo pasado, en lo que la conservación del medio ambiente se refiere, no pasa desapercibido para la administración autonómica. En este sentido, Andalucía fue una región avanzada en el desarrollo de instrumentos de planificación encaminados a implementar políticas de desarrollo sostenible, especialmente en los espacios naturales protegidos y sus zonas de influencia.

A finales de los 80, en Doñana se habían identificado una seria de tensiones y conflictos, generados fundamentalmente por los efectos que estaban provocando las actividades agrícolas y la expansión urbanística de las zonas turísticas. A esta circunstancia, había que añadir los conflictos existentes en el uso de agua para el regadío y otros problemas asociados a la actividad ganadera (Requejo et al., 2003). Debido a ello, en 1993 se puso en marcha el I Plan de Desarrollo Sostenible (1993-2000)[3], cuyo objetivo general era armonizar el crecimiento económico de la zona con la conservación de la misma.

La evaluación del I Plan de Desarrollo sostenible, llevada a cabo entre 2002 y 2003, fue positiva en términos generales. No obstante, se puso de manifiesto que Doñana seguía teniendo importantes problemas que resolver, como la gestión del agua en su conjunto o la falta de cohesión territorial. En este sentido, y basándose en las recomendaciones efectuadas en la evaluación del I Plan, la administración autonómica comenzó a trabajar en la elaboración del II Plan de Desarrollo Sostenible, que sería aprobado finalmente en 2010.

2.2. El II Plan de Desarrollo Sostenible

Desde el año 2005 al 2010 se llevó a cabo una intensa actividad de participación ciudadana en la comarca, con objeto de corregir el "defecto" en cuanto al diseño y ejecución del anterior plan (elaborado por la administración y aplicado sobre el territorio) y que supuso que los agentes operantes en el territorio no se sintiesen plenamente identificados con la filosofía del mismo. El II Plan de Desarrollo Sostenible se diseñó siguiendo el procedimiento inverso, para lo cual se desplegó una intensa actividad de dinamización social con el objetivo de aplicar el criterio fundamental de la elaboración del Plan: la participación.

El II Plan de Desarrollo Sostenible de Doñana se inició mediante acuerdo de Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía de 27 de septiembre de 2005, y se aprobó finalmente mediante el Decreto 313/2010, de 22 de junio, por el que se aprueba el II Plan de Desarrollo Sostenible de Doñana y el Programa Operativo Horizonte 2011.

El II Plan de Desarrollo Sostenible tiene un marcado carácter localista, algo que quedó plasmado en el acuerdo de Consejo de Gobierno anteriormente señalado, en el que se expresa como finalidad general del Plan "*Fortalecer una cultura social y productiva de desarrollo local basada en los valores de sostenibilidad, innovación y diferenciación, con la integración y participación de los agentes locales como eje vertebrador del mismo*".

3. PROPUESTA DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD PARA EVALUAR EL AVANCE DE LA COMARCA EN ESTA MATERIA

Desde el punto de vista de las políticas de desarrollo sostenible implementadas en la Comarca de Doñana, a juicio de este autor se considera necesario efectuar una correcta selección de indicadores de sostenibilidad que constituyan parte de un sistema de indicadores, mediante el cual poder llevar a cabo un proceso de evaluación y seguimiento de las medidas adoptadas, que sirvan para evaluar con facilidad la efectividad y eficacia de las políticas puestas en marcha, como afirma Feria (2003).

---

[2] Desde la celebración de la Cumbre de Estocolmo en 1972, la ONU viene desarrollando una intensa actividad en materia ambiental, que culminaría en 1987 con la aceptación a nivel internacional del Desarrollo Sostenible como la mejor vía para compatibilizar el crecimiento y desarrollo económico con la conservación del medio ambiente (lo que conllevaría luego la celebración de la Cumbre de Río de 1992 para su puesta en marcha a nivel internacional).

[3] El I Plan de Desarrollo Sostenible de Doñana tiene su origen en el "Dictamen sobre Estrategias para el Desarrollo Socioeconómico Sostenible del Entorno de Doñana", encargado por el Gobierno Andaluz en 1991 y hecho público en Abril de 1992.

Como indica Bettini (1996), los indicadores son instrumentos eficaces para orientar las políticas públicas, los cuales deben poseer ciertas características:

- Ser útiles para el usuario, que permitan ser entendido por profanos.
- Relevantes para las políticas, con capacidad de interpretar el estado del ambiente en relación a las presiones ejercidas por las activiades humanas.
- Tener gran capacidad de síntesis para, mediante valores numéricos, ser capaces de aportar mucha información.

Considerando lo anterior, un análisis con indicadores de sostenibilidad a escala local en la Comarca de Doñana puede aportarnos información relevante acerca de la evolución de la misma en materia de desarrollo sostenible. Para ello, en la presente comunicación se han seleccionado seis indicadores, que han sido calculados para cada uno de los catorce muncipios en diferentes periodos de tiempo, para así llevar a cabo un análisis de la sostenibilidad atendiendo a diferentes escalas espacio-temporales y dimensiones de análisis (Fernández, 2006).

Así, una vez seleccionados los indicadores, se ha procedido a su cálculo para los municipios de Almonte, Bollullos del Condado, Bonares, Hinojos, Lucena, Moguer, Palos de la Frontera y Rociana del Condado (en la provincia de Huelva), Aznalcázar, Isla Mayor, Pilas, La Puebla del Río, Pilas y Villamanrique de la Condesa (en la provincia de Sevilla) y Sanlúcar de Barrameda (en la provincia de Cádiz). Una vez calculados para cada uno de los municipios, se procedió a efectuar la suma total de cada uno de los indicadores, que es la que queda finalmente representada en las tablas y gráficas adjuntas, exceptuando el indicador "índice de renovación de la población activa", que se muestra desglosado por municipios.

Tabla 1. Indicadores de sostenibilidad propuestos.

INDICADOR	EVOLUCIÓN	SITUACIÓN	CLASIFICACIÓN[4]
Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (Figura 1)	Las emisiones de gases de efecto invernadero nos dan una información crucial para conocer el comportamiento de la comarca en relación a su contribución en lo que a la lucha contra el cambio climático se refiere	CO_2eq[5] (t/año)	P
Número de establecimientos (Figura 2)	El número de establecimientos existentes en la comarca nos informa del dinamismo empresarial y económico de la misma, constituyéndose en un termómetro de la realidad económica	Nº de establecim.	E
Superficies construidas y alteradas	Las superficies construidas y alteradas en cada uno de los términos municipales informan sobre el consumo de suelo y los impactos derivados del mismo, provocado fundamentalmente por el crecimiento económico de las activiades humanas	Hectáreas (Ha)	P
Toneladas de residuos gestionadas	La cantidad total de residuos gestionados por los Ayuntamientos nos proporciona información acerca del comportamiento de una variable sumamente importante en cuanto a las políticas de desarrollo sostenible, como es la generación de residuos	Toneladas (t)	R

[4] Para la clasificación seguimos el modelo de la OCDE: P (presión), E (estado), R (respuesta). Los indicadores de presión (P) son aquellos que describen las presiones ejercidas, directa e indirectamente, por las actividades humanas sobre el medio ambiente. Los indicadores de estado (E) muestran la calidad del medio ambiente y de los aspectos cualitativos y cuantitativos de los recursos naturales. Los indicadores de respuesta (R) indican en qué medida responde la sociedad ante los cambios ambientales y las preocupaciones por estos.

[5] El CO_2 es el gas efecto invernadero más conocido, y se utiliza igualmente como referencia para el resto de gases (vapor de agua, metano, óxido de nitrógeno y ozono). El CO_2 equivalente (CO_2eq) es una medida de la huella de carbono, expresada en toneladas (t). La masa de todos los gases de efecto invernadero es medida por su equivalencia en CO_2, y se calcula multiplicando la masa del gas por su potencial de calentamiento global.

Consumo de energía eléctrica	El consumo de energía electríca es un indicador de la evolución que han tenido los municipios de la comarca desde el punto de vista energético, un sector clave en materia de políticas mitigadoras del cambio climático	MWh[6]	P
Índice de renovación de la población activa	Este índice relaciona el tamaño de los grupos en edad de incorporarse a la actividad económica (población de 20 a 29 años) con aquellos en los que se produce la salida: los que se van jubilando (población de 55 a 64 años)	%	E

Como puede observarse, se han propuesto indicadores de tipo social, económico y ambiental, para abarcar todas las dimensiones del desarrollo sostenible. Pasamos a continuación a mostrar los datos arrojados para cada indicador.

3.1. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)

Para el cálculo de este indicador están contempladas las emisiones de los siguientes sectores: consumo eléctrico, tráfico rodado, tratamiento de residuos, aguas residuales, agricultura, ganadería y consumo de combustibles. La unidad de medida se expresa en toneladas emitidas al año de CO2 equivalente (CO2 eq t/año) (Figura 1).

Tabla 2. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero totales a nivel local

2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
2.063.351	1.879.845	2.178.131	2.040.897	1.472.245	2.357.875	1.983.544	1.382.212	1.445.367	1.440.518	1.255.345

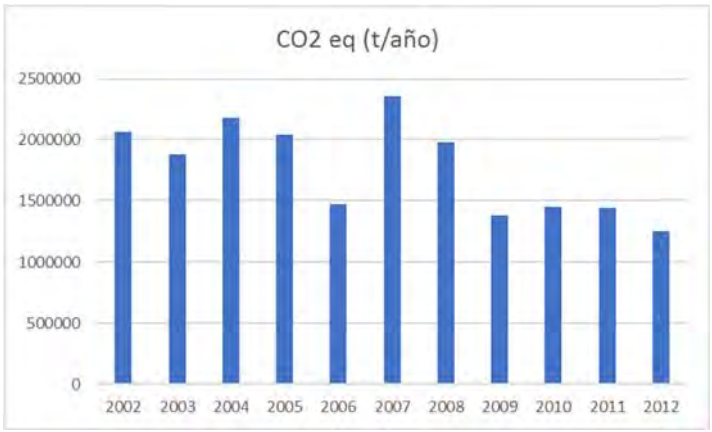


Figura 1. Emisiones de gases de efecto invernadero totales. Elaboración propia.
Fuente: Aplicación Huella de Carbono de los municipios andaluces.
Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.

La información más destacable que obtenemos de la evolución de este indicador en la serie temporal analizada es que la emisión de gases de efecto invernadero total de los catorce municipios ha disminuido en un 39,16%.

3.2. Número de establecimientos

En este indicador se recoge aquella información relativa al número de establecimientos correspondiente a los siguientes sectores: industria, energía, aguas, gestión de residuos, construcción, comercios, transporte y

[6] Megavatio-hora.

almacenamiento, hostelería, información y comunicaciones, banca y seguros, servicios sanitarios, educativos y resto de servicios. La unidad de medida en que se expresa es número de establecimientos (Figura 2).

Tabla 3. Número de establecimientos

2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
11097	11406	10735	10301	10130	10025	10106	10237	10335

Figura 2. Número establecimientos totales en la Comarca de Doñana. Elaboración propia.
Fuente: Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía (SIMA).
Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. Junta de Andalucía.

Como puede observarse, el número de establecimientos en la Comarca de Doñana ha experimentado una disminución del 6,87 % en la serie temporal analizada, aunque desde el año 2012 hasta 2015 se ha producido un aumento del 3,09 %.

3.3. Superficies construidas y alteradas

Para el cálculo de este indicador se incluyen datos de superficie relativos a tejido urbano, urbanizaciones residenciales, urbanizaciones agrícolas, zonas industriales y comerciales, autovías, autopistas y enlaces varios, zonas portuarias, complejos ferroviarios, aeropuertos, otras infraestructruras técnicas, zonas verdes urbanas, equipamientos recreativos y deportivos, zonas mineras, escombreras y vertederos, zonas en construcción y balsas de alpechín. Dicho indicador está expresado en hectáreas (Figura 3).

Tabla 4. Superficies construidas y alteradas

1991	1995	1999	2003	2007
4.565,79	5.150,75	5.245,05	6.545,67	7.775,2

Figura 3. Superficies construidas y alteradas. Elaboración propia.
Fuente: Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía (SIMA).
Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. Junta de Andalucía.

El aumento de las superficies construidas y alteradas en la totalidad de los municipios de la Comarca de Doñana ha aumentado en un 70,29 % para la serie temporal analizada (las bases estadísticas del SIMA no aportan datos más allá del 2007).

3.4. Residuos gestionados por los Ayuntamientos

Se incluyen datos relativos a toda la tipología de residuos gestionadas por las entitades locales, expresado en toneladas (Figura 4).

Tabla 5. Residuos gestionados por los Ayuntamientos

2011	2012	2013	2014
135.237,89	92.350,76	86.945,27	93.040,48

Figura 4. Residuos gestionados por los Ayuntamientos. Elaboración propia.
Fuente: Red de Información Ambiental. Consejería de Medio Ambiente.
Junta de Andalucía.

La cantidad de residuos gestionados por los ayuntamientos de la comarca ha descendido en la serie temporal analizada un 31,20 %, habiendo experimentado un aumento del 7,01 % desde el año 2013 al 2014.

3.5. Consumo de energía eléctrica

Incluye datos relativos a los sectores de agricultura, industria, comercio/servicios, sector residencial, administración, servicios públicos y el resto de sectores, expresados en megavatios/hora (Figura 5). En este indicador hay que señalar que en las series temporales comprendidas entre 2007 y 2011 (ambos inclusive) el SIMA no aporta datos corrrespondientes a los siguientes municipios: Almonte, Hinojos, Rociana del Condado, Aznalcázar, Pilas y Villamanrique de la Condesa. Igualmente no se registran datos desde 2012 a 2015 para Rociana del Condando e Hinojos.

Tabla 6. Consumo de energía eléctrica

2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
2.824.176,00	2.679.122,00	2.340.196,00	2.528.412,00	2.822.578,14	3.039.176,71	2.993.027,53	2.975.813,51	3.063.852,75

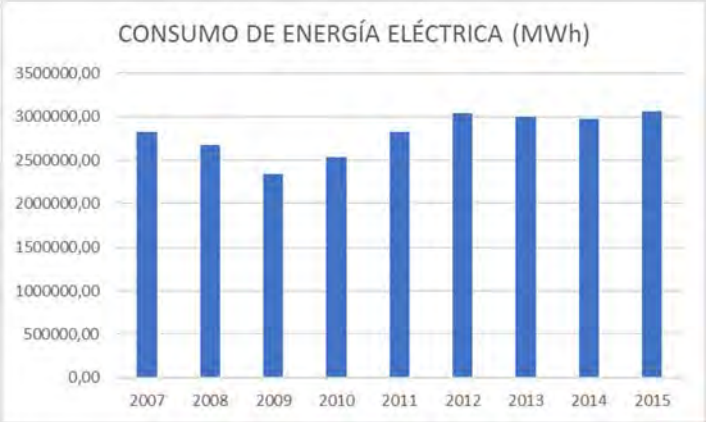


Figura 5. Consumo de energía eléctrica. Elaboración propia.
Fuente: Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía.
Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. Junta de Andalucía.

El consumo de energía eléctrica ha experimentado un aumento del 8,41 % en la serie temporal analizada, manteniéndose, no obstante, prácticamente idéntico desde el año 2012 al 2015 (con un aumento del 0,81%).

3.6. Índice de renovación de la población activa

Relaciona el tamaño de los grupos en edad de incorporarse a la actividad con aquellos en los que se produce la salida. Pretende medir la capacidad de una población para sustituir a los individuos que se van jubilando. Se expresa en porcentaje y se define mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Población de 20 a 29 años}}{\text{Población de 55 a 64 años}} \times 100$$

En el caso de este indicador (Tabla 7), los datos se han desglosado por municipio, pues se ha considerado interesante mostrar las grandes diferencias existentes entre algunos de ellos en relación al mismo.

Tabla 7. Índice de renovación de la población activa

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	VARIACIÓN
Almonte	152,76	148,32	143,81	137,97	134,95	132,44	126,4	117,87	-22,84%
Bollullos Par del Condado	124,59	124,31	124,79	125,31	123,37	121,35	116,89	109,44	-12,16%
Bonares	136,42	144,66	149,13	145,33	145,69	149,2	140,45	139,88	2,54%

Hinojos	104,65	105,92	100,92	91,27	86,02	86,32	79,47	75,58	-27,78%
Lucena del Puerto	153,28	146,02	154,15	135,69	90,57	124,51	124,33	118,41	-22,75%
Moguer	147,62	146,14	137,84	129,44	120,71	120,15	116,04	112,27	-23,95%
Palos de la Frontera	160,71	156,3	154,76	150,12	155,65	151,65	151,48	146,16	-9,05%
Rociana del Condado	142,21	139	139,64	131,63	128,39	128,51	121,95	117,44	-17,42%
Aznalcázar	121,13	116,97	122,17	113,62	113,62	109,66	109,46	108,12	-10,74%
Isla Mayor	134,33	123,13	117,71	110,2	110,2	98,8	92,26	83,97	-37,49%
Pilas	141,85	144,67	148,25	146,61	146,61	144,45	138,62	133,74	-5,72%
Puebla del Río (La)	145,91	136,28	130,31	122,91	122,91	113,99	107,52	99,62	-31,73%
Villamanrique de la Condesa	121,79	115,37	112,18	108,74	108,74	100,67	105,13	97,21	-20,18%
Sanlúcar de Barrameda	144,67	136,4	128,17	118,44	110,63	105,12	97,42	88,68	-38,70%
PROMEDIO	137,99	134,54	133,13	126,23	121,29	120,49	116,24	110,60	-19,85%

Índice de renovación de la población activa. Elaboración propia. Fuente: Observatorio ARGOS. Servicio Andaluz de Empleo. Consejería de Empleo, Empresa y Comercio. Junta de Andalucía.

Como podemos observar en las datos aportados, exceptuando el municipio onubense de Bonares, en el que se registra un aumento del índice del 2,54 %, en todos los demás municipios de la comarca existen descensos considerables en cuanto a este valor (en algunos casos por encima del 30 %) lo que nos da muestra de la evolución negativa de la comarca en cuanto a la capacidad de sus poblaciones de sustituir a los individuos que se van jubilando.

4. CONCLUSIONES

El objetivo fundamental de esta comunicación es conocer si se siguen pautas de sostenibilidad en la Comarca de Doñana, para lo cual hemos seleccionado una serie de indicadores que nos han dado información sobre la evolución positiva o negativa de este proceso (Durán, 2012). A continuación, expresaremos los resultados obtenidos acompañados de un breve análisis para cada uno de los indicadores seleccionados.

- Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Tanto la evolución experimentada como la tendencia son a la baja. Los datos nos informan que en materia de lucha contra el cambio climático la comarca presenta unas pautas positivas de comportamiento.
- Número de establecimientos. Ha experimentado una evolución a la baja en la serie analizada, con una tendencia positiva en los últimos años. La información que nos transmite es que la actividad económica en la comarca se ha visto afectada negativamente en los últimos años, aunque presenta signos de recuperación.
- Superficies construidas y alteradas. Tanto su evolución como la tendencia experimentada en las series analizadas es al alza. El consumo de territorio ha aumentado considerablemente en los últmos años (con el consiguiente impacto que ello conlleva en multitud de factores).
- Toneladas de residuos gestionadas. Ha experimentado una evolución a la baja en la serie analizada, registrándose una tendencia al alza en los últimos años. La disminución de residuos gestionados nos indica una menor generación de los mismos, registrándose un aumento en la gestión en los años recientes.
- Consumo de energía eléctrica. La serie analizada muestra una evolución al alza, manteniéndose prácticamente estable en los últimos años.
- Índice de renovación de la población activa. Tanto la evolución como la tendencia son a la baja. La comarca está experimentado un proceso progresivo de envejecimiento en su conjunto.

Las conclusiones a las que se ha llegado han sido en base a los datos analizados, que se han obtenido en función de la disponibilidad de los mismos. Se constata que existen series temporales completas y actualizadas, al tiempo que otras se encuentran muy desactualizadas. Para llevar a cabo una correcta evaluación y seguimiento de las políticas públicas en materia de desarrollo sostenible, es imprescindible que las fuentes de datos se encuentren actualizadas. Con ello, y con una completa elaboración de un sistema de indicadores de sostenibilidad, podremos conocer con mucho más detalle los avances experimentados en materia de desarrollo sostenible en el territorio.

Como indica Quirga (2007), los indicadores constituyen un sistema de señales que pueden orientar respecto del avance en la consecución de objetivos y metas determinados. Los indicadores aquí analizados aportan información sobre el comporamiento de diversas variables que influyen directamente en el desarrollo sostenible, y que deben servir para ayudar a la toma de decisiones. Inmersos en un sistema de indicadores más amplio y completo, se configuran como una de las herramientas clave a la hora de monitorizar la situación de una comarca tan importante como la Comarca de Doñana, que ha sufrido recientemente un grave incendio que ha afectado a más de 8.000 ha del Parque Natural. Partiendo desde lo local, podremos obtener una visión de conjunto sobre la situación de esta importante área geográfica, no solo desde el análisis de la evolución temporal de las variables, sino también permitiendo establecer comparaciones sobre el comportamiento de las mismas en los catorce municipios que la componen, con objeto de conocer si todos ellos avanzan de igual forma hacia estándares de mayor sostenibilidad.

5. BIBLIOGRAFÍA

Aguado, I. et al. (2007) 'Los indicadores de desarrollo sostenible: su aplicación en la reserva de la biosfera de Urdaibai', *Forum de Sostenibilidad, Cátedra UNESCO.* 1:95-105.

Bettini, V. (1998): Elementos de ecología urbana. Madrid, Editorial Trotta.

Durán Romero, G. (2012). Medir la sostenibilidad: indicadores económicos, ecológicos y sociales.

Feria Toribio, J.M. (2003): "Indicadores de sostenibilidad: un instrumento para la gestión urbana". En La ciudad, nuevos procesos, nuevas respuestas. Universidad de León, 241-254.

Fernández Latorre, F. (2006): Indicadores de sostenibilidad y medio ambiente. Métodos y escala. Sevilla. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.

Junta de Andalucía. Consejería de Empleo, Empresa y Comercio. Servicio Andaluz de Empleo (2017): Web del observatorio ARGOS. http://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdeempleo/web/argos. 05/05/2017. Sevilla.

Junta de Andalucía. Consejería de Economía y Conocimiento. Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía (2017): *Web de consulta de datos estadísticos del SIMA.*http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/iea. 5/5/2017. Sevilla.

Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (2017): *Web del visor de estadísticas medioambientales*. http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/vem, 05/05/2017. Sevilla.

Quiroga Martínez, R. (2007): Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible: avances y perspectivas para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. División de Estadísticas y Proyecciones Económicas. CEPAL. ONU.

Requejo, J. et al. (2003): Evaluación Final del Plan de Desarrollo Sostenible de Doñana 1993-2000. Sevilla. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.

V.AA. (2010): II Plan de Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía. Sevilla.

EL PLAN CERDÀ (1859) Y LA 'NATURALIZACIÓN' DEL ESPACIO URBANOFLUVIAL. EL CASO DEL *GRAN BOSQUE* Y EL RÍO BESÒS

Albert Santasusagna Riu[1], Joan Tort Donada[2]

[1] Departamento de Geografía, Universidad de Barcelona (Carrer de Montalegre, 6-8, 08001, Barcelona, España).asantasusagna@ub.edu
[2] Departamento de Geografía, Universidad de Barcelona (Carrer de Montalegre, 6-8, 08001, Barcelona, España).jtort@ub.edu

RESUMEN

La publicación de la Teoría General de la Urbanización (TGU, 1867), obra magna de Ildefonso Cerdà, significó uno de los mayores revulsivos científicos a favor de una nueva manera de entender el urbanismo, de aplicación universal y con una profunda ambición técnica. Su propuesta teórica, de hecho, ya había comenzado a materializarse en 1859 con la aprobación del Plan de Ensanche para Barcelona. En este contexto (a la vez teórico y práctico) Cerdà concibe el urbanismo como una disciplina científica con un marcado carácter social: su principal objetivo es garantizar la calidad de vida de los ciudadanos. Una de sus principales herramientas para lograr este fin es la introducción de grandes espacios de infraestructura verde; y, en el caso barcelonés, del llamado *Gran Bosque*: un parque fluvial de más de doscientas hectáreas, al este de la ciudad y junto al río Besòs, que hoy podemos interpretar como una interesante propuesta de gestión de las franjas fluviales de transición entre el medio fluvial y el urbano. A partir de esta propuesta, que estudiamos a nivel urbanístico y cartográfico, constatamos la gran apuesta de Cerdà a favor de un urbanismo que, desde la perspectiva actual, puede calificarse de inteligente, sostenible y resiliente.

Palabras clave: interfaz ciudad-río; espacios verdes; ecología urbana; urbanismo sostenible; río Besòs.

ABSTRACT

The publication of Teoría General de la Urbanización (TGU, 1867), the masterpiece of Ildefonso Cerdà, was one of the greatest scientific revolts regarding a new way of understanding urbanism. This publication was a theory of universal application, with a deep technical ambition, which had already begun to materialize in 1859 with the approval of the Plan de Ensanche for Barcelona. In this context, Cerdà conceives urbanism as a scientific discipline with a marked social character: its main objective is to guarantee the quality of life of citizens. One of its main tools to achieve this goal is the introduction of large green spaces. In the case of Barcelona, Cerdà draw the so-called *Gran Bosque*: a riverfront park of more than two hundred hectares, located in the east of the city (river Besòs). Today, we can interpret the Gran Bosque as an interesting proposal of management of the transitional spaces between riparian and urban zones. Based on this proposal, which we study at the urban and cartographic level, we note the great commitment of Cerdà with an idea of urbanism that can be described as smart, sustainable and resilient.

Keywords: riverfront spaces; green spaces; urban ecology; sustainable urbanism; Besòs river.

1. ILDEFONSO CERDÀ Y EL LLAMADO "URBANISMO SOSTENIBLE"

La publicación de la Teoría General de la Urbanización (1867) supuso uno de los mayores revulsivos científicos, académicos y teóricos a favor de una nueva propuesta de ordenación urbana, de aplicación universal y de profunda ambición técnica, que acabó consolidándose en la práctica en la ciudad de Barcelona con la creación del Ensanche (en catalán, *Eixample*). Los principales biógrafos y estudiosos de su artífice, Ildefonso Cerdà, convergen en señalar la existencia de cinco bases –facultativa, legal, económica, administrativa y política (Soria,

1979 y 1996; Estapé, 2001), así como una sexta, la ética (Tort, 2009)–, sobre las que gravita su inmensa producción científica y que constituyen el soporte vital de su teoría. Estas bases constituyen el acervo intelectual de una concepción necesariamente multiescalar y multidisciplinar. Tal y como afirma uno de los expertos internacionales en la obra de Cerdà, Michael Neuman, "perhaps Cerdà's most enduring legacy to the city planning profession is the multi-disciplinary approach, bringing together and synthesising moral philosophy, theory, architecture, civil engineering, transportation, social studies, statistics, hygiene, law, property, politics, economics, finance, geography and public administration" (Neuman, 2011:138).

Nuestro principal objetivo, en el marco de este artículo, es referenciar, mediante el análisis local, histórico y urbanístico de un espacio verde proyectado por Cerdà a orillas del río Besòs (el llamado Gran Bosque), toda una serie de elementos que podrían ser susceptibles de interpretarse como los fundamentos de una base adicional y complementaria del pensamiento del urbanista, a la que podríamos referirnos como *base ambiental*. Una primera prospección en las obras y propuestas técnicas de Cerdà nos permite afirmar, sin duda, que no fue pionero tan sólo en el campo del urbanismo *sensu stricto*, sino que también sentó las bases de lo que se conoce, a día de hoy en el ámbito científico y profesional, como el 'urbanismo sostenible' dentro del paradigma ecológico.

Salvador Rueda, biólogo y experto en urbanismo sostenible, es uno de los mayores ejemplos de reinterpretación del pensamiento cerdaniano en clave ecológica. Su concepción de la ciudad como un verdadero (eco)sistema le conduce a interpretar que Cerdà es uno de los precursores de esta visión sistemática e integrada de lo urbano: "En aquella época, donde los problemas ecológicos aún no habían aflorado, es lógico que Cerdà no incorporara a su análisis la idea de sistema abierto en toda su extensión, al menos tal como la entendemos hoy; no obstante, introduce aquellos aspectos externos que interesan para resolver las disfunciones y problemas que tiene planteados, por ejemplo el sol juega un papel determinante en su obra como agente de salubridad e higiene" (Rueda, 1996:1-2). De esta forma, el llamado 'urbanismo sostenible', traducido a varios niveles superpuestos-subterráneo, en superficie y en altura (Rueda et al., 2012)-, ya tuvo su precedente en la teoría y en los proyectos de Ildefonso Cerdà en la segunda mitad del siglo XIX.

En un sentido parecido, Francesc Magrinyà, doctor arquitecto y experto en urbanismo, hace hincapié en la máxima cerdaniana de 'ruralizar lo urbano' y 'urbanizar lo rural' como base de la relación entre hombre y naturaleza: "Cerdà se dio cuenta de que el territorio tenía que leerse a partir de una nueva estructura topológica de redes con un pensamiento físico donde se dibujaban las redes de transporte y en el cual el esquema de vías-intervías era el que se tenía que utilizar en los espacios urbanos. El principio cerdaniano de ruralizar lo urbano y urbanizar lo rural tiene la virtud de establecer una relación dialéctica entre sistemas urbanos y sistemas naturales" (Magrinyà, 2010:269). Por otra parte, la definición de Gary Gardner, director de *The Worldwatch Institute*, sobre una teórica e imaginaria ciudad sostenible, basada en la administración racional de recursos, la potenciación de las energías renovables, el tratamiento adecuado de residuos, una disminución drástica de la contaminación y una mezcla real de habitantes de distintas condiciones sociales y económicas (Gardner, 2016), guarda una similitud sorprendente con el proyecto global de Cerdà. ¿Fue, Cerdà, un pionero del 'urbanismo sostenible', tal y como entendemos este concepto en la actualidad? Parece que, en el planteamiento cerdaniano, 'urbanismo' y 'sostenibilidad' representan dos términos indisociables; hecho que, por otra parte, es de vital importancia reivindicar y poner en el centro de uno de los debates científicos más prolíficos del siglo XXI, el correspondiente a la ordenación, planificación y gestión sostenible de las ciudades y, por extensión, del territorio en su conjunto.

Figura 1. *Plano de los alrededores de la ciudad de Barcelona y Proyecto de su Reforma y Ensanche* (1859). Escala original de 1:15.000. Fuente: Any Cerdà (www.anycerda.org).

2. EL PLAN CERDÀ (1859) Y EL TRAMO METROPOLITANO DEL RÍO BESÒS. UN ESCENARIO HISTÓRICO DE ESTUDIO

El Plan Cerdà (1859) respondía a un objetivo muy claro: la ciudad de Barcelona, que hasta ese momento vivía exhausta y cerrada en sus murallas, tenía que extenderse a lo largo del llano limitado por los accidentes geográficos marcados por la naturaleza. El cuadrilátero formado por los ríos Llobregat y Besòs, la sierra de Collserola y el mar Mediterráneo era un espacio clave para la 'urbanización' y, por lo tanto, la transformación del territorio en la perspectiva de su conversión en 'hábitat'. Unas tierras rústicas que formaban parte del espacio periurbano y extramuros de la Barcelona del siglo XIX que fueron expropiadas –por medio de un largo y tedioso procedimiento legal, que puso a prueba el tesón de Cerdà (Tarragó y Soria, 1976)–, y que se convirtieron en el nuevo espacio urbano de la ciudad.

El Ensanche tenía que convertirse en un ejemplo de proyecto al servicio del ciudadano, a partir del cual todas sus necesidades estuvieran resueltas gracias a una red de equipamientos y nuevos centros urbanos (el llamado 'policentrismo lineal'), tales como nuevos edificios sanitarios, administrativos, religiosos, comerciales o zonas verdes, que ocuparían una o varias 'manzanas' (cuadras, 'islas'), edificios e infraestructuras que serían repartidos de forma ecuánime e igualitaria por todo el territorio de expansión. Dentro de esta nueva concepción urbana de Barcelona, el proyecto inicial del Plan Cerdà destacaba dos espacios verdes de gran envergadura: el formado por la montaña de Montjuïc, al oeste de la ciudad, y el dibujado a orillas del río Besòs, al este. En este artículo queremos incidir en toda una serie de aspectos históricos y urbanísticos relacionados con este parque de nueva creación, apodado como *Gran Bosque* por Cerdà.

En realidad, son dos los planes históricos que, con la voluntad de orientar la transformación urbanística del llano de Barcelona, fijan una serie de propuestas para el tramo final del río Besòs entre la segunda mitad del siglo XIX y la primera del XX: aparte del Plan Cerdà (1859), los hermanos Rubió y Tudurí (arquitectos e ingenieros de gran prestigio en esa época) presentan a la Generalitat de Catalunya el llamado Pla de Distribució en Zones del Territori Català (1932), conocido también como Regional Planning. Este plan presenta una visión conservacionista y respetuosa con el medio fluvial, y califica el margen derecho del tramo final del río Besòs como una zona de parques y bosques reservados, y el izquierdo, como una zona agrícola de regadío. Aunque

se trata del gran precedente de la planificación regional en Cataluña, el Regional Planning no es un documento de concreción de propuestas específicas, a diferencia del Plan Cerdà. Y, por otra parte, y también a diferencia del Plan Cerdà, el Regional Planning aparece (aunque no se aprueba) en un momento tardío: la industrialización ya se ha extendido como una mancha de aceite en los márgenes del tramo final del Besòs.

Dentro del contexto de la Barcelona premetropolitana, el tramo final del río Besòs era considerado, en la segunda mitad del siglo XX, como un paisaje fluvial integrado por bosques de ribera de alto valor ecológico (Gordi, 2005). Aunque este paisaje empezó a ser transformado a partir del siglo XVIII, con la desecación de ciertos humedales para su uso agrícola (Cantallops, 1994), es a principios del siglo XX que sufre un proceso intenso de industrialización (Figura 2). Tal y como afirman Guaita y Boj (2007:24), "Sant Adrià recogería un nuevo modelo de acogida de instalación de industrias, aprovechando lo que Barcelona no puede proporcionar: un río y un mar que sirven como refrigeradores y colectores, terrenos más baratos, menos problemas urbanísticos y menos impuestos, y a cambio se vería inmersa en todas las transformaciones que comportaría todo esto a nivel económico, social, humano y urbanístico". De esta manera, Sant Adrià se convierte en un territorio profundamente atractivo para la industria catalana de diferentes sectores (textil, metalúrgico, eléctrico, vidrio y derivados del alquitrán, entre otros), que se establecen en ambos márgenes del río Besòs. Es en este momento que se inician las obras de construcción de diferentes edificios que, a día de hoy, representan un hito histórico de la fachada fluvial de Sant Adrià: en el margen izquierdo, la central térmica Energía Eléctrica de Cataluña –actual FECSA, que entra en funcionamiento a partir del año 1913–; y en el margen derecho, la Compañía de Fluido Eléctrico, conocida como La Catalana, que empieza a construirse a partir del año 1915 y que acaba dando nombre al barrio de creación inmediata que se forma a partir del gran flujo de personas venidas de toda España para trabajar.[1]

Figura 2. *Imagen izquierda*: El paisaje fluvial del tramo (pre)metropolitano del Besòs a principios del siglo XX, antes de su transformación industrial. Se puede observar un bosque de ribera continuo y un río con suficiente espacio de libertad. *Imagen derecha*: El tramo final del río Besòs en la década de los setenta. Un paisaje formado por aguas de muy mala calidad, un bosque de ribera inexistente, los efectos adversos de la canalización y la presencia de torres eléctricas de alta tensión en el mismo lecho del río. Fuente: Imágenes cedidas por el Consorcio del Besòs.

Otro testigo histórico de la "suculencia" urbanística que representaban los márgenes fluviales del Besòs a principios del siglo XX fue que el Ayuntamiento de Barcelona los valoró para acoger la Exposición de Industrias Eléctricas que tenía que celebrarse en Barcelona el 1917. Debido a los estragos de la Primera Guerra Mundial

[1] En nuestra tesis doctoral (Santasusagna, 2017) hemos abordado una lectura en profundidad del proceso de industrialización y transformación urbana de la fachada fluvial de Sant Adrià de Besòs, a partir de su análisis histórico-urbanístico y la evolución de los usos del suelo. A tal efecto, se recomienda leer la entrevista (Anejo I, entrevista núm. 4) realizada a Sito Alarcón, biólogo, director del Consorcio del Besòs y artífice del Parque Fluvial del Besòs.

y la dictadura de Primo de Rivera, este acontecimiento finalmente tuvo lugar en 1929 bajo el conocido nombre de Exposición Internacional de Barcelona, dejando atrás su voluntad de centrarse solamente en el mundo de la industria eléctrica y, finalmente, optando por Montjuïc, al otro extremo de la ciudad. La hemeroteca de 1914 recoge análisis interesantes sobre la llamada "ladera del Besòs": "La ladera derecha del Besòs ofrece una ancha y larga faja de terreno llano, ocupado casi totalmente por huertos, que por estar casi libre de edificaciones y sobre todo de edificaciones costosas, podría servir como objeto referido. En esos terrenos figuran un Parque, tanto en el proyecto de Cerdà como en el de Jaussely, y realmente, si Barcelona ha de poseer una cintura de espacios libre o parques en su perímetro, no puede prescindirse de situar uno de ellos en el Besòs. Los terrenos a que aludimos tienen para situar la Exposición la ventaja de no ser muy caros, y de que la construcción en ellos sería relativamente económica por lo mismo que son llanos. En cambio, hallándose cerca del mar no pueden tener fácil acceso a él. La comunicación con el centro de Barcelona es difícil por hallarse a 5 kilómetros de la plaza de Cataluña" (Ayuntamiento de Barcelona, 1914).

La situación empobrecida del Besòs llega a un punto de inflexión entre los años ochenta y noventa. El paisaje marginal del río Besòs, acrecentado por su canalización a raíz de la gran inundación de 1962, empieza a convertirse en el centro de atención de la administración. Primeramente, a causa de los resultados pésimos de la calidad ecológica del entorno fluvial del Besòs, en base a varios estudios llevados a cabo por la Universidad de Barcelona (Margalef y Prat, 1979), y el contexto de la aplicación progresiva y efectiva del Plan de Saneamiento de Cataluña. Por otra, a consecuencia de las quejas reiteradas por el movimiento vecinal de Sant Adrià, consciente, cada vez más, de la situación degradada y marginal del río Besòs.[2] Y, finalmente, gracias al impulso sensibilizador de organizaciones como el Consorci per a la Defensa de la Conca del Riu Besòs, que nace el año 1988 y dedica sus esfuerzos al saneamiento y la mejora del medio fluvial. Años más tarde, la Mancomunitat de Municipis de l'Àrea Metropolitana de Barcelona crea el llamado Equip de Rius, que redacta la Proposta Marc per a la Recuperació dels Espais Fluvials Metropolitans (1995), madre del proyecto de Parque Fluvial del Besòs, aunque el objetivo de la propuesta es el desarrollo de una serie de proyectos de rehabilitación ecológica y mejora urbana tanto en los espacios fluviales del Besòs como del Llobregat (es decir, los dos principales ríos metropolitanos de Barcelona).

El Parque Fluvial del Besòs se desarrolla en tres fases (Montcada i Reixac-Santa Coloma de Gramenet, 1995-2000; Santa Coloma de Gramenet-Sant Adrià de Besòs, 2000-2004; desembocadura de Sant Adrià de Besòs, 2004-2006) y se termina en 2006, con un coste aproximado de 40 millones de euros (Alarcón, 2015). Se consigue, principalmente, gracias a la participación de las instituciones de ámbito europeo, que financian el 85% de este coste a partir de los Fondos de Cohesión (FEDER). El resultado final es exitoso, con un número de visitas que supera el medio millón de personas anuales, e incentiva incluso una cierta recuperación de la biodiversidad -inimaginable en la década de los setenta, sobretodo en su desembocadura-, además de la construcción de varios espacios para el deporte y el reposo (Figura 3).

El tramo final del río Besòs constituye, probablemente, uno de los casos que, a día de hoy, ha tenido una mayor representación en la literatura científica, no solamente porque se trata de un ejemplo de transformación de espacios fluviales en el contexto de la metrópolis de Barcelona, sino porque se ha convertido en un modelo a la hora de planificar y recuperar ambientalmente escenarios degradados y altamente complejos. Si el caso de Sant Adrià de Besòs ha tenido un impacto tan notable a nivel académico es, precisamente, por la situación marginal y de emergencia ecológica que representaba el lecho del río en la década de los setenta. Y, también, porque esta situación se ha conseguido revertir gracias a la intervención de la administración a partir de los años noventa.

[2] Andreu (2016) realiza un análisis exhaustivo de los paisajes urbanos marginales y "olvidados" de Cataluña; lo que él considera como "ciudades invisibles". Sin duda, durante los años setenta, el ámbito global del río Besòs era "metrópolis invisible", que en los planos ecológico, social y urbanístico ofrecía ejemplos de degradación extrema.

Figura 3. *Imagen izquierda*: Cartografía general de las tres fases de construcción del Parque Fluvial del Besòs (entre 1995 y 2006). Fuente: Alarcón (2015). *Imágenes derecha*: En la primera columna, tres imágenes del estado de diferentes tramos durante las obras; en la segunda, más imágenes del escenario final del conjunto del Parque Fluvial. Fuente: Imágenes cedidas por el Consorcio del Besòs.

3. EL GRAN BOSQUE: UNA LECCIÓN DE "URBANISMO SOSTENIBLE"

Aunque el éxito del Parque Fluvial del Besòs es indudable, la historia (y el destino urbano) de este territorio metropolitano no puede obviar la propuesta que mencionábamos al principio de este artículo: el Gran Bosque a orillas del Besòs (Figura 4). El actual Parque Fluvial del Besòs, que une Montcada i Reixac con la desembocadura del río (es decir, tres municipios y 9 km de longitud, en ambos márgenes fluviales), presenta una superficie total de 113 hectáreas. El parque dibujado por Cerdà, que solamente se circunscribía al margen fluvial derecho dentro de los límites actuales de Sant Adrià de Besòs, representaba una superficie total de 250 hectáreas, repartidas en la lógica espacial de 7x20 islas.[3] La diferencia es sustancial. Tal y como afirman Alsina y Piulachs (2002), el parque fluvial proyectado por Cerdà "tenía que ser uno de los pulmones verdes de la nueva ciudad que se había de extender por todo el llano de Barcelona"; pero, sin embargo, "la propuesta de Cerdà era, seguramente, demasiado avanzada para su tiempo" (Alsina y Piulachs, 2002:71). En esta misma línea se expresa Gordi (2005), cuando constata que "el mismo Cerdà entendía el Besòs como el final de la ciudad de Barcelona y dibujaba un Gran Bosque que hacía de transición entre el espacio urbano y el natural

[3] Sobre la cuestión de la superficie del Gran Bosque de Cerdà, hay distintas aproximaciones que difieren en este aspecto cuantitativo. Alsina y Piulachs (2002) afirman que el parque dibujado por Cerdà era de 190 hectáreas. No obstante, existen estudios cartográficos comparativos realizados por el arquitecto Fernández-Zapata (2011), que sugieren una superficie total de 259.430 m^2 (redondeada a 260 hectáreas). Aún así, el mismo Cerdà expresa, en su Teoría de la Construcción de las Ciudades (1859), que la superficie del Gran Bosque es de 250 hectáreas (cifra que tomamos como cierta). La confusión de cantidades es perfectamente comprensible, principalmente debido a la existencia de varias versiones del Plan Cerdà, y a la modificación sustancial de los espacios verdes entre los proyectos de 1859 y de 1863.

del Besòs, dibujado con amplitud y trazado meandrizado"; y, disgustado, confirma que "por desgracia, las ideas de Cerdà se pierden y el territorio entre el Besòs y la ciudad ha sido objeto de numerosos proyectos expansionistas de la ciudad" (Gordi, 2005: 167).

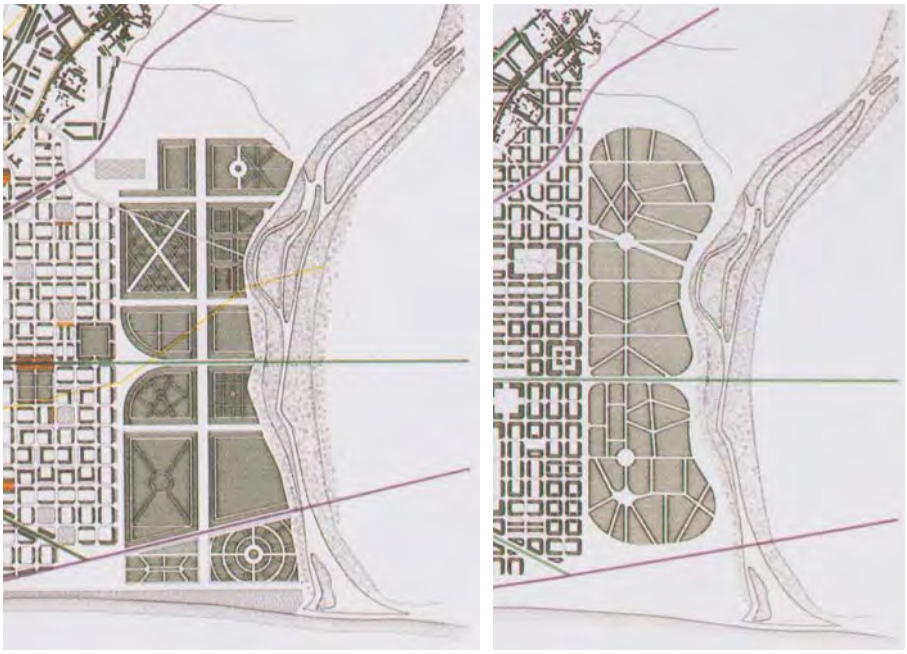


Figura 4. *Imagen izquierda*: El Gran Bosque en su diseño inicial (1859). Se observa una línea amarilla (caminos históricos de la ciudad), una verde (la vía transcendental correspondiente a la Gran Via de les Corts Catalanes) y una línea violeta (ferrocarril). *Imagen derecha*: El Gran Bosque en el replanteamiento de 1863. Fuente: Autoría de Salvador Tarragó (2002).

Nos encontramos ante un gran proyecto de parque fluvial, ideado en la segunda mitad del siglo XIX, de dimensiones notables y que nunca se llevó a cabo, que aplica principios claramente conservacionistas, de respeto y adecuación a las formas naturales. Cerdà, en su Teoría de la Construcción de las Ciudades (1859), expone los objetivos principales del Gran Bosque: "Estas consideraciones [la necesidad de zonas de esparcimiento] nos han decidido a destinar para tal objeto un Gran Bosque que situamos a orillas del Mar y del Besòs hasta la estación de Horta en el ferrocarril del norte. Este bosque, cuya extensión es de 250 hectáreas, es susceptible de ser regado por la acequia Condal y de tener todos los juegos de aguas necesarios en tales sitios y los varios espectáculos, lidias y demás diversiones públicas que la cultura de nuestra época aconseja alejar del centro de las poblaciones. Pueden asimismo situarse en este bosque y a orillas del mar los establecimientos de baños que se crean convenientes" (Cerdà, 1859:421).

A partir de un análisis histórico (urbanístico y cartográfico) del Gran Bosque, llegamos a una serie de conclusiones sobre sus formas, características y peculiaridades que, a nuestro parecer, demuestran las grandes capacidades de Cerdà como urbanista previsor, inteligente y respetuoso con el entorno. Aún así, algunas de estas características difieren entre el diseño inicial (1859) y el replanteamiento que Cerdà, en 1863, tuvo que rehacer sometiéndose a los postulados del Ayuntamiento de Barcelona y desvalorizando en parte algunas de sus ideas originales (aunque también supuso el tránsito de una 'ciudad-jardín' a un proyecto integral a nivel económico, industrial e infraestructural). A continuación detallamos estos aspectos, básicos a la hora de comprender, a pequeña escala, la concepción urbanística de Cerdà.

Tal y como hemos comentado anteriormente, el Gran Bosque presenta una superficie considerable, que ocupa la mitad del actual término municipal de Sant Adrià de Besòs, y se expande sobre el espacio ocupado, en la actualidad, por barrios como La Catalana, La Verneda y Sant Joan Baptista. Si sumamos su superficie (aproximadamente, 250 hectáreas) con el resto de superficie verde correspondiente al sistema de parques y

jardines previstos en el Plan Cerdà, hablamos de más de 700 hectáreas de espacio verde (Bohigas, 1963; Rueda, 1995) repartidas de forma equitativa e igualitaria por todo el Ensanche, las cuales llegan a 1.300 con la superficie que representa Montjuïc. Una primera lección que se desprende del análisis del Gran Bosque es que, sin duda, *toda ciudad sostenible tiene que contar con un sistema de espacios abiertos de superficie considerable, repartidos debidamente para abastecer a toda la población.*

El Gran Bosque también presenta una función muy concreta en el campo de la ecología e ingeniería fluvial: su diseño, amplio y espacioso, corresponde al de una "superficie tampón" (*buffer*), como freno a las posibles *besosadas*, es decir, las avenidas e inundaciones correspondientes al Besòs. Cerdà proyectó el Gran Bosque como un amplio espacio de transición entre lo urbano y lo fluvial, suficiente para hacer frente a la subida de la lámina de agua, y con una actividad ligada al ocio que, a nivel de infraestructura, no se viera comprometida en términos económicos en caso de crecida. Tarragó (2013) afirma que el Gran Bosque constituye una "solución magnífica para resolver la ocupación de las zonas inundables de la desembocadura del delta del río" (Tarragó, 2013: 382). *En este sentido, toda ciudad sostenible tiene que planificarse con sentido común, teniendo en cuenta el riesgo ambiental.*

El Gran Bosque también es una superficie verde que respeta el bosque de ribera preexistente y las formas naturales del río, es decir, sus meandros y brazos fluviales. Si nos fijamos en la Figura 4, observaremos que Cerdà dibuja, tanto en el diseño inicial como en el replanteamiento, una cenefa de notables dimensiones en cada margen y el parque, en todo momento, se adapta a las formas del bosque ribereño. Además, la idea original de Cerdà era que el Gran Bosque fuera regado por las aguas del Rec Comtal, es decir, por el mismo Besòs. Hablamos, pues, de una clara intención de reutilizar las aguas del Besòs para sostener los nuevos espacios verdes del Gran Bosque. *El urbanismo sostenible es un urbanismo adaptable a las formas preexistentes, es un urbanismo que "no impone" sin una razón de peso su criterio al preconcebido por la naturaleza. Y, además, es aquel que utiliza los recursos naturales del propio territorio y de forma racional.* Aún así, Capel (1999) precisa que el caudal bajo e irregular del río Besòs a finales del siglo XIX –debido a una utilización inadecuada de sus aguas y una urbanización cada vez más intensa– no era suficiente para abastecer un proyecto ambicioso como el Gran Bosque.

De la misma forma que el Gran Bosque se adapta a las formas naturales del lugar, también respeta las formas urbanas preexistentes. En la litografía del Plan original de Cerdà (Figura 1) podemos observar que la superficie del parque ya estaba ocupada, parcialmente, por pequeños núcleos de población diseminados. Cerdà los respeta y los incorpora en el parque, sin planificar su destrucción. *El urbanismo sostenible es respetuoso y conciliador con las formas urbanas preexistentes en el territorio.* Y, en este contexto, Cerdà también proyecta diferentes formas (circulares, rectangulares, etc.) en cada sector del Gran Bosque. Tal y como apunta Tarragó (2013), seguramente Cerdà se inspiró en el histórico parque Bois de Bologne de París. *El urbanismo sostenible de Cerdà no está reñido con la estética ni con la creatividad de la arquitectura, al contrario. La "monotonía" no forma parte del ideario cerdaniano.*

El espacio que analizamos también es un buen ejemplo de resolución de una de las grandes problemáticas de los espacios verdes urbanos: su accesibilidad. Si observamos con atención la Figura 4, observaremos que Cerdà enlaza el Gran Bosque con las llamadas vías trascendentales (en este caso, la Gran Via de les Corts Catalanes) y proyecta diferentes "diagonales" que conectan con otras vías del Eixample de menor importancia. También dibuja la línea de ferrocarril que, mediante un puente, tiene que cruzar el río Besòs en la mitad sur del parque. La superación de las barreras físicas de la naturaleza, como puede ser un río, es una necesidad vital para la Barcelona del siglo XIX, a fin de poder comunicarse con el exterior. *El urbanismo sostenible resuelve con eficacia la problemática de la accesibilidad, la permeabilidad y la conexión entre los espacios verdes y el tejido urbano.* Por otra parte, Cerdà proyecta, al norte del Gran Bosque, uno de los tres hospitales de su Plan. Probablemente, el nuevo parque del Besòs es un buen emplazamiento de cara a asegurar unas condiciones adecuadas de salubridad y tranquilidad para los enfermos. *El urbanismo sostenible es, también, profundamente higienista, y busca la calidad ambiental para el ciudadano.*

El Gran Bosque, como proyecto local de Cerdà, sintetiza sus ideas más universales: la necesidad de espacios verdes en la ciudad, la previsión del riesgo ambiental, la adaptación a las formas preexistentes (sean de origen antrópico o natural), la racionalización y reutilización de los recursos, la importancia de la estética y la creatividad, la mejora y potenciación de la accesibilidad y comunicación exterior y, finalmente, la lucha por una

reducción de la contaminación y una mejor calidad ecológica de lo urbano. Todo ello, además, en un contexto de transición entre lo antrópico y lo natural, entre lo urbano y lo fluvial, entre una ciudad y su río. Las características de esta franja urbana diseñada a orillas del río Besòs entroncan con una ordenación urbana conciliadora, permeable y coherente desde un punto de vista racional. En definitiva, la búsqueda del uso apropiado para cada espacio se convierte, en este proyecto, en el objetivo de fondo de la ordenación del territorio.

4. A MODO DE APUNTE FINAL

Mediante nuestro artículo hacemos hincapié en la base ambiental de la concepción urbanística de Ildefonso Cerdà, padre del urbanismo moderno, del Ensanche barcelonés y autor de numerosas obras, tanto teóricas como de aplicación práctica. A partir del análisis histórico y urbanístico del llamado Gran Bosque, una superficie verde dibujada a orillas del Besòs e integrada en su plan para la reforma y ensanche de Barcelona (1859), obtenemos una radiografía de su concepción de "urbanismo sostenible": se trata de aquel urbanismo que plantea, como premisas, la necesidad de espacios verdes, la previsión del riesgo, la reutilización de recursos, la mejora de la accesibilidad o la mejora de la calidad ecológica en un contexto urbano. Sin duda, el Gran Bosque es un ejemplo de libro de la metáfora que concierne especialmente el urbanismo y la ordenación del territorio: la diferencia entre lo que "es", y lo que "pudo ser" en el supuesto de haberse aplicado el diseño original.

AGRADECIMIENTOS

La realización de este estudio ha sido posible gracias al desarrollo de un proyecto científico postdoctoral en el marco de la Universitat de Barcelona y la Sociedad General de Aguas de Barcelona (Agbar) y con el apoyo económico del proyecto CSO2015-6787-C6-4-P, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España, en el seno del Grup de Recerca Ambiental Mediterrània (GRAM) de la Generalitat de Catalunya (2014 SGR 825, 2014-2017).

BIBLIOGRAFÍA

Alarcón, S. (2015). 'El Besòs. Historia de una transformación', *Planur-e*, 6, 1-17.

Alsina, J. R.; Piulachs, M. (2002). Sant Adrià de Besòs, història d'un canvi. Sant Adrià de Besòs: Ajuntament de Sant Adrià de Besòs, El Punt.

Andreu, M. (2016). Les ciutats invisibles. Viatge a la Catalunya metropolitana. Barcelona, L'Avenç.

Ayuntamiento de Barcelona (1914, 1 de marzo). 'La Exposición de 1917', *La Vanguardia*,http://hemeroteca.lavanguardia.com/preview/1914/05/01/pagina-5/33335844/pdf.html

Bohigas, O. (1963). Barcelona. Entre el Pla Cerdà i el barraquisme. Barcelona, Edicions 62.

Capel, H. (1999). 'El Rec Comtal de Barcelona y otros canales mediterráneos', *Biblio 3W. Revista Bibiliográfica de Geografía y Ciencias Sociales* [en línea]. Barcelona: Universidad de Barcelona, 157 <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-157.htm#N_17_>.

Cantallops, Ll. (1994). 'La Vall Baixa del Besòs: el llarg procés de transformació d'un territori de frontera', *Área: Revista de Debats Territorials*, 4.

Cerdà, I. (1859) [1991]. Teoría de la Construcción de las Ciudades. Cerdà y Barcelona (vol. 1). Madrid, Instituto Nacional de la Administración Pública y Ayuntamiento de Barcelona.

Estapé, F. (2001). Vida y obra de Ildefonso Cerdà. Barcelona, ed. Península.

Fernández-Zapata, C. (2011). Al lado. Tres paseos por el Besòs. Tesina final de máster. Departamento de Proyectos Arquitectónicos, Universitat Politècnica de Catalunya.

Gardner, G. (2016). "Imaginando la ciudad sostenible". En Gardner, G.; Prugh, T.; Renner, M.: Ciudades sostenibles. Del sueño a la acción. La situación del mundo 2016. Informe Anual del Worldwatch Institute. Fuhem Ecosocial, Icaria Editorial, 37-45.

Gordi, J. (2005). El paisatge fluvial a la conca del Besòs. Ahir, avui… i demà?. Granollers, Universitat de Girona y Consorci per a la Defensa de la Conca del Besòs.

Guaita, P.; Boj, I. (2007). La riuada de 1962 a Sant Adrià. Sant Adrià de Besòs, Ajuntament de Sant Adrià de Besòs.

Magrinyà, F. (2010). "Planificar l'Àrea Metropolitana des d'una lectura cerdaniana: urbanisme de xarxes i ecologia urbana". En Fuster, J.: L'Agenda Cerdà. Construint la Barcelona metropolitana. Barcelona, Ajuntament de Barcelona, Lunwerg Editores, 257-290.

Margalef, R.; Prat, N. (1979). 'La limnologia', *Quaderns d'Ecologia aplicada*, 4, 9-23.

Neuman, M. (2011). 'Ildefons Cerdà and the future of spatial planning. The network urbanism of a city planning pionner', *Town Planning Review*, 82 (2), 117-143.

Rueda, S. (1995). Ecologia urbana. Barcelona i la seva regió metropolitana com a referents. Barcelona, Beta Editorial.

Rueda, S. (1996). 'Visiones de la ciudad: del urbanismo de Cerdà a la ecología urbana', Publicaciones de la Agencia Local de Ecología Urbana de Barcelona, 1-12.

Rueda, S.; De Cáceres, R.; Cuchí, A.; Brau, Ll. (2012). El urbanismo ecológico. Su aplicación en el diseño de un ecobarrio en Figueres. Barcelona, Agencia de Ecología Urbana de Barcelona.

Santasusagna, A. (2017). Ciutat i riu. Mig segle de transformacions urbanístiques als espais fluvials de quatre poblacions catalanes (Manlleu i el Ter, Terrassa i les seves rieres, Lleida i el Segre, Sant Adrià de Besòs) i una de francesa (Lió, el Roine i el Saona). Tesis doctoral. Departamento de Geografía, Universitat de Barcelona.

Soria, A. (1979). Hacia una teoría general de la urbanización. Introducción a la obra teórica de Ildefonso Cerdà (1815-1876). Madrid, Col. ICCyP, ed. Turner.

Soria, A. (1996). Cerdà. Las cinco bases de la Teoría General de la Urbanización. Complicación, estructuración y comentarios. Antología de textos, pról. A. Serratosa. Madrid, Electa.

Tarragó, S.; Soria, A. (1976). Catálogo de la Exposición Ildefonso Cerdà (1815-1876). Barcelona: CNIC-CP.

Tarragó, S. (2002). "L'evolució de l'intervies de Cerdà. Tres propostes (1855, 1859 i 1863) per a la fundació d'una nova ciutat industrial". En Serratosa, A.; Tarragó, S.; Magrinyà, F.; Soria, A. (coord.): Cerdà. Urbs i Territori. Una visió de futur. Catàleg de la Mostra Cerdà. Barcelona, Edicions Electa.

Tarragó, S. (2013). "El Pla topogràfic de les rodalies de Barcelona i el Projecte de la seva Reforma i Eixample d'Ildefons Cerdà". En Tort, J.; Julià, M.; Sánchez, J. (coord.): Salvador Tarragó. Miscel·lània, Barcelona, Universitat Politècnica de Catalunya, 367-391.

Tort, J. (2009). 'Ildefonso Cerdà o las bases éticas del urbanismo', *Ingeniería y Territorio*, 88, 46-53.

INFRAESTRUCTURA VERDE, UN INSTRUMENTO RENOVADOR PARA MEJORAR LA RESILIENCIA URBANA. UNA PROPUESTA PARA EL SUR METROPOLITANO DE MADRID

Carolina Yacamán-Ochoa [1], Rafael Mata-Olmo [2]

[1] Grupo de Investigación de Investigación "Paisaje y Territorio en España y América Latina". Universidad Autónoma de Madrid, Campus de Canto Blanco, 28049, Madrid, España. carolina@heliconia.es
[2] Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Geografía, Campus de Canto Blanco, 28049, Madrid, España. rafael.mata@uam.es

RESUMEN

Partiendo de trabajos previos desarrollados por los autores, esta comunicación presenta los estudios de base y la selección de elementos fundamentales para la propuesta de una futura Infraestructura Verde del sur metropolitano de Madrid, con objeto de favorecer su calidad, vertebración y conectividad ambiental. Se desarrolla una metodología para integrar el sistema metropolitano de ciudades en una trama de espacios abiertos que incluya las áreas naturales protegidas y los paisajes de la agricultura. Se aborda el marco conceptual de la infraestructura verde, destacando su papel para mejorar la cohesión y sostenibilidad territorial por su enfoque multiescalar, multifuncional y por gestionar de forma inteligente e integrada el capital natural y los recursos endógenos. La propuesta dota de un mayor peso a los espacios agrarios periurbanos por su dimensión multifuncional, identitaria y por su papel estratégico para la producción de alimentos de cercanía. Se incorpora una cartografía elaborada con herramientas SIG del trazado propuesto.

Palabras clave: Infraestructura Verde; Espacios Abiertos; Parque Agrario; agricultura periurbana; paisajes de la agricultura; alimentación.

ABSTRACT

Starting from previous works developed by the authors, this paper presents the basic studies and the selection of the main elements for the proposal of a future Green Infrastructure of the southern metropolitan area of Madrid, in order to favor its quality, structure and environmental connectivity. A methodology is developed to integrate the system of urban settlements in a network of open spaces that includes the protected natural spaces and the agrarian landscapes. It addresses the conceptual framework of the Green Infrastructure, highlighting its role to improve territorial cohesion and sustainability for its multifunctional, multifunctional approach and for intelligently and integrated management of natural capital and endogenous resources. The proposal endows a greater weight to the periurban agrarian spaces for its multifunctional, identity dimension and for the strategic role they have for the production of local food. A cartography developed with GIS tools will be incorporated to allow visualization of the proposed route.

Keywords: Green infraestructure; open spaces; Agricultural Park; peri-urban agriculture; agrarian landscapes; food.

1. INTRODUCCIÓN. EL SISTEMA DE ESPACIOS LIBRES ABIERTOS, MATRIZ DE LA INFRESTRUCTURA VERDE

Es un hecho bien conocido que la expansión de las áreas metropolitanas contemporáneas, en sus distintas fases, ha supuesto una importante reducción de suelo agrario y de interés ambiental en general. Junto al continuo aumento de la mancha urbanizada, la densificación y diversificación del sistema de infraestructuras para responder a la complejidad funcional de estos espacios ha contribuido también, no solo a la pérdida de terrenos agrícolas, sino a su fragmentación, lo que unido a la competencia por otros recursos, como el agua o

el trabajo agrario, y las tensiones en el precio y el mercado de la tierra, ha generado un contexto de muy difícil gestión de los suelos urbanísticamente considerados rústicos o no urbanizables protegidos.

No deben obviarse los valiosos precedentes en el urbanismo contemporáneo, desde fines del siglo XIX, sobre la necesidad de preservar y activar las áreas naturales de interés y, particularmente, los terrenos agrarios en la planificación de las nuevas ciudades y metrópolis (Choay, 1965, ed. 1983), con el diseño de cinturones y anillos verdes (Munford, 1956; Hall, 1996), como ocurrió de hecho en Madrid con los proyectos del Plan de Extensión de 1929 (Sambricio, 1995) y el Plan Regional republicano de 1931, en parte mantenidos en el Plan General de Ordenación del Área Metropolitana de 1963 (Diéguez, 2003). Sin embargo, la práctica ha ido por caminos muy distintos, al menos en el caso de madrileño, con un proceso sistemático de ocupación y desmantelamiento del anillo verde pensado, a cargo tanto de políticas urbanísticas de signo autárquico en las primeras fases de expansión metropolitana, como de marcado acento neoliberal durante el último boom inmobiliario (Jiménez Garcinuño, 2016).

Efectivamente, en una primera fase –y el caso de Madrid es muy ilustrativo-, las iniciativas planificadoras (locales o supramunicipales) de las incipientes áreas metropolitanas en España dieron prioridad a solventar los problemas de vivienda, equipamientos e infraestructuras básicas derivados del crecimiento demográfico explosivo y muy concentrado en el tiempo, tanto de las ciudades centrales como de los núcleos satélites (Cruz, Oliveira, Santiago, 2016:182). Posteriormente, desde fines de los 80 y a lo largo de la década siguiente, coincidiendo en parte con la primera generación de planes territoriales supramunicipales de áreas metropolitanas en aplicación de las leyes autonómicas de ordenación del territorio, y de determinados planes generales de grandes ciudades, se aprecia un interés creciente y renovado por la consideración de los terrenos no urbanizados ni urbanizables –por los "vacíos"- como piezas fundamentales, en calidad de "espacios abiertos" o "espacios libres territoriales", para vertebrar el sistema metropolitano y dotarlo de calidad, atendiendo a los múltiples valores ambientales y paisajísticos que albergan (Mata y Olcina, 2010).

Existe abundante literatura sobre el sistema de espacios libres de escala territorial como "herramienta estratégica" para la ordenación de las áreas metropolitanas. El calificativo de "abierto" de este sistema de espacios, que a veces se incluye en su propia denominación (sistema de espacios abiertos), responde según un reciente estado de la cuestión de Mayté Banzo, en primera instancia, a la naturaleza abierta de su paisaje, frente al carácter más cerrado del paisaje urbano; en segundo lugar, a la apertura de sus potencialidades en términos de prácticas, representaciones y proyectos, frente a una realidad más normativizada del espacio edificado; y por último, "abierto" remite también a su accesibilidad al público, a un cierto proceso de "publicitación" (*publicisation* en francés) que hace accesible a la población espacios de estatus privado, con respeto en todo caso a las actividades productivas que en ellos se desarrollan y resultado de un compromiso (Banzo, 2009: 9).

Se ha definido el sistema de espacios libres abiertos como aquel que integra "todo (el terreno) no urbanizado en sentido amplio, el 'suelo rural', habitualmente definido y tratado como residual, como 'no urbanizable', pero que alberga valores ambientales estratégicos esenciales para la ordenación del territorio" (Mata y Olcina, 2010: 91). Se trata de una definición muy próxima a la de Ramón Folch, para quien el espacio libre es "el suelo no dedicado a usos urbanos o paraurbanos, es decir, el espacio mayoritariamente exento de construcciones, sea de uso forestal, pastoral, agrícola o plenamente silvestre, con independencia del estatuto jurídico o del régimen de propiedad a que esté sometido" (Folch, 2003:200). Años antes, Fleury y Moustier (1999) definían la agricultura periurbana y los espacios abiertos que la contienen como una nueva "infraestructura para la ciudad sostenible". Desde esta perspectiva, la matriz territorial de los espacios abiertos acogería los paisajes agrarios y sus actividades productivas como elementos estratégicos de ordenación territorial en relación con el sistema de ciudades y las redes de espacios naturales protegidos de las áreas metropolitanas.

2. INFRAESTRUCTURA VERDE, UN TÉRMINO NUEVO PARA PROCESOS DE PLANIFICACIÓN ECOLÓGICA Y TERRITORIAL EN MARCHA

En ese contexto hay que situar la emersión del concepto o noción de infraestructura verde (IV), herramienta para la planificación ambiental del territorio a distintas escalas y con diversas filiaciones disciplinares, especialmente en el mundo anglosajón (Mell, 2011; Austin, 2014), y que está teniendo en Europa un eco considerable tras la Comunicación de la Comisión Europea al Parlamento y al Consejo promoviendo su constitución y gestión (COM (2013) 249 final), como resultado a su vez de la recomendación de la *Estrategia de la UE sobre la Biodiversidad hasta 2020* para fortalecer territorialmente la Red Natura 2000. Sobre la base de antecedentes conceptuales, metodológicos y técnicos, especialmente en USA, y de los trabajos de la Agencia Europea de Medio Ambiente, la citada Comunicación define la infraestructura verde como "una red de zonas naturales y seminaturales y de otros elementos ambientales, planificada de forma estratégica, diseñada y gestionada para la prestación de una extensa gama de servicios ecosistémicos. Incorpora espacios verdes (o azules, en el caso de ecosistemas acuáticos) y otros elementos físicos de espacios terrestres (incluidas las zonas costeras) y marinos. En los espacios terrestres, la IV está presente en los entornos rurales y urbanos" (CEa, 2013:3).

En España, donde la infraestructura verde se ha incorporado ya a la ley de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje de la Comunidad Valenciana (2004), estrechamente ligada al Convenio Europeo del Paisaje, pero también a la tradición norteamericana de *landscape planning* (Muñoz Criado, 2008), la reforma de la Ley 42/2007, de Patrimonio Natural y Biodiversidad, por la Ley 33/2015, asume en su artículo 15 el concepto de infraestructura verde y el compromiso de aprobar en tres años una *Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas*, en la que se ha estado trabajando durante el pasado año.

A falta de una definición consensuada y sin perjuicio del debate científico y técnico existente en torno al concepto de IV[1], algunas experiencias en su diseño y gestión a través de instrumentos de planificación territorial y urbanística están poniendo de manifiesto su flexibilidad para hacer frente a los retos ambientales de las áreas metropolitanas (Amundsen et al., 2009) y a la planificación conjunta de los servicios de los ecosistemas y el bienestar humano (Lafortezza, et al., 2013) desde una perspectiva socioecológica y holística del territorio, capaz de introducir racionalidad y calidad en los procesos expansivos de las aglomeraciones urbanas. De hecho, se están aplicando nuevas herramientas dirigidas, no solo a la conservación de la biodiversidad, sino también al tratamiento sistémico de la matriz territorial[2] para fortalecer las múltiples funciones (económicas, sociales, culturales y ambientales) que desempeñan los espacios abiertos y que deben planificarse teniendo en cuenta los diferentes intereses en juego en una sociedad cada vez más urbanizada (Borelli et al., 2015).

Tabla 1. Agunas definiciones científicas, técnicas y normativas de IV (elaboración propia).

European Environment Agency (EEA), 2011	"Es una red de elementos verdes que están interconectados y por lo tanto generan mayores beneficios y más resiliencia al territorio".
Benedict y McMahon, 2002	"Es una conservación 'inteligente' ("smart" conservation") que se ocupa de los impactos ecológicos y sociales de la expansión y el consumo acelerado y la fragmentación del territorio.

[1] Véase el encuentro celebrado en Zaragona en octubre de 2016, *Caminando hacia la infraestructura verde. Presente y futuro.* Zaragoza, 20-21 de octubre de 2016. http://www.greeninfrastructure-zaragoza.com/es/ (consultado 26 de mayo de 2017)

[2] Se define matriz territorial, de acuerdo con la ecología del paisaje, como la base espacio-temporal resultante del medio físico, el componente biológico, sus relaciones funcionales y las transformaciones que la actividad humana imprime en el sistema, expresada en formas concretas de paisaje (Marull et al., 2008:440).

Cantó, 2014	"Es un sistema de gestión de espacios abiertos integral que puede contener tanto elementos urbanos como elementos para conectar los espacios verdes de las ciudades con el entorno rural, y en consecuencia se fijan una serie de directrices y criterios para la planificación y gestión".
Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje	"Es un concepto, una nueva metodología de aproximación a la realidad territorial, que incluye los terrenos con mayores valores del territorio y, al igual que las infraestructuras tradicionales, tales como carreteras, vías férreas, etc., vertebra el territorio y le dota de continuidad".
Maryland Department of Natural Resources, 2003	"Son corredores naturales establecidos para conectar grandes áreas de espacios abiertos y para proporcionar la conservación de los recursos naturales, la protección de hábitats, el movimiento de plantas y animales, y para ofrecer oportunidades para la recreación lineal, transporte alternativo, y estudio de la Naturaleza"
Wilker et. al., 2016	"Es un concepto de la planificación estratégica capaz de abordar los problemas ambientales, sociales y económicos a través de la mejora de una variedad de beneficios para la sociedad".
Rodríguez et al., 2015	"Es un concepto en el que subyacen las ideas de red y servicios de los ecosistemas, y es una más de las infraestructuras de servicios (transporte, comunicación, saneamiento, etc.) con las que cuenta cualquier sociedad".

De las anteriores definiciones se deduce, en primer lugar, que el objetivo general de la gestión de la infraestructura verde es la conservación de la biodiversidad y la provisión de servicios de los ecosistemas para asegurar el bienestar humano. La segunda cuestión relevante es que utiliza la planificación estratégica y la gestión territorial como marco para lograr un enfoque más sostenible de los usos del suelo. Y, por último, que se compone de una red de piezas delimitadas físicamente, ubicadas en entornos urbanos y rurales. De acuerdo también con los planteamientos de la ecología del paisaje, la infraestructura verde se compone de dos tipos funcionales de elementos (Benedict y McMahon, 2002; CAM, 2010): (1) los nodos, anclajes de la red, definidos como porciones de territorio continuas, susceptibles de mantener hábitats y poblaciones maduras de las especies de referencia, garantizando su supervivencia a largo plazo; pueden presentar diferentes formas y tamaños, carácter público o privado según la escala de la IV; para los nodos principales, la Unión Europea aconseja que sean espacios de la Red Natura 2000, aunque no solo; y (2) los corredores, elementos lineales que permiten unir los nodos para que la red tenga conectividad; al igual que aquellos, pueden tener diferentes formas y tamaños, y ser de titularidad pública o privado.

3. AGLOMERACIÓN URBANA DE MADRID. CAMBIOS FUNCIONALES Y MÉTODO PARA EL DISEÑO DE UNA INFRAESTRUCTURA VERDE

Desde un punto de vista espacial y funcional, y a los efectos de este estudio y propuesta, el conjunto de grandes núcleos urbanos contiguos o más próximos a la capital merecen, como aglomeración urbana, un tratamiento diferenciado del resto de los que integran la región metropolitana de Madrid según su más reciente delimitación (Feria, 2016). La densidad de la mancha urbana y de las infraestructuras resulta protagonista en la ocupación de este espacio nuclear metropolitano, que concentra más del 80% de la población de la Comunidad y que viene a coincidir, *grosso modo*, con los límites del área metropolitana definida a fines de los años sesenta del pasado siglo.

A pesar de las estrechas relaciones funcionales internas, esta pieza metropolitana carece, como es bien sabido, de ente de gobierno compartido y de figura de planificación supramunicipal –tampoco la hay regional- que gestione territorialmente una realidad tan compleja y dinámica, de casi seis millones de habitantes, con una fuerte polarización social y ambiental: las zonas de mayor renta y calidad paisajística se ubican en el norte y noroeste, con significativa presencia de espacios protegidos, mientras que en el sur y sureste vive mayoritariamente la población de menores ingresos, en un medio de saturación creciente (Naredo y Frías, 2003), con paisajes más degradados, en los que, a falta de espacios forestales, la agricultura periurbana se ha

visto suplantada y fragmentada por el avance de la urbanización, a lo que se suma el muy muy escaso apoyo público a las agriculturas de proximidad.

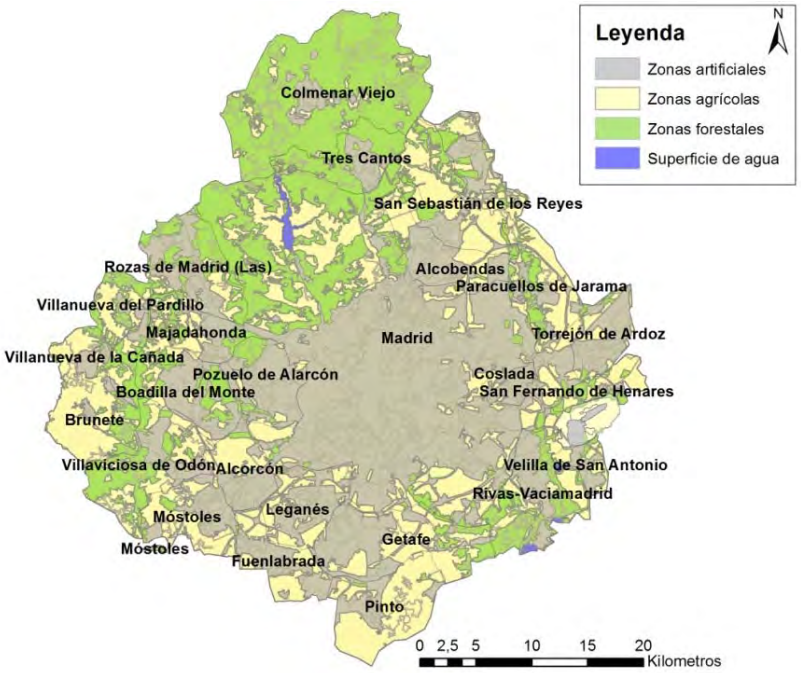


Figura 1. Municipios de la aglomeración urbana de Madrid y principales usos del suelo. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Corine Land Cover, 2012.

El primer hecho destacable de la información cartográfica analizada durante el periodo 1987-2012 es el considerable aumento de las coberturas denominadas "artificiales" en los municipios del corredor sur y sureste que circunda la capital, con una importante fragmentación ambiental del territorio como consecuencia, no solo del aumento de la mancha urbana, sino de la disposición de la red de infraestructuras viarias, que genera un efecto barrera sobre los ecosistemas y los paisajes agrarios, que favorece el abandono de la actividad agraria profesional. Entre 1987 y 2000, las tierras de labor, mayoritariamente de secano, se redujeron en 29.870 ha (CAM, 2010). En el caso de la superficie regada, se ha producido la irreversible desaparición de conjuntos paisajísticos valiosos, que presentan en la actualidad una configuración discontinua, con un deterioro evidente de su calidad y capacidad productiva. La superficie forestal, sin embargo, ubicada preferentemente al norte y noroeste, se mantiene relativamente estable en la Comunidad, debido fundamentalmente a la existencia de figuras de protección (PN y Red Natura 2000). Aun así, el ámbito de estudio presenta una falta manifiesta de conectividad ecológica y agraria, por lo que se ha considerado necesario identificar los elementos principales que podrían contribuir a restablecer cierto equilibrio ambiental, social y paisajístico entre el norte y sur, señalando en concreto los espacios agrarios estratégicos para garantizar su conservación, su contribución al aprovisionamiento de alimentos de cercanía de la aglomeración y sus múltiplres servicos ecosistémicos y paisajísticos.

La metodología utilizada para el diseño de esta primera propuesta toma como referencia el *Informe sobre planificación de corredores ecológicos de la Comunidad de Madrid* (CAM, 2010) y el *Informe de la Agencia Europea del Medio Ambiente* (EEA, 2011). Su principal y más novedosa contribución es que otorga un papel estratégico a los regadíos tradicionales y a los paisajes de la agricultura como componentes estructurantes del

territorio y elementos de conectividad territorial, que dejan así de tener un papel residual en la ordenación de las áreas metropolitanas. La metodología adopta la escala y enfoque del paisaje, y tiene la ventaja de su uso fácil y aplicabilidad, porque está apoyada fundamentalmente en información disponible o descargable de visores cartográficos de las administraciones públicas, tratable con SIG.

En primer lugar, se recopiló la información descargable en formato vectorial (*shp* y *geodatabase* de ArcGis) y con formato ráster desde el Geoportal de Infraestructura de Datos Espaciales de la Comunidad de Madrid y entidades públicas (MAPAM, CNIG, UAM). La escala del trabajo utilizada fue de 1:25:000. Se seleccionaron las capas de las principales variables ambientales, paisajísticas, productivas, estructurales y funcionales del ámbito de estudio: áreas núcleo de alto valor en términos de biodiversidad (ENP y Red Natura 2000); áreas núcleo de alto valor agroecológico de interés nacional (código 3) y (código 2) de interés regional del Mapa agrológico[3] y capas de regadíos (código 121 Corine Land Cover); paisajes con interés ecológico y patrimonial (nivel de valoración final alta y media); corredores naturales protegidos (red hidrográfica, riberas y vías pecuarias); parques urbanos y forestales; y terrenos clasificados como "Suelo No Urbanizable Protegido"(SNUP) y "Suelo No Urbanizable Común" (SUBNS)[4].

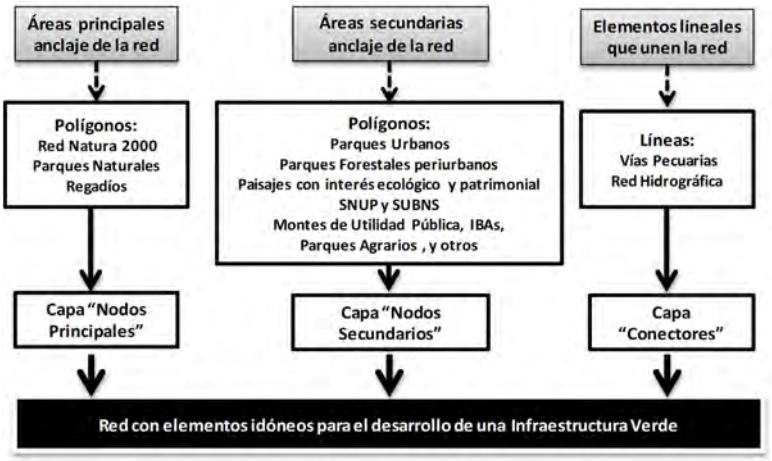


Figura 2. Síntesis de la metodología aplicada. Fuente: elaboración propia

La modelización de los elementos territoriales y paisajísticos explotados permite evaluar la conectividad entre los espacios naturales protegidos del ámbito de estudio y la funcionalidad territorial de los distintos elementos que componen la matriz del sistema de espacios abiertos (figura 2).

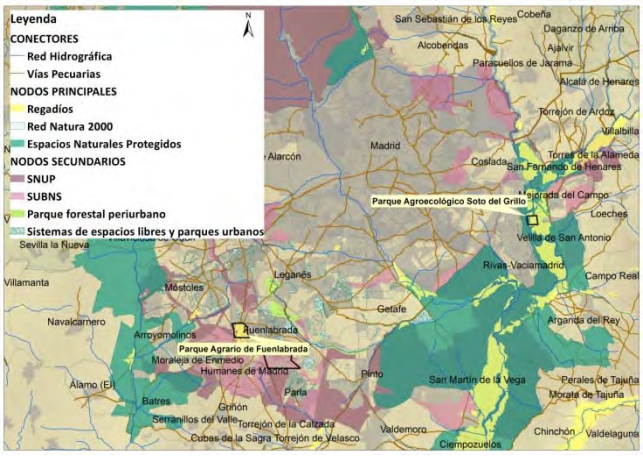
[3] En la Comunidad de Madrid no hay tierras de la clase agrológica 1 según la cartografía de la capacidad agrológica de las tierras de la Comunidad de Madrid.

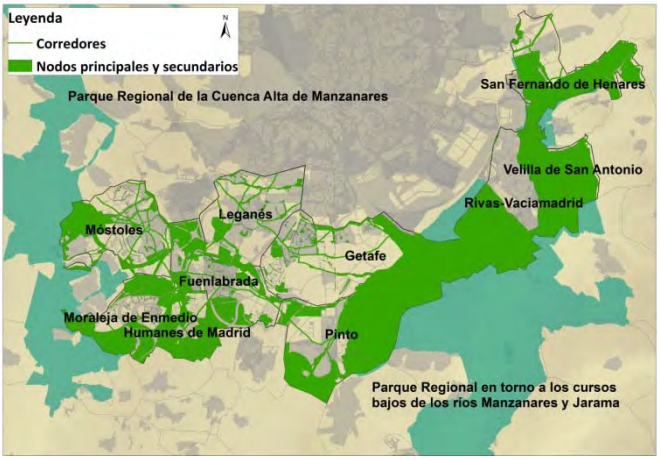
[4] Las principales capas utilizadas para realizar el análisis territorial y la elaboración de capas de trabajo son las procedentes del Mapas de Clases Agrológicas (año 2012, escala 1:50.000); cartografía de paisajes de la CAM, realizada por el dpto. Geografía (2007, escala 1:25.000); cartografía Corine Land Cover (2012, escala 1:100.000); cartografía de espacios naturales protegidos (según fuente); base topográfica del MTN (escala 1:25.000); cartografía de clasificación y calificación del suelo a escala municipal de la CAM; y ortofoto PNOA Comunidad de Madrid año 2009 y modelo digital del terreno MDY PNOA 5m.

4. CONCLUSIONES: UNA PROPUESTA DE INFRAESTRUCTURA VERDE PARA EL SUR METROPOLITANO DE MADRID

El estudio que se sintetiza en este texto ha identificado los elementos territoriales –de dominantes naturales, agrarias y paisajísticas- que pueden mejorar la conectividad ambiental y la sostenibilidad territorial de la aglomeración urbana de Madrid, integrados dentro de la IV propuesta Para ello se ha delimitado una primera red funcional en el sur y sureste metropolitano, que conecta los espacios naturales protegidos con los regadíos tradicionales y los paisajes de la agricultura de interés patrimonial. También se incorporan a la propuesta las zonas verdes urbanas, los parques forestales periurbanos, los espacios abiertos supramunicipales y los Parques Agrarios. El suelo protegido por el planeamiento municipal, así como el Suelo No Urbanizable Común de valor agrológico medio-alto se incluye también en la red como nodos secundarios, con la intención de que puedan ser recuperados como suelos agrarios productivos, a partir de la colaboración entre las administraciones locales integrantes de la red y los agentes sociales.

Siguiendo el marco conceptual de la IV, se identifican los nodos principales y secundarios, y los conectores principales (figura 3). "El criterio de inclusión de estos elementos no se ha basado exclusivamente en la calidad (natural o ambiental), sino en que se integren de forma coherente con el resto de elementos (formar una red) para ofrecer servicios ecosistémicos aceptables" (Rodríguez et al., 2015). Los municipios seleccionados para el diseño de la IV forman parte de la aglomeración urbana de Madrid, conservan aún espacios regados permanentemente y se ubican en la zona sur y suroriental de la aglomeración. Todos ellos han tenido una importante tradición agraria, que empezó a perderse a partir de los años setenta. Son, concretamente, San Fernando de Henares, Velilla de San Antonio, Rivas-Vaciamadrid, Getafe, Pinto, Leganés, Fuenlabrada, Humanes de Madrid, Moraleja de Enmedio y Móstoles.





Figuras 3 (izquierda) y 4 (derecha). Propuesta para la ordenación del sistema de espacios abiertos tratado como una IV, con los corredores (red hidrográfica y vías pecuarias), los nodos centrales (Parque Regional del Sureste, Parque Regional del curso medio del río Guadarrama, LIC y ZEPA, y regadíos) y los nodos secundarios (SNUP, SUBNS, Parques Forestales periurbanos y Parques Urbanos) (Figura 3). La Red tiene una disposición Este-Oeste para conectar del Parque Regional del río Guadarrama con el Parque Regional del Sureste (figura 4). Fuente: elaboración propia.

Los componentes de interés agroecológico que se integran en la IV son los siguientes: (a) **las campiñas cerealistas**, el paisaje que mayor superficie ocupa, aunque es también el que más extensión ha perdido entre 1987 y 2012; dominan el cultivo extensivo de cereales de secano, principalmente cebada y trigo, con algunos terrenos de olivar y viña; las aves esteparias son el elemento e indicador de biodiversidad más significativo de

este paisaje; (b) **las vegas asociadas al curso bajo del río Jarama,** mayoritariamente ocupadas por cultivo de maíz en regadío y, en menor cuantía, por hortalizas; la abundancia de materiales sedimentarios ha propiciado la extracción de áridos; presentan un alto interés productivo, faunístico, florístico y geomorfológico, contando con los suelos más productivos de la IV; (c) **los regadíos tradicionales abastecidos con agua subterránea**, que desempeñan una importante función productiva y cuentan con un valioso patrimonio hidráulico y etnográfico que merece ser preservado; y (d) **los Parques Agrarios**, proyectos que promueven usos multifuncionales vinculados a la actividad agraria profesional, sobre espacios estratégicos que pretenden fortalecer la agricultura de proximidad, además de ofrecer espacios recreativos y didácticos en el entorno urbano; en el ámbito de estudio hay dos Parques Agrarios ubicados en los municipios de Fuenlabrada y Rivas-Vaciamadrid.

En la escala del territorio, la Infraestructura Verde puede fortalecer los usos agrarios del suelo desde una perspectiva multifuncional mediante la elaboración de directrices específicas para la conservación y gestión de los espacios abiertos. Para ello, se propone que sean caracterizados según sus rasgos y valores paisajísticos y agrológicos.

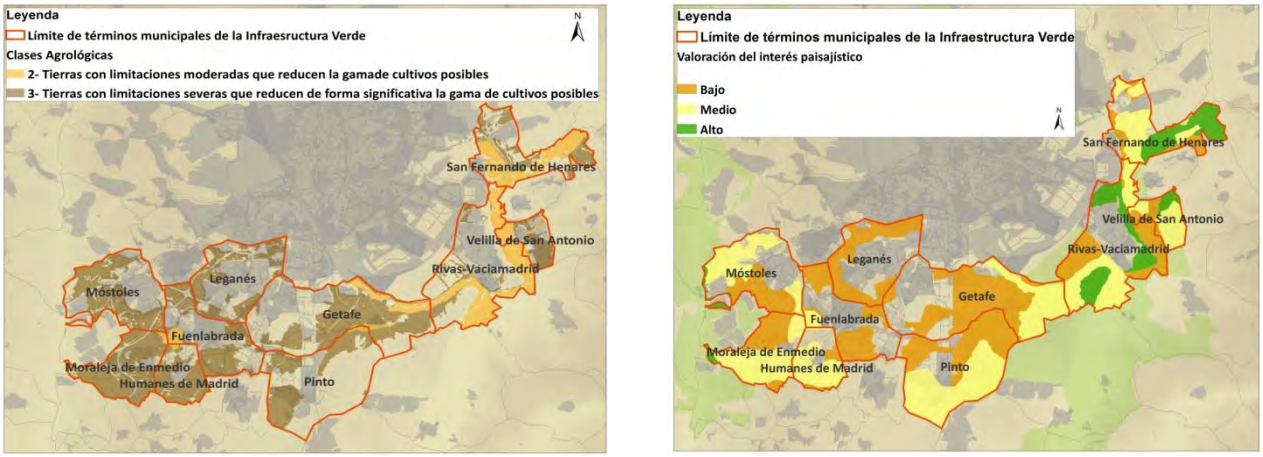


Figura 4 y 5. Clases agrológicas 2 y 3 (izda.) y valoración del interés paisajístico. Elaboración propia

La incorporación de los regadíos como núcleos centrales de la propuesta resulta innovadora, dada la escasa atención que, en general, merecen este tipo espacios en las políticas de ordenación de ámbitos metropolitanos, pese a que resultan estratégicos para asegurar la alimentación de proximidad y la preservación de suelos de alto valor. El diseño e implementación de una IV puede mejorar la calidad de los espacios abiertos, al conectar las áreas de elevado interés natural con las de alto valor productivo y cultural. Estratégicamente, la IV resulta también de interés porque es lo suficientemente flexible como para poder incorporar otros aspectos, además de la conservación de la naturaleza *sensu stricto,* como los servicios de los ecosistemas, la seguridad alimentaria o el fortalecimiento de la identidad cultural.

BIBLIOGRAFÍA

Amundsen, O. M.; Allen, W. y Hoellen, K. (2009): Green Infrastructure Planning: Recent Advances and Applications. American Planning Association, APA.

Austin, G. (2014): Green Infraestructure for Landscape Planning. Integrating Human and Natural Systems, Oxford, Routledge.

Banzo, M. (2009): L'espace ouvert pour une nouvelle urbanité. Géographie. Université Michel de Montaigne - Bordeaux III. https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00618968/document.

Benedict, M. A. y Edward T. McMahon (2002): Green Infraestructure. Smart Conservation for the 21st Century. Washington, D.C.: Island Press.

Borelli S.; Chen Y.; Conigliaro M; Salbatino F. (2015): XIV Word Forestry Congress, Durban, South Africa, 7-11 September 2015.

Cantó, M. T. (2014): 'La planificación y gestión de la Infraestructura Verde en la Comunidad Valenciana', *Revista Aragonesa de Administración Pública*, 43, 215-234.

Choay, F. (1965, ed. castellano 1983): L'urbanisme: utopies et réalités. Une anthologie. Paris, Seuil.

Comisión Europea (CE) (2013): Infraestructura Verde: mejora del capital natural de Europa. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Bruselas.

Comunidad de Madrid (CAM) (2010): Planificación de la red de corredores ecológicos de la Comunidad de Madrid: identificación de las oportunidades para el bienestar social y la conservación del patrimonio natural. Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio. Dirección General de Urbanismo y Estrategia Territorial.

Cruz, J.; Oliveira, G. y Santiago, J. (2016): "El espacio libre en los planes metropolitanos. Análisis comparado en España". En VIII Congreso Internacional de Ordenación del Territorio / Derecho Urbanístico (FUNDICOT), 181-197.

Diéguez, S. (2003): "Pedro Bidagor. Dos contesxtos: los años de guerra y posguerra en Madrid. De la sección de Arquitectura de la CNT a la Junta de Reconstrucción". En *Plan Bidagor 1941-1946*, Madrid, Editorial Nerea.

European Environment Agency (EEA) (2011): Green infrastructure and territorial cohesion. The concept of green infrastructure and its integration into policies using monitoring systems. Technical Report Nº 18/2011, European Environment Agency-EEA, Publications Office of European Union.

Feria, J.M. y Marínez Bernabéu, L. (2016): 'La definición y delimitación del sistema metropolitano español. Permanencias y cambios entre 2001 y 2011', *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, 187, 9-34.

Folch, R. (coord.) (2003): El territorio como sistema. Conceptos y herramientas de ordenación. Barcelona, Diputació de Barcelona.

Fleury, A. & P. Moustier (1999): 'L'agriculture périurbaine, infrastructure de la ville durable', *Cahiers d'études et de recherches francophones/Agricultures*, 8, 4, 281–287.

Hall, P. (1996): Ciudades del mañana. Historia del urbanismo en el siglo XX. Barcelona, Ediciones del Serbal, Colección La Estrella Polar.

Jiménez Garcinuño (2016): 'Geografía de la ocupación del Anillo Verde Metropolitano de Madrid: del camuflaje autárquico a la exhibición neoliberal ', *Ciudad y Territorio. Estudios Terriotriales*, 189, 455-470.

Lafortezza, R.; Davies C; Sanesi, G. y Konijnendijk C. (2013): ' Green Infrastructure as a tool to sup-port spatial planning in European urban regions', *iForest - Biogeosciences and Forestry*. Review Paper.

Marull, J., Pino, J., Tello, E., & Mallarach, J. M. (2008) 'El tratamiento del territorio como sistema: criterios ecológicos y metodologías paramétricas de análisis', *Ciudad y Territorio: Estudios Territoriales*, 157, 439-453.

Maryland Department of Natural Resources (2003): Greenways: Making Natural Connections (http://dnr.state.md.us/greenways/)accessed 9-20-03.

Mata Olmo, R. y Olcina J. (2010): "El sistema de espacios libres". En Galiana L.y Vinuesa J, coords., Teoría y Práctica de la Ordenación del Territorio, 87-127, Síntesis, Madrid.

Mata Olmo, R. y Yacamán, C. (2015): "Gobernanza para una agricultura viva en un paisaje periurbano de calidad. Estudios de Caso en la huerta metropolitana de Madrid". En de la Riva, J., Ibarra, P., Montorio, R., Rodrigues, M. (eds.): Análisis espacial y representación geográfica: innovación y aplicación. Zaragoza, Universidad de Zaragoza-AGE, 265-274.

Mata Olmo, R. y Yacamán, C. (2016): "Patrimonialización local de paisaje agrario periurbano. La experiencia del Parque Agrario de Fuenlabrada (Comunidad de Madrid)". En Ruiz Pulpón, A. R.; Serrano de la Cruz Santos-Olmo, M.A. y Plaza Tabasco, J. (eds.): Treinta años de Política Agraria Común en España. Agricultura y multifuncionalidad en el contexto de nueva ruralidad. Ciudad Real, Asociación de Geógrafos Españoles (Grupo de Geografía Rural), 799-814.

Mata Olmo coord. (2009): 'Evaluación del paisaje de la Comunidad de Madrid: de la protección a la gestión territorial', *Urban*, 14, 34-57.

Mell, I. (2010): Green Infraestructure: concepts, perceptions and its use in spatial planning. School of Architecture, Planning and Landscape Newcastle University

Munford (1956): "The Natural History of Urbanization", Chicago. Traducción de JIMÉNEZ, C. (2002): "Historia natural de la urbanización", en http://habitat.aq.upm.es/boletin/n21.

Muñoz Criado, A. (2008): 'La Política de Paisaje de la Comunitat Valenciana', *Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada*, 43, 99-122.

Naredo, J. M. y Frías, J. (2003) 'El metabolismo de la conurbación madrileña', *Economía industrial*, 351, 87-114.

Rodríguez, V.; Aguilera, F.; Gómez M.; Salado, M.J.; Lucas, L. y Cases, A. (2015): "Propuesta de Infraestructura Verde en un ámbito metropolitano. Aplicación al Corredor del Henares (Comunidad de Madrid-Guadalajara) ". En de la Riva, J., Ibarra, P., Montorio, R., Rodrigues, M. (eds.): Análisis espacial y representación geográfica: innovación y aplicación. Zaragoza, Universidad de Zaragoza-AGE, 383-392.

Sambricio, C. (1995): 'Hermann Jansen y el concurso de Madrid de 1929 ', *Arquitectura. Revista del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid (COAM)*, 303, 8-15.

Segarra, D. (2001): Madrid y Barcelona, dos modelos urbanos contrapuestos. Diario *El País*.

Yacamán, C. y Mata Olmo, R. (2014): "La gobernanza territorial y alimentaria como base para la protección y dinamización del espacio agrario periurbano. Estudio de caso del parque agrario de Fuenlabrada (Comunidad de Madrid)". En Pavón, D. et al. (eds): XVII Coloquio de Geografía Rural. Revalorizando el espacio rural: leer el pasado para ganar el futuro, Girona: Documenta Universitaria, 275-288.

Wilker J.; Rusche K.; Rymsa- Fitschen C. (2016): 'Improving Participation in Green Infraestructura Planning, Planning ', *Planning Practice & Research, 31 (3), 229-249.*

LT1. PROCESOS Y DINÁMICAS DEL MEDIO NATURAL

LT2. DE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS A LAS INFRAESTRUCTURAS VERDES

LT3.CAMBIO CLIMÁTICO, EFECTOS SOCIOAMBIENTALES Y POLÍTICAS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN

EL CLIMA URBANO DE MADRID Y SU INTEGRACIÓN EN LAS POLÍTICAS DE PREVENCIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Felipe Fernández-García [1]

[1] Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Geografía, Ciudad Universitaria de Canto Blanco, Ctra. De Colmenar Viejo, 28049, Madrid, España. felipe.fernandez@uam.es

RESUMEN

En este trabajo se aborda el tema de la ciudad desde la vertiente del cambio climático y el papel de las áreas urbanas y de la climatología urbana en las medidas de mitigación. Se presenta, así mismo, el trabajo realizado en la ciudad de Madrid sobre la isla de calor y su integración en las políticas que se están llevando a cabo, frente al cambio climático. Se propone la creación de un sistema de información climático ambiental de Madrid (SICAMAP) y se presentan la cartografía de la isla de calor atmosférica (Ica), superficial (ICs) y fisiológica (ICf) en los días normales de verano y en los días cálidos. También mapas de detalle (escala de barrio) de los impactos de la isla de calor durante las olas de calor y un mapa de zonificación térmica con propuestas y recomendaciones.

Palabras clave: Isla de calor, Madrid, temperatura superficial, MODIS, temperatura fisiológica, olas de calor, Sistema de información climático-ambiental.

ABSTRACT

This paper addresses the issue of the city from the perspective of climate change and the role of urban areas and urban climatology in mitigation measures. Furthermore, it is submitted the work done in the city of Madrid about the island of heat and its integration in the policies that are being developed to confront climate change. The creation of an environmental climate information system from Madrid (SICAMAP) is proposed. Finally, it is also provided the cartography of the island of atmospheric heat (Ica), superficial (ICs) and physiological (ICf) on normal and warm summer days, as well as the detail maps (neighbourhood scale) of heat island impacts during heat waves and a thermal zoning map with proposals and recommendations.

Keywords: Urban Heat island, Madrid, surface temperature (MODIS), physiological temperature, heat waves, Climatic-environmental information system.

1. INTRODUCCIÓN

El cambio climático es el principal problema ambiental de la actualidad y sus impactos se manifiestan a todas las escalas y afectan a la mayoría de los sectores, desde la salud y los desplazamientos de la población, hasta la producción de alimentos y la variación de los límites de las zonas agrarias tradicionales. Las medidas de prevención de estos impactos y las de adaptación a los mismos son los grandes retos de la actualidad, retos complejos que incluyen muchas facetas, desde el análisis de los mecanismos y procesos, hasta los de describir y proponer medidas de evaluación de los impactos, tanto los derivados del cambio climático en sí (aumento térmico, escasez hídrica, fenómenos extremos), como los relacionados con las medidas de mitigación (usos de biocombustibles, movilidad y transporte).

El fenómeno urbano está estrechamente relacionado con el cambio climático y todos los aspectos relacionados con él, de tal manera que las áreas urbanas son las principales emisoras de gases de efecto de invernadero, las zonas más vulnerables a los impactos del cambio climático y puntos clave para la generación de técnicas y métodos de mitigación y adaptación (Un-Habitat, 2015, 2017). En un mundo urbanizado en el

que más de la mitad de la población se concentra en áreas urbanas y con unas previsiones que apuntan a que a finales del presente siglo más del 70% vivirán en megaciudades de más de 10 millones de habitantes, hacen que ciudad, clima urbano y cambio climático sean conceptos muy estrechamente relacionados.

1.1. Clima urbano, ciudad y cambio climático

En 1988 se crea el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre cambio climático (IPCC, por sus siglas en inglés), en el marco de la preocupación por el deterioro ambiental, obra de la acción humana, surgida en la conferencia de Estocolmo de 1972. El clima como factor esencial en sectores claves como la producción de alimentos, las disponibilidades hídricas y los recursos naturales en general, adquiere especial protagonismo y los informes del IPCC se han convertido en el referente de las políticas ambientales y el cambio climático y sus impactos en sus principales protagonistas. Los cinco informes publicados hasta la fecha (1990, 1995, 2001, 2007 y 2013) han demostrado que el clima actual se encuentra en un proceso de cambio, que ese cambio es en gran medida debido a la interferencia de la acción del hombre en el sistema climático, que el cambio climático es un fenómeno global con repercusiones negativas sobre la sociedad y los ecosistemas y que los impactos derivados de estos cambios se han convertido en la principal amenaza para la pervivencia de la vida sobre la tierra. Por todo ello, frenar el calentamiento y adaptarse a un clima con diferencias notables respecto al actual es el gran reto al que se enfrenta la sociedad si se quiere mantener una calidad de vida aceptable.

Unos años antes, en 1956, Chandler publica su obra sobre el clima de Londres (The Climate of London), que marca el inicio de la Climatología Urbana. La obra de Chandler pone de manifiesto que las transformaciones que la ciudad introduce en el clima regional del área donde se asienta, dan lugar a lo que se conoce como clima urbano. El imparable proceso de urbanización que se produce a lo largo del siglo XX y la concentración de población y actividades en estas áreas urbanas convierte a las ciudades en puntos calientes del cambio actual y a la climatología urbana en pieza clave en las políticas de mitigación y adaptación al cambio climático (Maja Zuvela-Aloise, 2013).

Son muchas las similitudes que se pueden encontrar entre el clima urbano y el cambio climático y la ciudad aparece como el laboratorio ideal para estudiar, a una escala reducida, los mecanismos de cambio y los impactos que el cambio climático produce a escala global

La ciudad, en efecto, es un espacio eminentemente antropizado en el que la actuación del hombre se manifiesta, no sólo en las componentes visuales del paisaje (el plano y la morfología), sino que también afecta a la calidad del aire y al clima: la composición de la atmósfera urbana sufre importantes modificaciones como consecuencia de las emisiones procedentes de multitud de focos de emisión, puntuales(calefacciones domésticas y establecimientos industriales) y difusos, asociados al tráfico rodado; las variables climáticas propias del área geográfica donde se localiza la ciudad sufren, también, importantes transformaciones como consecuencia del espacio construido: el asfalto, los edificios y el trazado de la red viaria modifican los balances de radiación entre el suelo y el aire, reducen la evaporación, aumentan la escorrentía superficial y disminuyen la velocidad del viento a la vez que aumenta la turbulencia. Todo ello se traduce en un clima urbano característico, cuyo rasgo más sobresaliente es el aumento de la temperatura en relación a las áreas próximas, efecto conocido como isla de calor urbana (ICU o UHI, Urban Heat Island) (Figura. 1).

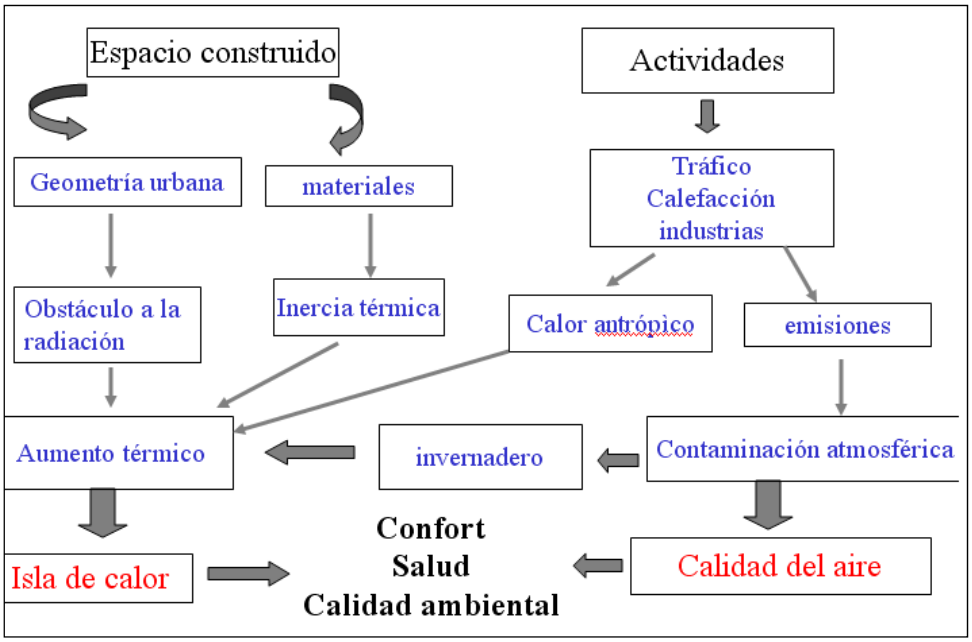


Figura 1. Sistema climático-ambiental urbano. Fuente: Felipe Fernández, 1996.

En una primera etapa, la climatología urbana se limitó a estudiar las transformaciones provocadas por la ciudad a escala local, sin embargo muy pronto se constató que tales cambios podrían tener repercusiones muy importantes a escala global y que las ciudades son piezas claves en las políticas de mitigación del calentamiento global. Diversos informes (Rosenzweig, C et al. 2011) muestran que, aunque el área ocupada por las ciudades apenas representa el 2% de la superficie del planeta, en ellas se consume más del 75% de los recursos naturales y de ellas proceden más del 80% de las emisiones de gases a la atmósfera; además la población urbana, que representaba más del 50% de la total en el año 2000, alcanzará la cifra del 70% en 2050 y la mayor parte de esta población se concentrará en ciudades de más de 10 millones de habitantes.

Las ciudades son, por tanto, las principales causantes del calentamiento global y son, así mismo, las áreas más vulnerables a los efectos negativos de estos cambios. La gravedad de esta situación ha rebasado el ámbito de la climatología urbana en sentido estricto y, como sucede con el cambio climático, ha calado profundamente en los diversos estamentos sociales: las ciudades se organizan en redes para paliar los efectos de estos cambios y mantener una calidad de vida aceptable en el marco de un desarrollo sostenible y las administraciones se plantean como acciones prioritarias en las políticas de gestión y planificación urbana las dirigidas a mitigar la isla de calor, a la construcción de edificios más eficientes desde el punto energético y la aplicación de un urbanismo más acorde con las condiciones climáticas del entorno (EEA, 2012). Son numerosos los trabajos que se están desarrollando siguiendo estas pautas, muchos de ellos adoptados por organismos internacionales como EURO HEAT, desarrollado por la Unión Europea y orientado a la mejora de las medidas de sanidad pública en condiciones meteorológicas extremas; PHEWE destinado a la prevención de efectos agudos para la salud derivados de las condiciones meteorológicas en Europa; CASHh, que tiene como objetivo el estudio del cambio climático y las estrategias de adaptación para la salud humana en Europa, el Urban-LEDS Project (UN-Habitat, 2015), sobre la resiliencia en las áreas urbanas (UN-Habitat, 2017), o los desarrollados por la *Urban Climate Change Research Networkred* (Rosenzweig C., 2011 y 2015).

La idea que subyace en todos ellos es la necesidad de integrar el clima en las políticas de planificación urbanística, tanto por los impactos directos de la isla de calor (aumento del estrés térmico durante las olas de calor), como por los que indirectamente se generan debido al aumento del consumo energético y de las emisiones de contaminantes. Reducir la isla de calor es una de las actuaciones prioritarias en las políticas de

mitigación y adaptación al cambio climático y dos son los retos más importantes con los que se enfrenta: el primero, la prevención de situaciones de riesgo asociadas al estrés térmico y, el segundo, la caracterización de las estructuras y materiales urbanos que mejor respondan a la amortiguación de la isla de calor. En relación a ello, las líneas de investigación prioritarias las podemos agrupar en tres grandes apartados:

- el desarrollo de modelos para el análisis del clima urbano, incorporando la teledetección y los Sistemas de Información Geográficos (SIG);
- la búsqueda de nuevos índices capaces de reflejar las condiciones de confortabilidad en espacios abiertos y el establecimiento de escalas, que permitan determinar las respuestas de la persona ante unas condiciones climáticas específicas y
- la generación de una cartografía climática que sirva de instrumento válido para su aplicación en la planificación urbana.

La isla de calor es el parámetro clave y, actualmente, junto a la **isla de calor atmosférica (ICUa)** que representa las diferencias en la temperatura del aire en zonas urbanas y rurales, están adquiriendo especial relevancia otros dos nuevos tipos: **la isla de calor superficial (ICUs)**, similar a la anterior, pero en este caso las diferencias se establecen entre los valores térmicos de los materiales urbanos (pavimento, aceras, tejados de los edificios etc) y los de las superficies naturales como vegetación y cultivos, obtenidos mediante teledetección (instrumentos satélites, aviones…) y **la isla de calor fisiológica, ICUf**) obtenida a partir de la denominada temperatura fisiológica equivalente (Physiologically Equivalent Temperature, PET) que representa la sensación térmica sentida por el organismo humano y que integra, además de la temperatura del aire, otras variables como la radiación, el viento y la humedad.

2. MADRID Y EL CAMBIO CLIMÁTICO: POLITICAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN

2.1. El área de estudio

Madrid es un área especialmente vulnerable frente al cambio climático por su tamaño, por las condiciones climáticas regionales y por la presencia de un clima urbano muy bien desarrollado con un elevado número de días con islas de calor muy intensas:

Madrid es la primera ciudad por número de habitantes de la Península Ibérica y su área metropolitana ocupa la cuarta posición en el conjunto europeo. La población de Madrid, según los datos del padrón de 2017, es de *3.182.175*, el 17% son mayores de 64 años, de los cuales el 36% con más de 79 años.

El clima regional es mediterráneo continental (Csa) con inviernos fríos y veranos secos y muy calurosos durante los que son frecuentes días con temperaturas máximas superiores a 30ºC. Además, las series de temperaturas diarias observadas, muestran una clara tendencia al calentamiento: entre 1961 y 2017 con un aumento significativo de los días muy cálidos, con máximas superiores a 36,5ºC (Figura 2) y de las denominadas noches tropicales (Dominic Royé &Felipe Fernández García, 2017).

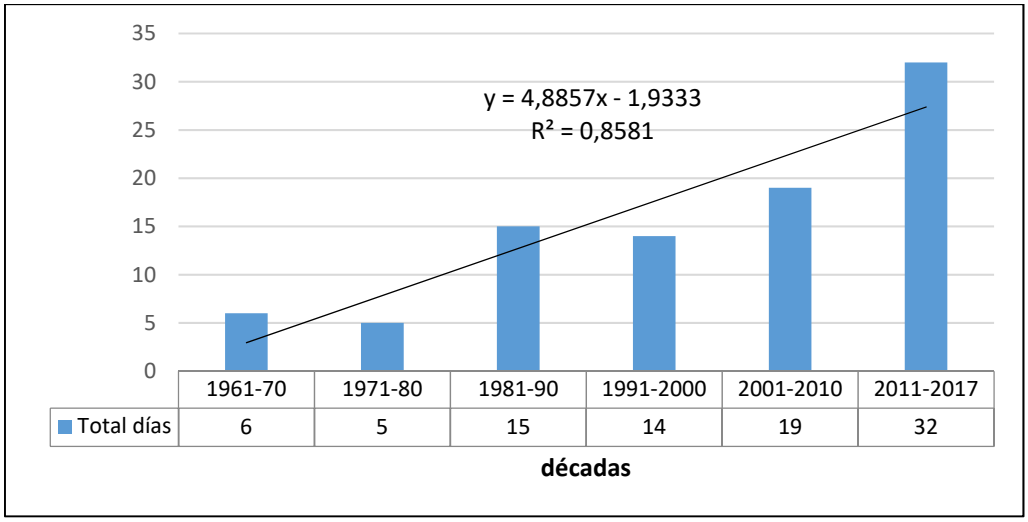


Figura 2. Total de días cálidos (Tmx>36,5ºC) en Madrid-Aeropuerto. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la AEMET.

El efecto urbano, se manifiesta por la mayor frecuencia de noches tropicales observadas en el observatorio urbano del Retiro, frente a las del aeropuerto de Barajas (Figura 3).

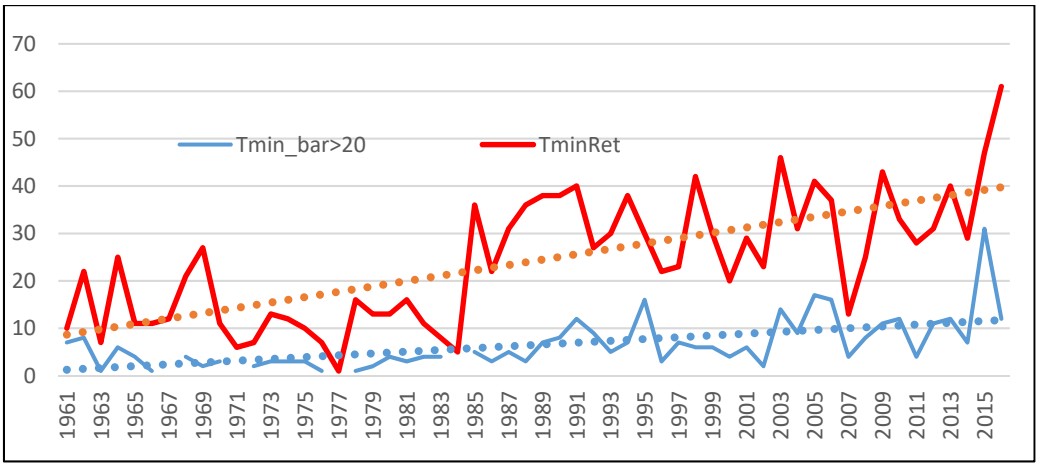


Figura 3. Frecuencia anual de las noches tropicales (Tmin>20ºC) en el observatorio urbano del Retiro y en el del aeropuerto de Barajas (1961-2016). Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la AEMET.

Además, la formación de una isla de calor nocturna es un fenómeno típico del área de estudio y, además, se intensifica durante los días cálidos, tal y como aparece en la Figura 4, en la que se ha representado la isla de calor horaria en ambas situaciones y en la Figura 5, en la que se representa el índice de calor acumulado, calculado como la suma de la intensidad horaria de la isla de calor durante las horas nocturnas (Fernández García y Martilli, 2011). En este gráfico se observa, además, la influencia de las diferentes estructuras urbanas, con una clara influencia de la vegetación presente en el Parque del Retiro, como amortiguador térmico.

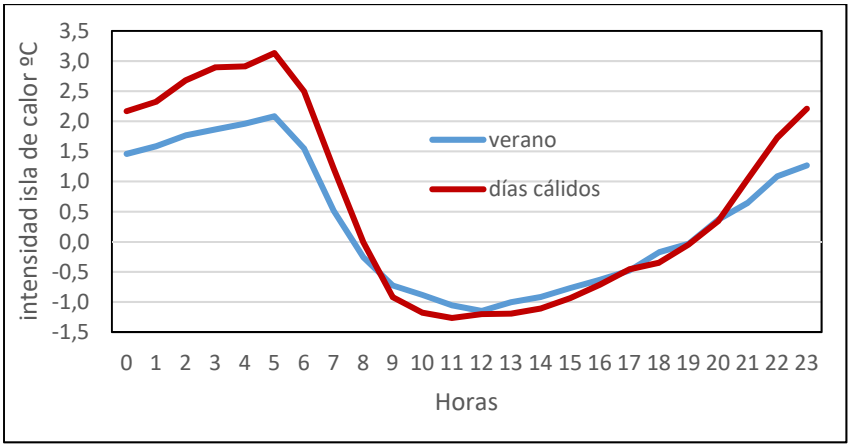


Figura 4. Intensidad horaria de la isla de calor en verano y durante los días cálidos

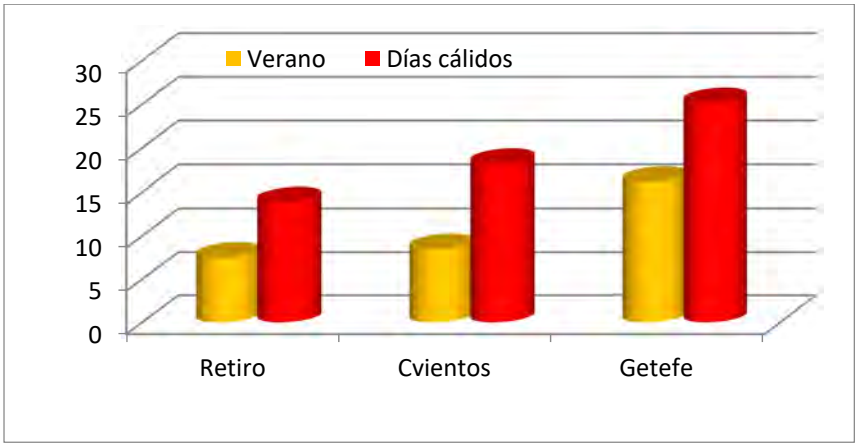


Figura 5. Índice de calor acumulado en los días de verano (Tmx<36,5ºC) y en los días cálidos (Tmx>36,5ºC)

2.2. Medidas frente al cambio climático

El interés por el clima urbano de Madrid ha sido y es, lógicamente, elevado y los primeros estudios se remontan al año 1984 con un primer estudio sobre la isla de calor (López Gómez y Fernández García, 1981) y desde entonces se han venido desarrollando otros trabajos que tocan diferentes aspectos del clima urbano de nuestra ciudad (Fernández, F y Martilli, A, 2011).

En 2014 el Ayuntamiento de Madrid puso en marcha el **Plan de usos sostenible de la energía y prevención del cambio climático de la ciudad de Madrid** (Ayuntamiento Madrid, 2014) cuyo objetivo consiste en establecer un marco estratégico que integre las medidas de eficiencia energética, reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y adaptación frente al Cambio Climático que la ciudad de Madrid desarrollará a lo largo del periodo 2014-2020. Entre las acciones propuestas destacan el estudio de las condiciones microclimáticas de la ciudad y la incorporación de factores bioclimáticos en la rehabilitación y regeneración urbana o en los nuevos desarrollos urbanísticos. En ese contexto se nos encargó la elaboración de un estudio sobre el clima urbano de Madrid y sus características durante las olas de calor, cuyo resultado fue el informe titulado *Estudio de detalle del clima urbano de Madrid* (Fernández García, Allende Álvarez et al, 2016).

Los objetivos fundamentales son la caracterización de la isla de calor en Madrid, durante los días típicos del verano y durante los episodios cálidos y la delimitación de aquellas zonas donde los efectos de la ola de calor se ven agudizados (*hot spots*) como consecuencia de la isla de calor urbana.

2.3. Metodología y fuentes: el sistema de información climático-ambiental de Madrid (SICAMAD)

La metodología empleada en este trabajo se articula en torno a creación de un **sistema de información climático- ambiental de Madrid (*SICAMAD*)** (Figura 6) como herramienta clave para la integración del clima urbano en la planificación y mejora de la calidad físico ambiental de nuestra ciudad. La creación del SICAMAD incluye tras apartados:

- el primero, consiste en la creación de una base de datos que permita integrar variables climáticas y urbanas, a partir de los documentos disponibles (Base de datos primaria);
- el segundo, trata de evaluar las relaciones existentes entre ambas, mediante la aplicación de técnicas estadísticas y geoestadísticas y la obtención de una nueva base de datos georreferenciada (Base de datos derivada)
- el tercero, la modelización espacial de las principales variables y la obtención de mapas climáticos y bioclimáticos a diferentes escalas.

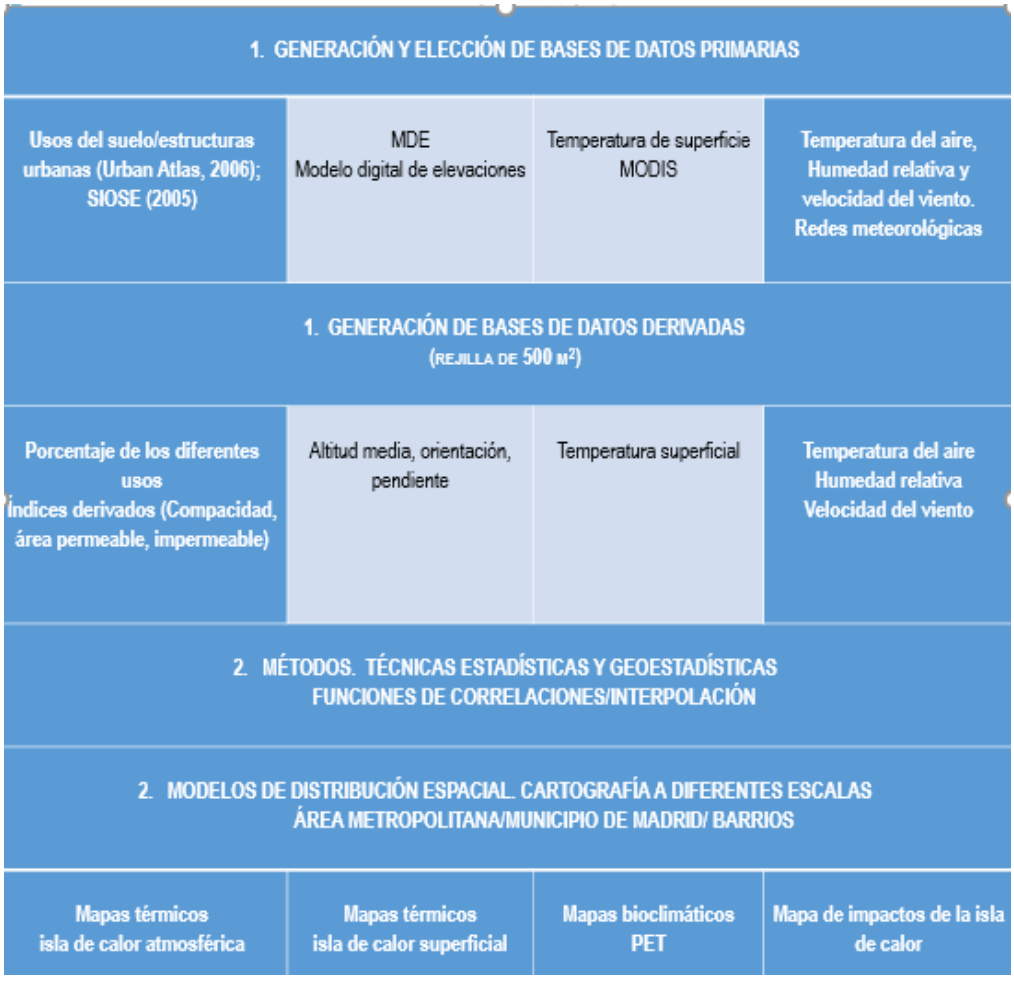


Figura 6. Esquema y contenidos del *Sistema de Información Climático-ambiental de Madrid (SICAMAD).* Fuente: Fernández García, F. 2013.

2.3.1 Base de datos primaria

Se ha partido del análisis de dos bases de datos, una climática y otra geográfica formada por los usos de suelo, altitud, orientación y pendiente; ambas han sido integradas en una malla reticular 500 metros de lado, que cubre una superficie de 2500 km^2 del entorno de Madrid. Como herramientas de análisis se han utilizado el SIG comercial ArcView 10.1, el paquete estadístico SPSS 13 y la hoja de cálculo Excel

Datos climáticos, proceden de dos fuentes: los obtenidos por teledetección y los registrados en las estaciones meteorológicas de superficie. Los primeros forman una superficie continúa, cuya densidad, depende del tamaño del pixel de la imagen. Los segundos son datos puntuales referidos al punto donde se localiza la estación meteorológica por lo que han de ser modelizados para convertir los parámetros medidos en una capa continua.

La temperatura superficial es un parámetro muy interesante para definir la influencia de los materiales urbanos sobre las temperaturas y es clave a la hora de calcular la *temperatura radiante,* uno de los principales factores que intervienen en el índice PET y que utilizaremos como indicador del confort térmico en Madrid. En nuestro trabajo se utilizó la LST procedente de los productos MODIS MOD11 (*Terra*) y MYD11 (*Aqua*). La hora de adquisición 22:30 PM) y el periodo utilizado ha sido 2001-2015 (Figura 7).

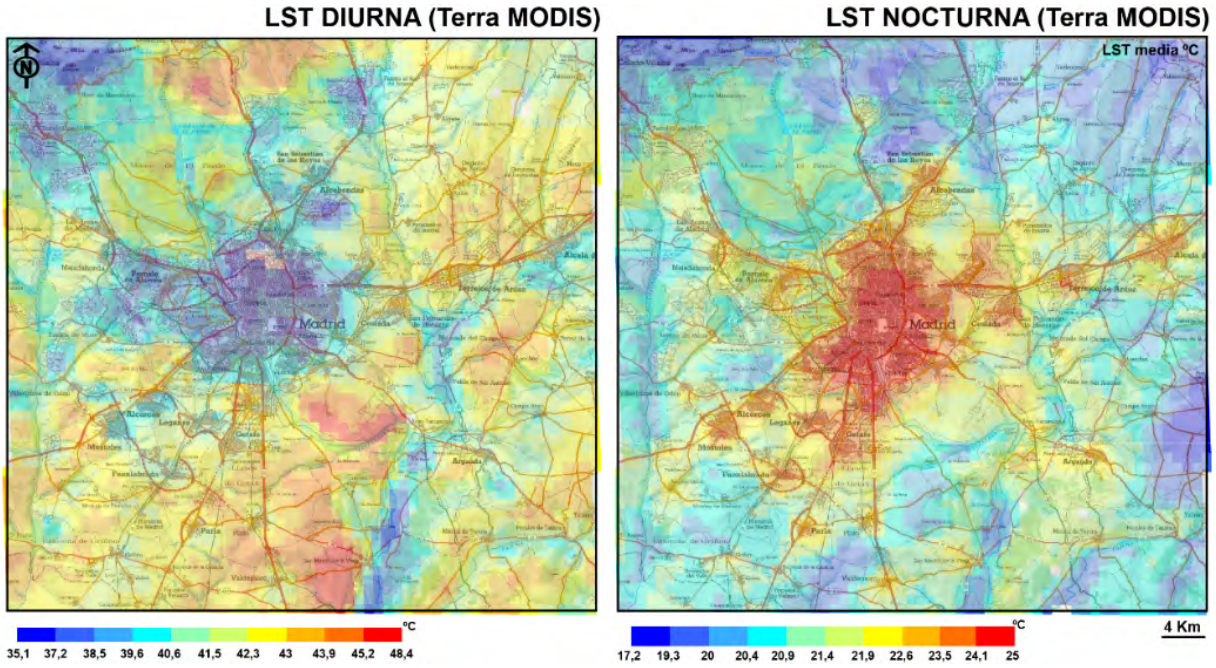


Figura 7. Temperaturas superficiales, diurna y nocturna, del Área Metropolitana de Madrid. Fuente: F. Fernández, F. Allende et al, 2016.

Datos atmosféricos. En Madrid existen 3 redes pertenecientes a organismos oficiales, cuya localización aparece en la figura 8.De las estaciones meteorológicas se han utilizado las máximas y mínimas diarias de temperatura, humedad relativa, viento y nubosidad, desde 1961 a 2015 y datos diarios y horarios del 2001-2015, Proceden de redes pertenecientes a diferentes organismos, por lo que las series fueron sometidas a un control de calidad y validación consistente en la identificación y eliminación de los datos erróneos, la sustitución de los mismos y relleno de lagunas originales con valores estimados a partir de los observatorios vecinos en funcionamiento.

Figura 8. Localización de los observatories de las redes meteorológicas de Madrid. Fuente: F. Fernández, F. Allende et al, 2016.

Base de datos geográfica

Los usos del suelo y las principales estructuras urbanas se han obtenido del URBAN ATLAS (FIG. 2) y del índice de compacidad elaborado por el Ayuntamiento de Madrid. URBAN ATLAS (EEA, 2013) ofrece una cartografía de alta resolución y comparable en más de 300 grandes ciudades de la UE, elaborada a partir de imágenes de satélites europeos y otras fuentes cartográficas locales, incluyendo datos del catastro (GMES, 2010). A partir de ella se pretende evaluar la isla de calor y determinar las zonas más vulnerables y los usos claves para su mitigación (Deilami et al., 2016; Du et al., 2016) (Figura 9).

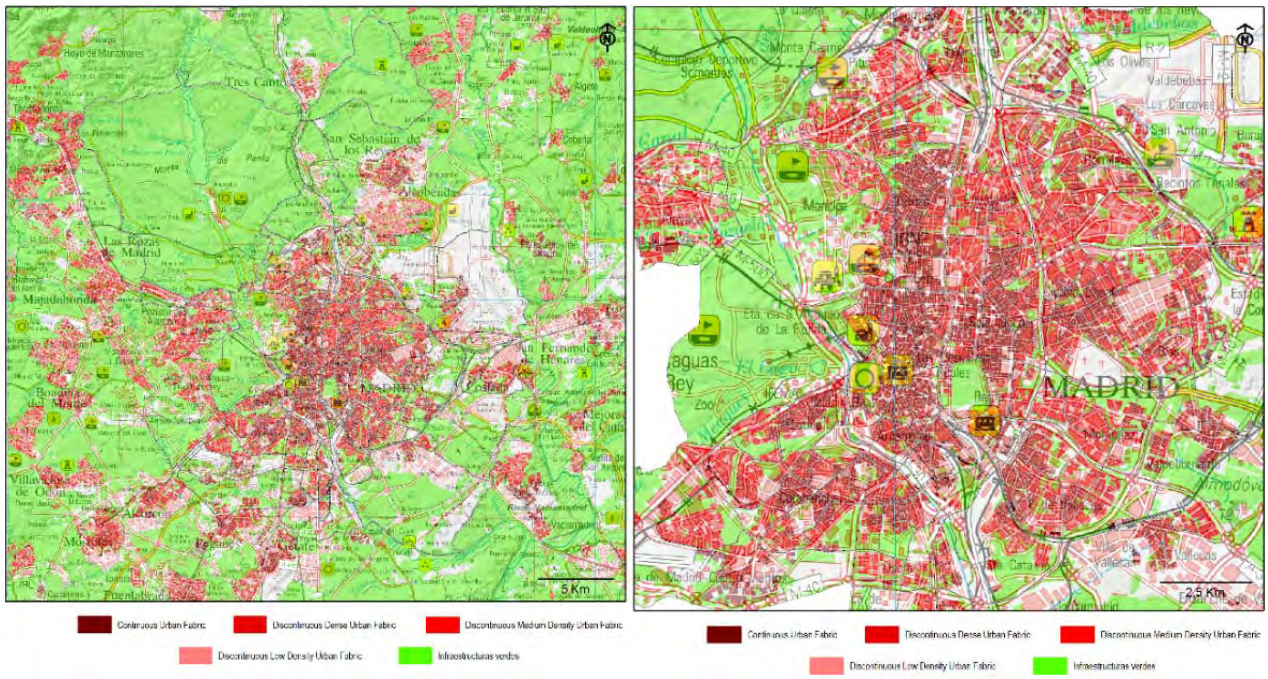


Figura 9. Usos de suelo del área metropolitana de Madrid y detalle del sector urbano. Fuente: F. Fernández, F. Allende et al, 2016.

2.3.2. Base de datos derivada

Formada por dos capas vectoriales, una asociada a cada una de las estaciones meteorológicas y la otra a la malla reticular de 500*500 metros de lado:

La primera, incluye, además de los datos climáticos medidos en cada una de las estaciones meteorológicas, los valores medios de altitud, orientación y pendiente media del área delimitada por un buffer de superficie igual a la de la rejilla; además, el porcentaje de cada uno de los usos del suelo del Urban Atlas. Esta nueva base de datos es clave para determinar las relaciones entre los parámetros climáticos y otros como la altitud media y usos del suelo y obtener las funciones de regresión que servirán para crear el modelo de distribución espacial de los diferentes parámetros climáticos.

La segunda está formada por la malla reticular del área metropolitana (2500 cuadrículas). Cada una de las cuadrículas contiene valores similares a la anterior, pero en este caso los valores de temperatura, humedad y viento, corresponden a los obtenidos mediante la regresión, previamente calculada en las estaciones y su entorno próximo.

En síntesis, el procedimiento incluye dos fases:

En primer lugar, se ha construido una matriz de correlación de Pearson, entre las variables climáticas registradas en cada estación (Temperatura, viento y humedad relativa) y los porcentajes correspondientes a los diferentes usos (Tabla 1).

		Tmin_ver	*Tmin_dc*	*VVdc*	*Hrmxmd*
Índice de Compacidad	Correlación de Pearson	,607**	,598**		-0,555**
	Sig. (bilateral)	0,002	0,003		0,007
	N	23	23		22
% del área Permeable (agrícola, forestal…)	Correlación de Pearson	-,522**	-,523**		0,547**
	Sig. (bilateral)	0,005	0,005		0,004
	N	27	27		26
% del área Impermeable	Correlación de Pearson	,420*	,381*	-0,381	-0,434*
	Sig. (bilateral)	0,029	0,05	0,08	0,027
	N	27	27	22	26

**La correlación es significativa en el nivel 0,01; * 0,05.

Tabla 1. Matriz de correlación simplificada entre las variables climáticas y las principales variables urbanas. Fuente: F. Fernández, F. Allende et al, 2016.

Posteriormente, se aplica una regresión múltiple en la que como variable dependiente se incluye la variable climática correspondiente y como predictoras, una vez eliminadas aquellas que no cumplen los criterios de calidad exigidos, el índice de compacidad (potenciador térmico), el porcentaje de área impermeable (inhibidor térmico) y las superficies permeables, (potencial térmico e inhibidores de la humedad). El método de regresión empleado ha sido el de pasos sucesivos (SPSS v.17.0) que elimina aquellas variables no representativas con un nivel de colinealidad alto (Tabla 2).

Variable	*coeficiente R*	*coeficiente R^2*	*Error medio*	*RMSE*	*BIAS*
Tmínima verano (ºC)	0,821	0,675	1,39	2,3	-0,6
Tmínima días cálidos (ºC)	0,843	0,710	1,46	2,7	0,4
Humedad relativa (%)	0,864	0,746	4,24	4,4	5,4

Tabla 2. Parámetros significativos del modelo de regresión lineal múltiple entre las variables climáticas y las urbanas. Fuente: F. Fernández, F. Allende et al, 2016.

2.4. Producto final: indicadores climáticos y cartografía

El producto final, lo forman:

- tres indicadores climáticos (la temperatura del aire, la superficial y la fisiológica) y la cartografía de las respectivas islas de calor a escala del área metropolitana y de la ciudad de Madrid y para las dos situaciones típicas del verano (días normales y los cálidos).
- mapas del índice de impacto, considerando la intensidad de la isla de calor en los días cálidos y el estrés térmico, a partir de la temperatura fisiológica (PET). En este caso la cartografía se ha realizado para el conjunto del área metropolitana madrileña, de la ciudad de Madrid y para cada uno de los barrios de la ciudad.
- mapas de recomendaciones y propuestas, a escala metropolitana y urbana.

2.4.1. Cartografía de las islas de calor

En este apartado se muestra la distribución espacial de las islas de calor (atmosférica, superficial y fisiológica) obtenidas a partir de la cartografía de las temperaturas mínimas diarias del aire, de la superficie y de la Temperatura fisiológica, en los días normales de verano (tmax inferior a 36,5ºC) y en los días cálidos (Tmx superior a 36,5ºC). Cada una de las figuras mencionadas forman un GRID con una resolución de 50*50, obtenidos a partir de la captura y posprocesado de la LST (Land Surface Temperature) obtenida del MODIS, la temperatura del aire homogeneizada de la red de observatorios estatal, municipal y urbana y, finalmente, del PET (Physiological Equivalent Temperature). La intensidad de la isla de calor se ha obtenido como diferencia entre los valores registrados en cada pixel y el valor medio correspondiente a los usos no urbanos (Forest, Agricultural + Semi-natural areas + Wetlands) del conjunto de la imagen. Como ejemplos presentamos los mapas de la PET del AM y de Madrid Figura 10 y 11.

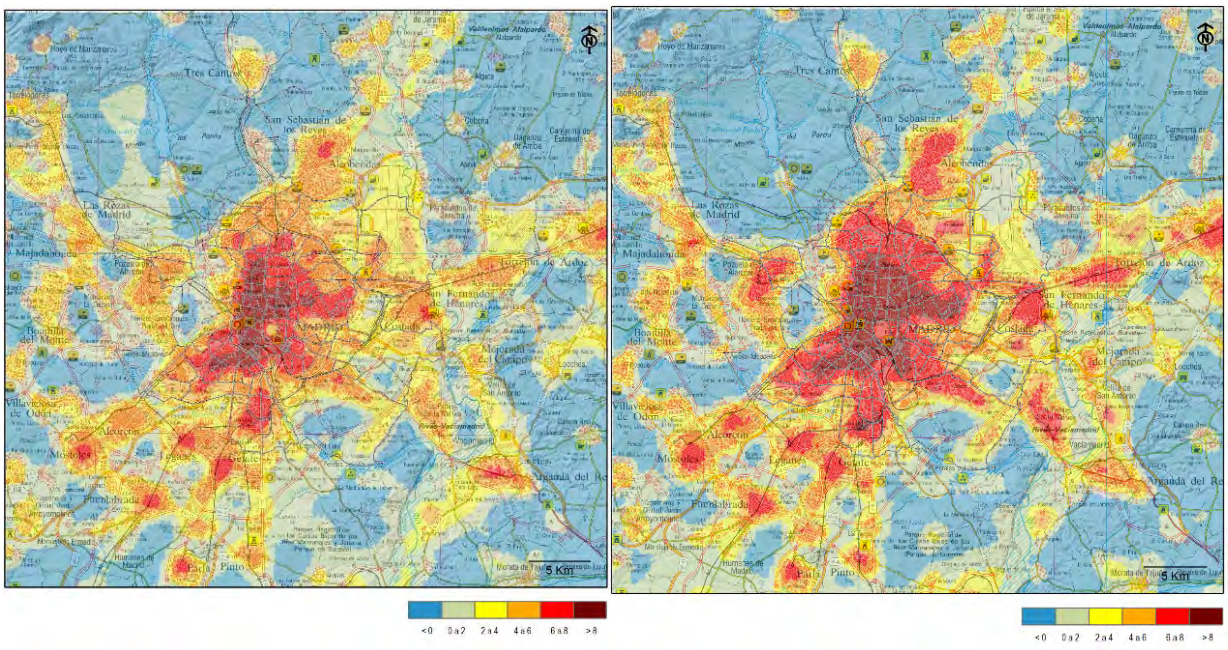


Figura 10. Distribución espacial de la Isla de calor fisiológica en verano (izq.) y en los días cálidos (der.)
Fuente: F. Fernández, F. Allende et al, 2016.

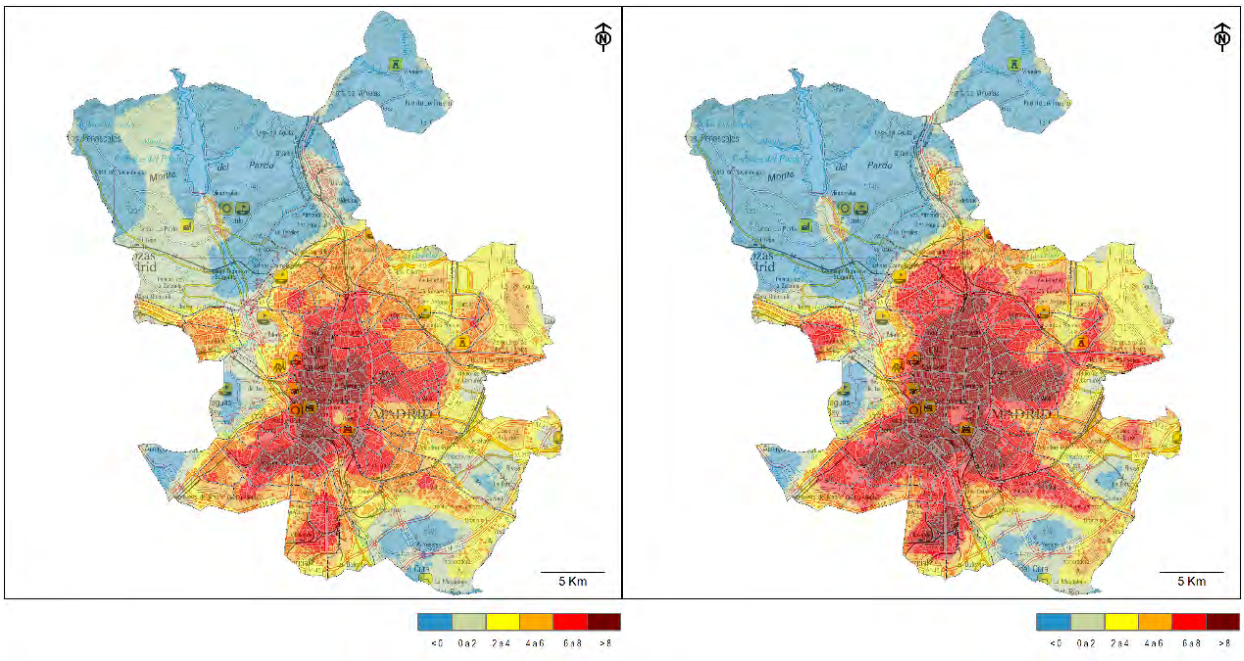


Figura 11. Distribución de la isla de calor fisiológica en verano (izq.) y en los días cálidos (der.) Fuente: F. Fernández, F. Allende et al, 2016.

Los mapas se han reclasificado, estableciendo cinco categorías de acuerdo con su intensidad: débiles, con intensidades inferiores a 2ºC; moderadas, entre 2.1ºC y 4ºC; fuertes, entre 4.1ºC y 6ºC; muy fuertes, entre 6,1ºC y 8ºC y las extremadamente fuertes cuando su intensidad supera los 8ºC. A continuación, se ha obtenido el área ocupada por cada una de ellas, expresada en porcentaje del total del área metropolitana y del municipio de Madrid y para los dos periodos que venimos considerando, días normales de verano y días cálidos (Tabla 3). Como podemos observar se produce una intensificación de la isla de calor en los días cálidos de verano, especialmente significativa en los valores máximos y un aumento del área afectada por islas de calor, intensas y muy intensas (superiores a 6ºC) en los episodios cálidos de verano.

Tipo de isla de calor	*Área metropolitana (245.520 Ha)*			*Municipio de Madrid (60.441 Ha)*		
	Verano	DC	Dif	Verano	DC	Dif
Atmosférica	10.1%	14.7%	+4.0	28.7%	35.3%	+4.6
Fisiológica	13.8%	18.8%	+5.0	36.1%	43.1%	+7.0
Superficial	0.1%	1.2%	+1.1	0.2%	8.8%	+8.6

Tabla 3. Porcentaje de la superficie afectada por islas de calor con intensidades superiores a 4ºC en los días normales de verano y en los días cálidos. Fuente: F. Fernández, F. Allende et al, 2016.

2.4.2. Mapa de impactos dela isla de calor

Dos han sido los criterios utilizados para determinar el índice de impacto de la isla de calor: la intensidad de la isla de calor del aire en los días cálidos del verano y el estrés térmico derivado de la PET. En el primer caso se han obtenido 5 categorías de impacto en función del carácter débil, moderado, fuerte, muy fuerte o extremadamente fuerte; el estrés térmico se ha agrupado en cuatro intervalos, tomando como referencia el valor de 20ºC, umbral a partir del cual se considera noche cálida. La combinación de ambos nos ha permitido elaborar hasta 8 rangos de valoración de impacto de la isla de calor representados por un GRID con una resolución de 50*50 m, a escala metropolita y de la ciudad de Madrid (Figura 12).

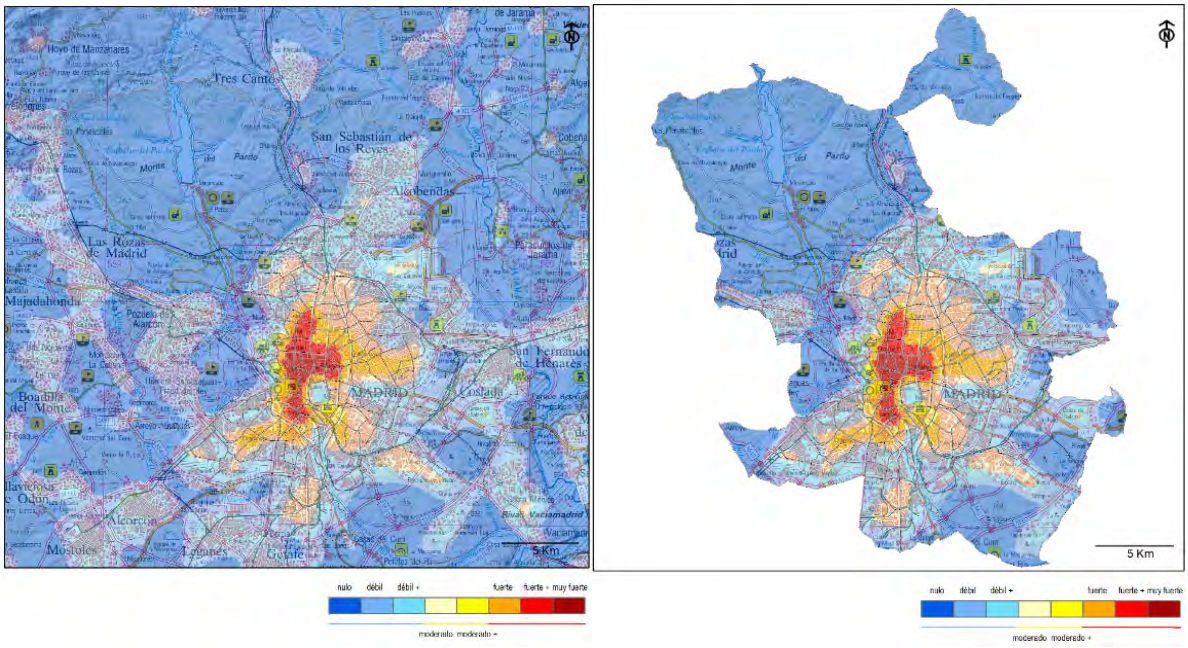


Figura 12. Índice de impacto de la isla de calor en el área metropolitana del municipio de Madrid. Fuente: F. Fernández, F. Allende et al, 2016.

Además, se aporta una cartografía detallada del impacto de la isla de calor en cada uno de los barrios del Ayuntamiento de Madrid ordenados y codificados alfabéticamente (Figura 13). Para cada uno de los barrios se representan y cuantifican los usos de suelo procedentes del URBAN ATLAS. La finalidad es conseguir una representación cartográfica que permita al gestor evaluar térmicamente las posibles consecuencias de periodos continuados de calor y planificar intervenciones destinadas a minimizar sus efectos. El resultado final es una *guía para la interpretación térmica de la isla de calor del Ayuntamiento de Madrid.*

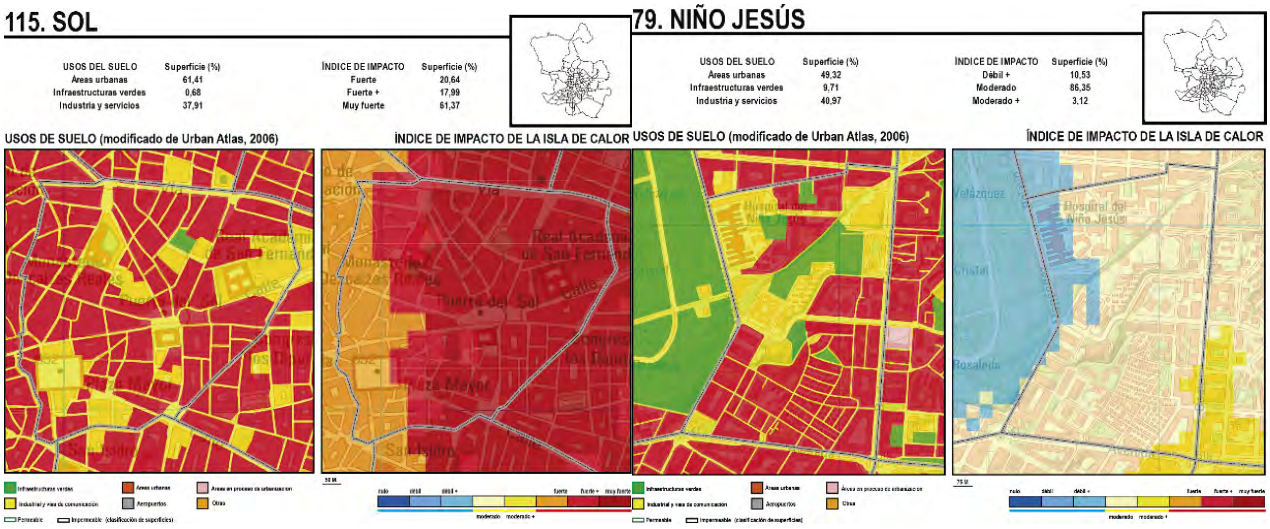


Figura 13. Cartografía de usos del suelo e índice de impacto de la isla de calor en los barrios de Madrid. Fuente: F. Fernández, F. Allende et al, 2016.

2.4.3. Mapa de zonificación térmica

Trata de caracterizar térmicamente la ciudad de Madrid y su conurbación frente a los efectos de una secuencia reiterada de calor extremo, cada vez más previsible para las próximas décadas. Tomando como referencia el índice de impacto se han considerado tres escalas con recomendaciones y valoraciones que, necesariamente y por el alcance del proyecto, son de carácter genérico (figura 14):

- Los espacios de borde supramunicipales o los suelos urbanos consolidados de media, baja o nula densidad edificatoria considerados como áreas de compensación y amortiguación térmica (grandes y medias escalas de intervención, A_{Ct}/A_{Mt})
- La generación de una planificación y normativa sobre suelo urbano consolidado de densidad edificatoria media y alta en áreas de amortiguación térmica (escalas medias de intervención, A_{Mt})
- El tratamiento del suelo urbano consolidado con previsión de actuaciones a pequeña escala sobre manzaneros y viales en suelo urbano consolidado de alta densidad edificatoria (microescalas de intervención; áreas de protección térmica –A_{Pt}- y de riesgo térmico –A_{Rt}-).

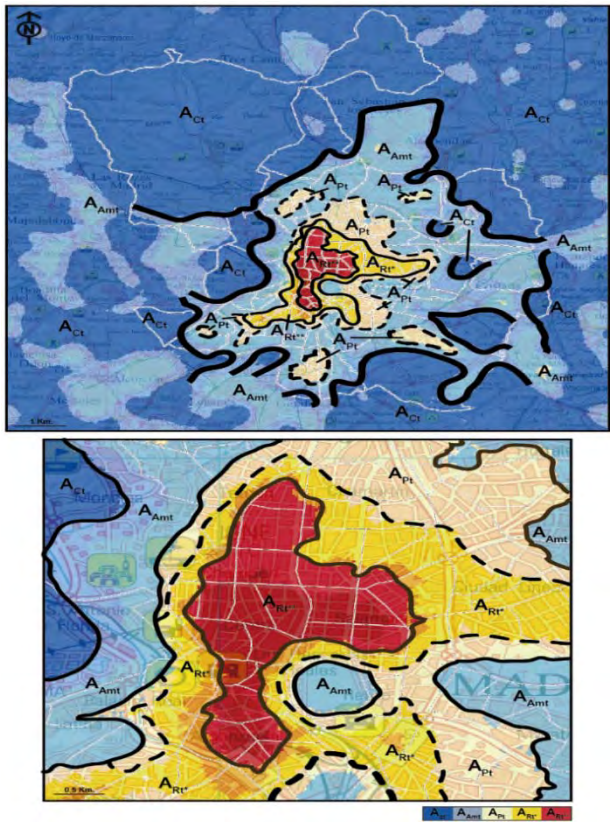


Figura 14. Zonificación térmica propuesta para el Ayuntamiento de Madrid y detalle del sector central. Fuente: F. Fernández, F. Allende et al, 2016.

3. CONSIDERACIONES FINALES

El interés del cambio climático radica en que, tanto en su formación, como en sus impactos convergen factores tanto físicos, como humanos, lo que le convierten en el mejor ejemplo de como el hombre puede transformar la naturaleza y como ésta puede responder a esos cambios. Las ciudades son las áreas donde la acción antrópica ha sido y es más patente y, por ello, hay una relación muy estrecha entre el cambio climático, la ciudad y el clima urbano. Algún autor dijo que el clima era el problema y la ciudad la solución y en los últimos informes del programa de las Naciones Unidas sobre los asentamientos humanos (UN-Habitat) se manifiesta

de forma explícita que en un mundo urbanizado como el actual, las ciudades serán los espacios donde se desarrollen, se experimenten y propongan métodos de innovación capaces de hacer frente a los nuevos retos de la sociedad actual. El cambio climático y sus impactos, se plantean como un problema, pero también como la oportunidad de cambiar, o rectificar los aspectos más negativos del sistema actual.

Madrid entra dentro de las consideraciones que acabamos de mencionar (una gran concentración de población, un clima urbano muy claro y unos impactos del cambio muy importantes) y, como ocurre en otras grandes urbes, se han planteado medidas frente al cambio climático. La isla de calor es uno de los aspectos más destacados y conocer de qué modo influye en los periodos de calor extremos, cuales son las áreas más afectadas y cuales los factores condicionantes son los requisitos necesarios para las medidas a tomar.

En el trabajo que presentamos estos han sido los objetivos claves y se demuestra que la isla de calor aumenta su intensidad en los días cálidos y durante las olas de calor, se identifican las áreas con mayor porcentaje de edificios y con mayor compacidad como las principales potenciadoras térmicas, mientras que las zonas de menor densidad edificatoria y con mayor porcentaje de vegetación y superficies no asfaltadas son las principales amortiguadoras del calor. La localización de cada una de estas zonas en la ciudad y el espacio metropolitano permite identificar, no solo los puntos cálidos y fríos, sino también los potenciales corredores de ventilación y la cartografía resultante en una herramienta clave de actuación, tanto en el espacio urbano consolidado, como en las nuevas zonas de actuación urbanística.

En nuestro trabajo, además de las aportaciones que acabamos de mencionar, se han detectado una serie de limitaciones que se pueden resolver de manera relativamente fácil y que mejorarían sustancialmente los resultados obtenidos. A grandes rasgos, estas actuaciones las podemos resumir en:

- Reforzar la base de datos geográfica, incorporando información sobre la geometría urbana derivada de la información LIDAR.
- Mejorar la base de datos climática a partir de las redes meteorológicas existentes y la creación de nuevos puntos de control en zonas significativas
- Reforzar la interdisciplinariedad y coordinar los trabajos realizados, o en fase de realización sobre el clima de Madrid.

Algunas de estas recomendaciones se están llevando a cabo y como ejemplo citamos el proyecto *Análisis y Modelización de Eventos Climáticos Extremos en Madrid: Olas de Calor e Inversiones Térmicas,* en el que participan organismos como el CIEMAT, la Universidad Autónoma de Madrid y la de Cantabria, así como investigadores de diferentes disciplinas como geógrafos y físicos. La finalidad del proyecto es de comprender y modelar cómo los intercambios de energía y momento entre la ciudad y la atmosfera afectan la estructura de la capa límite atmosférica, la dispersión de los contaminantes, el confort térmico y el consumo energético de las ciudades. Prever estos fenómenos, tanto a corto (horas/días) como a largo plazo (décadas), permite una gestión eficaz de la ciudad y una mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

BIBLIOGRAFÍA

Ayuntamiento de Madrid (2014): *Plan de Energía y Cambio Climático de la ciudad de Madrid- Horizonte 2020*. Madrid.

Chen, L., Yu, B. & F.Yang & H. Mayer (2016): 'Intra-urban differences of mean radiant temperature in different urban settings in shanghai and implications for heat stress under heat waves: A GIS-based approach'. *Energy and Buildings*, 130: 829-842.

EEA (2012): Air quality in Europe — 2012. Report. No 4/2012. 148 pp. http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2012

Allende, F. et al. (2017): 'Isla de calor nocturna estival y confort térmico en Madrid: Avance para un planeamiento térmico en áreas urbanas'. Ciudad y Territorio (aceptado).

Fernández García, F. & Martilli, A (2011): 'Urban climate research in Spain', *International Association for Urban Climate*, 40, 22-28.

Fernández García, F. & Allende Álvarez, F. (dir.). Domingo Rasilla Álvarez. Alberto Martilli. Jorge Alcaide Muñoz (2016): Estudio de detalle del clima urbano de Madrid. Ayuntamiento de Madrid. Área de Gobierno de Medio Ambiente y Movilidad. Dirección General de Sostenibilidad y Control Ambiental. Fundación General de la Universidad Autónoma de Madrid.

http://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Medio-ambiente/Energia-y-cambio-climatico?vgnextfmt=default&vgnextoid=0ca36936042fc310VgnVCM1000000b205a0aRCRD&vgnextchannel=3edd31d3b28fe410VgnVCM1000000b205a0aRCRD&rm=%2C0ca36936042fc310VgnVCM1000000b205a0aRCRD%2C1db8791a83fcd310VgnVCM2000000c205a0aRCRD&idCapitulo=10124076

Fernández García, F. & Rasilla Álvarez, D. (2008): 'Olas de calor e influencia urbana en Madrid y su área metropolitana'. *Revista de Estudios Geográfico*, LXIX, 265, 495-518.

Fernández García, F. et al. (2013): 'La isla de calor en Madrid y sus implicaciones sobre la salud y el estrés térmico en periodos cálidos', En Reflexiones a propósito dela revisión del Plan General de Madrid. Ed. Grupo TRyS, 229-254.

GMES - Mapping Guide for a European Urban Atlas. Document Version 1.1 dated 26/08/2010

http://www.eea.europa.eu/highlights/data-and-maps/data/urban-atlas

Domingo F. et al. (2016): 'La isla de calor urbana de Madrid durante la ola de calor de julio de 2015, en Clima, sociedad, riesgos y ordenación del territorio'. En Jorge Olcina, Antonio Rico y Enrique Moltó, (edts). Alicante, pp. 575-584

Rosenzweig, C., et al. (2011): Urban Climate Change in Context. *Climate Change and Cities: First Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network* , C. Rosenzweig, W. D. Solecki, S. A. Hammer, S. Mehrotra, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 3–11.

Rosenzweig C., W. et al. 2015. *ARC3.2 Summary for City Leaders*. Urban Climate Change Research Network. Columbia University. New York.

Royé D. & Fernández García, F. (2017): 'Biometeorological asècts of hot nights in the urban área of Madrid'. Congreso de la AGE, (aceptado).

Sobrino, J.A & Oltra-Carrió, R (2012): 'La campaña DESIREX en Madrid. Determinación de la isla de calor, en Clima, ciudad y ecosistemas'. En Fernández García, et al. (Coord.). Oublicaciones de la Asociación española de Climatología, serie B, n. 5, 141-164.

UN-Habitat (2011): *Cities and Climate Change*. United Nations Human Settlements Programme, London.

UN-Habitat (2015): *Urban-LEDS Project Synthesis Report*. United Nations Human Settlements Programme, Nairobi.

UN-HABITAT (2017)**:** *Trends in Urban Resilience***.** United Nations Human Settlements Programme 172 pp

Ward, K. et al. (2016): 'Heat waves and urban heat islands in Europe: A review of relevant drivers'. *Science of the Total Environment*. 569–570. 527–539

Wamsler, C. et al. (2013): 'Planning for climate change in urban areas: from theory to practice'. *Journal of Cleaner Production*, 50, 68-81.

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS PLAYAS: PRINCIPALES DEBILIDADES

Briana Bombana[1,2] y Eduard Ariza Solé[1]

[1] Universidad Autónoma de Barcelona, Departamento de Geografía, Calle de la Fortuna, s/n, Campus de Bellaterra, 08193, Barcelona, España. briana.bombana@e-campus.uab.cat, eduard.ariza@uab.cat

[2] Becaria CAPES – Proceso nº.99999.001355/2015-05, CAPES, Ministerio de la Educación de Brasil, 70040-020, Brasilia, DF, Brasil.

RESUMEN

Los indicadores disponibles y las acciones de gestión de las playas no abordan adecuadamente la complejidad de las interacciones socio-ecológicas del sistema playa. De forma general, las aproximaciones académicas son poco robustas, pues no examinan con rigor las asunciones e incertidumbres inherentes a su análisis. En este trabajo, se identifican y analizan las principales debilidades existentes en seis índices de calidad de playas. Para ello, se utilizaron los criterios de valoración de las asunciones científicas (Van der Sluijs y Wardekker, 2015): 1. Influencia de las limitaciones de situación, 2. Plausibilidad, 3. Espacio para elección, 4. Acuerdo entre los pares, 5. Visiones e intereses sensibles del analista y 6. Influencia en los resultados. Se observó y se valoró que las asunciones con mayor potencial para generar incertidumbres son, en orden creciente, las siguientes: 1. La observación de los procesos referentes a las actividades recreativas, al patrimonio natural y ecología, y a la morfodinámica de las playas es suficiente para el análisis de la sostenibilidad de estos sistemas socio-ecológicos (SSEE), 2. El tipo de sedimento de la playa, el grado de urbanización y el tipo de residencia del entorno no influyen en los procesos de la playa, 3. La satisfacción del usuario de las playas es el objetivo principal del estudio del SSEE playa, 4. Los diferentes procesos del SSEE son conmensurables, 5. Las incertidumbres inherentes a las playas son reducibles a partir de la adaptabilidad de sus procesos a las especificidades del territorio en que se despliegan.

Palabras clave: complejidad, sistemas socio-ecológicos (SSEE), indicadores de playas, análisis de *pedigree*, incertidumbre.

ABSTRACT

The available indicators and the actions of beach management do not adequately address the complexity of socio-ecological interactions of the beach system. In general, academic approaches are not very robust, as they do not rigorously examine the assumptions and uncertainties inherent in their analysis. In this research, the main weaknesses in six beaches quality indexes are identified and analyzed. In order to do this, the criteria for assessing the value-leadenness of the scientific studies were used (Van der Sluijs & Wardekker, 2015): 1. Influence of situational limitations, 2. (Im)Plausibility, 3. Choice space, 4. (Dis)agreement among peers, 5. Sensitivity to view and interests of the analyst and 6. Influence on results. It was observed and evaluated that the assumptions with the greatest potential to generate uncertainties are, in increasing order, the following: 1. The observation of the process related to recreational activities, natural heritage and ecology, and beach morphodynamics is sufficient for the sustainability analysis of these socioecological systems (SES), 2. The type of sediment, the degree of urbanization and the type of residence on beaches' surroundings do not influence the processes of beaches 3. The beach users' satisfaction is the main aim of the study of beaches' SES, 4. The different processes of the SSEE are commensurable, 5. The inherent uncertainty of beaches are reducible by the adaptability of their processes to the specifications of the territory in which they are embedded.

Keywords: complexity; socioecological systems (SES); beach indicators; pedigree analysis; uncertainty.

1. INTRODUCCIÓN

La gestión de costera y de playas es, hoy por hoy, entendida como un proceso que trata sistemas socio-ecológicos (SSEE) costeros en constante cambio, los cuales se presentan en un contexto de altos valores en disputa, de alta incertidumbre y de decisiones urgentes (James, 2000; McFadden, 2007; Bremer, 2013). En los últimos años, el cuerpo de expertos en gestión de playas ha intentado capturar la complejidad de estos sistemas, produciendo procedimientos y herramientas más adecuados a este nuevo marco, creando distintos

índices integrales para la evaluación de las playas. Sin embargo, hasta el momento, no se ha estimado cómo éstos integran la complejidad inherente a dichos sistemas.

El objetivo del presente trabajo es identificar y analizar las asunciones presentes en los índices integrales de playas, para así valorar su robustez y la calidad de conocimiento producido para ser usado en el proceso de toma de decisiones. Estos índices están formados por un conjunto de indicadores. Cada indicador permite identificar estados y/o procesos de ciertos elementos y/o subsistemas de las playas. De este modo, se llevó a cabo, un 'análisis de *pedigree*' (Funtowicz y Ravetz, 1990). Éste expresa el nivel de robustez de la información científica, que nunca incluye certidumbre completa sobre las cuestiones costeras, dada la existencia de incertidumbres irreductibles (Bremer, 2013). Así, el análisis presente deja de centrarse en la "verdad absoluta" para enfocarse en la calidad de la información disponible (Funtowicz y Ravetz, 1994). Se reconocen y cuantifican las debilidades de los índices de playas como paso previo al desarrollo de nueva versión de los mismos basada en el principio de precaución (Garnåsjordet et al., 2012).

2. METODOLOGIA

La metodología empleada está basada en los resultados de un estudio previo de los autores, que analizó críticamente el conjunto de indicadores que compone el *Beach Quality Index* (BQI, sigla en inglés) (Ariza et al., 2010; 2012), construido para medir la calidad de las playas y puesto previamente en práctica en seis playas de Cataluña. Según las conclusiones del diagnóstico participativo[1] de la costa catalana por el cual se detallaron las dimensiones del SSEE playa, los condicionantes, las tendencias, los procesos positivos, los actores clave y los problemas principales referentes a las playas de Catalunya; se procedió a identificar, valorar y priorizar de las asunciones principales del BQI. Cinco reuniones fueron, entonces, llevadas a cabo, cada cual referente a una de las dimensiones identificadas como componentes del SSEE playa por el diagnóstico participativo comentado. A saber: 1. La ecología y el patrimonio natural, 2. La morfodinámica, 3. Las actividades recreativas, 4. La economía y 5. La gestión y gobernanza de las playas. En ellas, los indicadores del BQI que poseían correspondencia con el tema específico de cada reunión fueron discutidos, y las asunciones propias a cada uno de ellos fueron identificadas y valoradas a través de una matriz de *pedigree* (Tabla 1). Debido al hecho de que el BQI no incluye indicadores de gestión y gobernanza, se destaca que en el grupo propio a dicha temática no se pudo discutir el conjunto de asunciones (inexistentes) y, por lo tanto, la discusión se enfocó más en sus problemas actuales y futuros.

Tabla 1. Matriz para la evaluación del *pedigree*. Fuente: Adaptada de Van der Sluijs y Wardekker (2015).

Puntuación	4	3	2	1	0
Influencia de las limitaciones de situación	No hay limitaciones	Difícilmente influenciable	Moderadamente influenciable	Importantemente influenciable	Totalmente influenciable
(Im)Plausibilidad	Muy plausible	Plausible	Aceptable	Difícilmente plausible	Ficticio o especulativo
(Des)Acuerdo entre los pares	Total acuerdo	Alto nivel de acuerdo	Escuelas que compiten entre sí	Bajo nivel de acuerdo (Etapa embrionaria)	Bajo nivel de acuerdo (Controversia)
Espacio para elección	Sin alternativas disponibles	Número muy limitado de alternativas	Número pequeño de alternativas	Número promedio de alternativas	Número muy amplio de alternativas

[1] Una reunión participativa fue celebrada en Barcelona el 1 de abril de 2016, en la cual acudieron 56 representantes de instituciones de la costa catalana que, en conjunto con una revisión bibliográfica, organizó un marco integrado sobre el estado de las playas de Cataluña.

Sensibilidad a los intereses y visiones del analista	No sensible	Difícilmente sensible	Moderadamente sensible	Altamente sensible	Muy altamente sensible
Influencia en los resultados	Poca o ninguna influencia	Impacto local en los cálculos	Impacto en un paso importante de los cálculos	Impacto moderado en el resultado final	Impacto importante en el resultado final

La matriz está compuesta por seis criterios de valoración, explicados abajo (Van der Sluijs y Wardekker, 2015):

- Influencia de las limitaciones de situación: El grado en que la elección de una asunción puede estar influenciada por las limitaciones de situación, tales como la disponibilidad limitada de datos, dinero, tiempo, software, herramientas, hardware y recursos humanos.
- Plausibilidad: el nivel, mayormente basado en una evaluación (intuitiva), en el cual la aproximación creada por la asunción está de acuerdo con la 'realidad'.
- Espacio para elección: el grado en el cual había otras alternativas disponibles en el momento de hacer la asunción.
- Acuerdo en los pares: el grado de probabilidad en el cual la elección de los pares pueda coincidir con la elección de los analistas que hacen la asunción.
- Sensibilidad a las visiones e intereses de los analistas: el grado en el cual la elección por una asunción puede estar influenciada, conscientemente o inconscientemente, por la visión y los intereses de los analistas que hacen dicha asunción.
- Influencia en los resultados: con el fin de poder destacar las asunciones importantes cargadas de valor en una cadena de cálculo no es solamente importante evaluar el valor potencial de estas asunciones cargadas de valor, sino que también analizar la influencia en los resultados de interés para la evaluación total.

A partir del análisis específico del BQI, se desarrolló una evaluación global de la robustez del mismo (en adelante, BQI1) conjuntamente con otros índices para la gestión de playas, que también se estructuran en base a la compresión de las playas como SSEE complejos: el Índice Integrado del Valor de la Playa (IBVI, sigla en inglés) (Cervantes y Espejel, 2008); la versión actualizada del Índice de Calidad Ambiental en Playas Turísticas (ICAPTU) (Botero et al., 2015); el Índice Integrado de Calidad en Playas (en adelante BQI2, sigla en inglés) (Semeoshenkova et al., 2015); el Índice de Salud de la Playa (ISP) (Todd y Bowra, 2016); y el Índice de Evaluación de la Playa (BEI, Sigla en inglés) (Lucrezi et al., 2016). Dicha evaluación global se basó en el análisis crítico de los componentes de los índices, para lo cual se revisaron sus comunicaciones y la literatura en indicadores socioecológicos (Munda, 2004; Garnåsjordet et al., 2012; Giampietro y Saltelli, 2014; Martinez-Alier et al., 1998). Luego, los criterios de *pedigree* fueron aplicados por los autores a las asunciones generales principales identificadas en los índices de playas.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las asunciones identificadas en los índices de calidad de playas, se despliegan en contraste con los resultados de su valoración de *pedigree* a continuación (Tabla 2).

Tabla 2. Top-5 asunciones y sus respectivas puntuaciones.

Top-5 asunciones	Influencia de las limitaciones de situación	(Im) plausibilidad	Espacio para elección	(Des) acuerdo entre pares	Sensibilidad a la visión y los intereses del analista	Influencia en los resultados	Valor promedio

La observación (y medición) de los procesos referentes a las actividades recreacionales, al patrimonio natural y ecología, y al sistema morfodinámico de las playas es suficiente para el análisis de la sostenibilidad de estos SSEE	2	1,5	0	2	2	0	1,25
El tipo de sedimento de la playa, el grado de urbanización y el tipo de residencia del entorno no influyen en los procesos del SSEE playa	2	1	3	2	1	0	1,5
La satisfacción del usuario de las playas es el objetivo principal del estudio del sistema SSEE playa	1	1	1	2	1	0	1
Los diferentes procesos del SSEE son conmensurables	4	0	2	2	2	0	1,67
Las incertidumbres inherentes a los SSEE playa son reducibles a partir de la adaptabilidad de sus procesos a las especificidades del territorio en que se despliegan	2	1	1	2	1	4	1,83

Las top-5 asunciones, por lo tanto, corresponden a las principales debilidades detectadas en los índices en cuestión. Seguidamente se presentan y discuten resumidamente sus resultados:

3.1. La observación de los procesos referentes a las actividades recreativas, al patrimonio natural y ecología, y al sistema morfodinámico de las playas es suficiente para el análisis de la sostenibilidad de estos SSEE

De una manera general, se puede afirmar que la evaluación de los SSEE propuesta por los índices analizados se centra en los componentes de las actividades recreativas, del patrimonio natural y del sistema morfodinámico de las playas. Sin embargo, los resultados del diagnóstico participativo llevado a cabo para el análisis específico del BQI1 demostraron que existe la necesidad de observación de otros procesos de la playa, con el fin último de analizar su sostenibilidad, como serían los componentes referentes a las dimensiones económica (ya presente en el IBVI, BEI y BQI1) y de gestión-gobernanza (explícitamente presente en el ISP). Cabe señalar que el BEI pone de manifiesto procesos referentes a la dimensión cultural-espiritual, no apreciada en el diagnóstico mencionado, demostrando la importancia de construir indicadores adaptados a las dinámicas específicas desplegadas en su territorio. Consecuentemente, a la presente asunción se otorgó un valor muy bajo (= 0) en el criterio de 'influencia en los resultados'. Esto se debe a un impacto importante en el resultado final del análisis, una vez que la cobertura adecuada de todas las dimensiones del SSEE es la única manera posible de llegar a resultados más coherentes con la 'realidad' compleja estudiada. La misma valoración (= 0) se hizo para el criterio 'espacio para elección', destacando el potencial para una elección muy amplia de alternativas. Es decir, a partir de cada uno de los procesos del SSEE pueden derivarse diferentes indicadores dependiendo de la decisión tomada en cuanto a 'qué' observar en las playas. Por ejemplo, los autores del ISP optaron por medir la abundancia de una especie de cangrejo (el *Ghost Crab*) para representar la función del hábitat natural de las playas, en medio a otras posibles elecciones (en este caso, especies). En cuanto a la '(im)plausibilidad', la asunción se evalúa como difícilmente plausible a aceptable (=1,5), porque la inserción de otras dimensiones es esencial para el adecuado análisis del SSEE playa. Sin embargo, llama la atención el hecho de que los índices estudiados explicitan los procesos considerados (reconocimiento de la limitación del análisis) y pueden ser entendidos como una evolución de metodologías anteriores, las cuales no buscaban incorporar la complejidad del SSEE playa en sus objetivos y comunicaciones (por ejemplo, en Leatherman,

1997). Los criterios 'influencia de las limitaciones de situación', 'sensibilidad a la visión y los intereses de los analistas' y '(des)acuerdo entre los pares' recibieron una mejor valoración (=2) para esa asunción. Eso se debe a que las limitaciones comunes a las investigaciones científicas, tales como la disponibilidad de tiempo y de recursos humanos, puede influenciar moderadamente el análisis de los SSEE, si bien no explican por completo la ausencia de una o más dimensiones de las playas. Estos índices fueron construidos en un contexto académico que, igual que en casos donde se inserta la participación (por ejemplo, los workshops llevados a cabo para la estructuración del ICAPTU), se asocia a los sesgos de la comunidad científica. Ésta comprende el concepto del SSEE y es sensible a sus valores e intereses particulares, reflejándolos en la elección de las dimensiones y los procesos a estudiar. Finalmente, se identifican escuelas que compiten entre sí dependiendo de su objeto principal de estudio. Por ejemplo, la escuela económica posiblemente llamaría la atención a la carencia de análisis económicos referentes al SSEE, principalmente por tener en cuenta que los SSEE son escenario para el desarrollo de una gran cantidad de actividades económicas.

3.2. El tipo de sedimento de la playa, el grado de urbanización y el tipo de residencia del entorno no influyen en los procesos del sistema socio-ecológico playa

Todos los índices reconocen la existencia de distintos grados de urbanización (urbano, semiurbano, semi-rural, natural, etc.), de tipos de residencia (turística, residencial o mixta) y de tipos de sedimento (grava, arena, etc.) en las zonas costeras. No obstante, asumen que éstos no influyen en el SSEE playa, ya que el método de análisis propuesto no contempla a esas diferencias. Se puede decir que pocos indicadores fueron construidos para incorporar alguna de dichas características en su estructura. Como ejemplo, los indicadores de servicios e instalaciones en el BQI1, el BQ2 y el ISF se deben de medir y evaluar de manera diferenciada dependiendo del grado de urbanización de las playas. En ese contexto, se valora la asunción en cuanto a su 'plausibilidad' como difícilmente plausible (=1) ya que la propia definición del SSEE los destaca como complejos, abiertos y adaptativos (James, 2000), y demuestra el potencial condicionamiento de determinados procesos de los SSEE a las características de la zona costera debido a las interacciones existentes dentro-fuera y dentro-dentro del sistema playa. De forma complementaria a la asunción anterior que se refería mayormente a 'qué' se debe observar en las playas, la presente asunción encuentra correspondencia con 'cómo' se debe observar las playas. Siendo así, el criterio de 'influencia en los resultados' recibe el puntaje más bajo (=0), denotando un impacto importante en el resultado final, una vez que la no captura de los posibles elementos que condicionan los indicadores observados puede llevar a resultados tendenciosos. El indicador de las condiciones naturales del BQI1 evidencia dicha afirmación. Diseñado para evaluar la calidad de los sistemas naturales de la parte emergida de las playas, se enfoca en la comunidad de dunas que es restricta al sedimento arena y, por lo tanto, aplicado en playas de grava llevaría a una desvalorización de los sistemas naturales en estos tipos de playa. Con un bajo puntaje (=1), el criterio 'visiones e intereses sensibles del analista' se evaluó como altamente sensible, porque los autores de los índices reconocen las diferencias enfatizadas y asimismo optaron por no insertarlas objetivamente en el momento de definir los indicadores. La 'influencia de limitaciones situacionales' recibió una mejor valoración (=2), estando la asunción moderadamente influenciable por dichas limitaciones (de recursos, etc.). Se infirió que la asunción de que las diferentes características del sistema costero no influyen en la manera de evaluar las playas se refiere más a una limitación en la estructuración/conceptualización del problema o proceso a medir. El criterio 'acuerdo entre pares' siguió con el mismo valor que el anterior (=2), indicando que hay escuelas que compiten entre sí. De hecho, McFadden (2007) llama la atención hacia la disciplina de la geografía como potencial guía para los análisis de la complejidad costera, una vez que hace hincapié en las discusiones sobre el territorio por medio de la exploración del tiempo y del espacio. Discutir el territorio en el sentido de la presente asunción apoyaría la influencia de las características destacando en el SSEE playa. El último criterio, 'espacio para elección', revela un número muy limitado de alternativas (=3), posiblemente ligadas a la inclusión de las diferencias territoriales en la estructura de los indicadores, en caso pertinente.

3.3. La satisfacción del usuario de las playas es el objetivo principal del estudio del sistema socio-ecológico playa

Garnåsjordet et al. (2012) subrayan que un conjunto de indicadores se define como expresiones cuantitativas de las narrativas existentes. En el caso de los índices de playas analizados, hay una preponderancia de la narrativa científica relacionada a la satisfacción del usuario, que la convierte en su objetivo principal. De entre las 5 dimensiones destacadas por el diagnóstico participativo de Cataluña, la dimensión relacionada a la satisfacción del usuario - actividades recreativas - es la única presente en todos los índices. A través del mismo diagnóstico participativo, se identificaron también a 4 narrativas presentes en el conjunto de actores de la costa catalana. A saber, la protección ambiental, la gestión costera integrada, el desarrollo sostenible y el crecimiento económico (muy asociado a la recreación) (Molina, 2016), siendo esta última la predominante. Otro ejemplo sería el IBVI, en el cual la mayor parte de los indicadores de patrimonio natural y ecología ('indicadores de biofísicos y de contaminación') puede más bien asociarse al confort del usuario (color del sedimento, animales peligrosos, basura, etc.), indicando la centralidad de la satisfacción del usuario mismo cuando se trata de una dimensión diferente de la recreación. Si el fin último de los índices integrales debería ser aportar con información para la sostenibilidad de las playas, los preceptos de la gobernanza costera (Bremer, 2013) deben ser puestos en práctica, principalmente el incentivo por abordajes colaborativos (narrativas múltiples), que primordialmente resultará en una conceptualización integrada del "problema"(Garnåsjordet et al., 2012). De ser así, se puede otorgar un valor muy bajo (=0) al criterio 'influencia en los resultados' para esta asunción, debido a que los análisis de los SSEE playa siguen poniendo a la actividad recreacional como protagonista, confinando los resultados a esa narrativa y limitando las posibilidades de comprensión holística de estos sistemas. Los siguientes criterios a recibir un bajo puntaje (= 1) para esta asunción fueron la 'influencia de las limitaciones de situación', el 'espacio para elección' y la '(im)plausibilidad'. En primer lugar, se destaca que la asunción está importantemente influenciada por limitaciones que, en este caso, reflejan primordialmente a una estructura de investigación no o poco adaptada a un contexto de deliberación. A su vez, se destaca la existencia de un número promedio de alternativas que se refieren a las posibles narrativas existentes para el SSEE playa de un determinado lugar (en el caso catalán, las 4 anteriormente aludidas) y las maneras de transformarlas igualmente en objetivos del análisis. La asunción es difícilmente plausible (= 1) porque lleva a un análisis del SSEE enfocado solamente en un objetivo, que no explicará debidamente la complejidad de sus procesos e interrelaciones. Complementariamente, la alta sensibilidad a las visiones e intereses del analista (=1) pueden explicar en gran medida la centralidad de la satisfacción del usuario. La puntuación más elevada (=2) es observada en el criterio '(des)acuerdo entre pares' que denota a escuelas que compiten entre sí. La gestión costera se encuentra en un momento de transición, donde los propios analistas de las playas recién han empezado a considerar la gobernanza costera (y también la ciencia posnormal (Bremer, 2013)) como el medio por el cual se alcanza la sostenibilidad, mientras algunos de sus pares pueden no verla de esa misma manera. El nuevo marco acarrea la autocrítica haciendo hincapié en que la comunidad científica está cargada de valores e intereses propios que influyen en sus productos. Atacar a las razones por la cual se hace la presente asunción podrá producir un estudio científico de mejor calidad, la cual asume un componente ético y moral (Funtowicz y Ravetz, 1994) al demandar una mayor integración de otras narrativas.

3.4. Los diferentes subsistemas del sistema socio-ecológico playa son conmensurables

Esta asunción fue identificada al contrastar el modelo de análisis de las playas (índices estudiados) con el concepto de la inconmensurabilidad epistemológica, que incide sobre el modelado de un sistema. La inconmensurabilidad se refiere a la posibilidad de desarrollo de diferentes representaciones de un mismo sistema (en ese caso, las playas), las cuales podrán caracterizarse como no-equivalentes y no-reducibles entre ellas y, asimismo, válidas debido a la coexistencia de múltiples narrativas para explicarlas. La no-equivalencia denota que la reducción de las diferentes representaciones a una misma expresión cuantitativa implica la pérdida de información relevante y un conflicto inevitable entre las narrativas (Martinez-Alier et al., 1998; Munda, 2004). De ser así, los criterios de '(im)plausibilidad' e 'influencia en los resultados' reciben un puntaje

muy bajo (=0). La asunción se convierte en ficticia y especulativa y representa un impacto importante en el resultado final, dado que todos los índices estudiados asumen una conmensurabilidad de los diferentes subsistemas de las playas al proponer un modelo numérico de comparación entre los indicadores para llegar a un número final (índice compuesto). En las palabras de Giampietro y Saltelli (2014), "los indicadores compuestos no manejan directamente la complejidad, ya que su objetivo es desplegar una narrativa simple (un número)". Un ejemplo ocurre en el BQI1 que obtiene como resultado final la suma de las tres dimensiones que considera: la recreación, la naturaleza y la protección de las playas. Cuestiones como "¿Es realmente posible asumir que la valoración otorgada a la vegetación de dunas puede ser comparada con la valoración otorgada a la cantidad de servicios disponibles para los usuarios de las playas?" necesitan, por lo tanto, ser expuestas. Los siguientes puntajes más bajos (=2) señalan un número pequeño de alternativas para esa asunción y una moderada sensibilidad a la visión y a los intereses del analista. El primer criterio se explica porque se pueden identificar otras formas para el modelado y análisis de los SSEE playa, tales como el despliegue de la información analizada por dimensión/subsistema de análisis o su análisis cualitativo. Estas otras alternativas asumen que los diferentes subsistemas de la playa no son conmensurables. Luego, se puede decir que los analistas de playas muchas veces tienen una mayor influencia de las ciencias exactas en sus análisis. Esta visión hace con que haya una mayor confianza en la información otorgada por una expresión cuantitativa cuando es comparada, por ejemplo, con la visión de las ciencias humanas, y pueden explicar parcialmente la sensibilidad moderada de los analistas en cuanto a esta asunción. También el criterio '(des) acuerdo entre los pares' resulta en una puntuación promedia (=2), porque si bien en la literatura existente hasta el momento se destaca mucho los análisis conmensurables, algunos puntos empiezan a ser cuestionados. Por ejemplo, el ISP enfatiza que hay discrepancias en el número de objetivos para diferentes indicadores, creando inconsistencias en los pesos relativos de los objetivos individuales dentro de Índice global. Por último, se interpreta que no hay limitaciones (= 4) de situación para esta asunción, siendo más bien un problema de conceptualización del análisis.

3.5. Las incertidumbres inherentes a los SSEE playa son reducibles a partir de la adaptabilidad de sus procesos a las especificidades del territorio en que se despliegan

A grandes rasgos se puede decir que los análisis de las playas no versan sobre las incertidumbres (y sus diferentes tipos y niveles (Walker et al., 2003) inherentes a estos sistemas complejos. Como maneras para la reducción de las mismas, apenas discuten sobre la necesidad de *input* de mejores datos disponibles y de futuras adaptaciones de los indicadores para la aplicación en otras localidades. Todos los índices analizados exhiben sus resultados de manera bastante similar, por medio del uso de una escala numérica y, en algunos casos, una escala de clasificación cualitativa. Las incertidumbres existentes no son señaladas, excepto por la incertidumbre técnica (en este caso, traducida como la desviación estándar de los resultados) destacada en el BQI1. Los puntajes más bajos (= 1) observados para esa asunción se refieren a los criterios de '(im)plausibilidad', 'espacio para elección' y 'visiones e intereses sensibles del analista'. La propia definición de incertidumbre, *cualquier distancia del ideal no alcanzable de un determinismo completo* (Walker et al., 2003) demuestra que ésta puede encontrarse en diferentes localidades, niveles y con diferentes propiedades dentro del análisis de un sistema complejo, abierto y auto-cambiante como son las playas (Walker et al., 2003), siendo difícilmente plausible reducirla por la adaptación de los índices a otras localidades. Se observa que puede haber un número promedio de alternativas para esa asunción debido a que hay diferentes formas para la reducción de las incertidumbres, desde el *input* de nuevos datos, la actualización de los indicadores (qué medir) para diferentes localidades, la inclusión de diferentes narrativas al análisis, etc. Cabe subrayar que hay incertidumbres que no pueden ser reducibles, especialmente aquellas relacionadas a la propiedad emergente de los SSEE (cuando "no se sabe lo que no se sabe"). Los analistas pueden desplegar una alta sensibilidad a sus visiones e intereses, principalmente debido a la práctica tradicional de la ciencia, donde las incertidumbres se encuentran en la periferia de los análisis (Funtowicz y Ravetz, 1990). Siendo sí, se puede afirmar que hay escuelas que compiten entre sí (=2) entre aquellas que reducen y/o ignoran las incertidumbres de manera rudimentaria y a las que defienden una ciencia de precaución basada en la centralidad de esas incertidumbres

(Funtowicz y Ravetz, 1993). Con esta misma valoración (=2) se encuentra el criterio de 'influencia de limitaciones situacionales' porque la elección de esa asunción puede estar condicionada a la limitación de recursos humanos, financieros y tecnológicos calificados para identificar, reducir y señalar incertidumbres. El criterio con más alto puntaje (=4) se relaciona con la baja influencia de la asunción en los resultados. Es decir, esta asunción se relaciona más con la comunicación de los resultados que con los resultados en sí. No obstante, si se entiende que el tipo de comunicación puede influir en la gestión, este último criterio presentaría una menor puntuación.

3.6. La valoración final de las top-5 asunciones

La evaluación y comparación de asunciones hizo posible identificar a las más críticas. En la Figura 1, los resultados de la 'influencia en los resultados' son contrastados con el *pedigree* promedio de la asunción (como en Kloprogge, Van der Sluijs y Petersen, 2011). Cuanto más cercano a la esquina superior derecha de la gráfica está un determinado punto, más urgente es el tratamiento de la asunción con la cual se corresponde.

Figura 1. Diagrama de Diagnóstico del *pedigree* de las top-5 asunciones.

Las asunciones analizadas se acercaron más a los valores negativos de los criterios de *pedigree*, indicando que la forma cómo se incorpora la complejidad en los análisis del SSEE playa aún es muy débil. La asunción más críticamente puntuada, la "asunción 3.3" (0; 1), denota que los índices representan mayormente a la narrativa tecno-científica asociada a la satisfacción de los usuarios y no aprecian a aspectos relacionados con los distintos actores vinculados al sistema socio-ecológico. Eso es particularmente delicado cuando se observa que cada narrativa, con sus distintos valores, intereses y posiciones, suministra un marco particular de objetivos, datos e indicadores. Una comunidad de pares extendida que trabaje en la interfaz ciencia-política es importante para comunicar sus perspectivas y también establecer críticas al conocimiento presentado por los demás, aportando para un producto integrado y complejo, con mayores posibilidades de ser ampliamente legitimado y validado (Bremer, 2013). Se resalta la centralidad del tratamiento de esta primera asunción, pues éste contribuiría con el progreso en la robustez de todas las demás. Por ejemplo, en la "asunción 3.1", también con baja valoración (0; 1,25), la inserción amplia de procesos y de componentes de los SSEE en cuestión solo se llevará a cabo por medio de la integración de la disciplina con nuevas disciplinas (académicas y no académicas). De la misma forma, el tratamiento de la "asunción 3.2", como la tercera menos robusta (0; 1,5), depende de la formulación del problema y del conocimiento amplio de la influencia de especificidades territoriales en la manera de observar las playas. La captación de esa pluralidad corrobora con el bajo puntaje (0; 1,67) percibido para la "asunción 3.4". Se puede traducir como intuitiva la relación entre la potencial multiplicidad de narrativas sobre las playas y la incoherencia en establecerse una expresión cuantitativa única

para esta pluralidad. En paralelo, el análisis la "asunción 3.5", con la mejor puntuación entre las top-5 analizadas (4; 1,83), enfatiza que, si el proceso de construcción de los indicadores está hecho con mayor escrutinio público y con el foco en la precaución, consecuentemente su comunicación se convertirá en algo más democrático, legitimado y, potencialmente, más creativo. Aquí no se trata de idealizar un producto del conocimiento conjunto que sea amplio lo suficiente para poder entender y trasmitir todas las dimensiones, subsistemas y dinámicas de las playas, sino que se pueda explorar y enfatizar que las mismas en su naturaleza desplegarán un conjunto de incertidumbres cambiantes en el tiempo y en el espacio. Saber cuáles son estas incertidumbres es un insumo valioso para la política-gestión que verá, entonces, como difusa la idea de tener un total control sobre el sistema socio ecológico, reconociendo los límites con los cuáles jugará al momento de tomar decisiones. Además, se destaca la correspondencia de las cuestiones levantadas con los cinco pasos de la teoría de relación del modelado (Garnåsjordet et al., 2012): 1. La elección de la narrativa relevante (percepción del problema, definición de los objetivos, explanación de las causalidades, etc.), 2. La selección de la referencia externa (qué y cómo observar), 3. La búsqueda por datos (los datos representan efectivamente los conceptos definidos?), 4. Hacer la representación de los indicadores (llevar a cabo la evaluación, contextualizándola), y 5. Aplicar los indicadores a la política-gestión (con la posibilidad de ser cambiados si errores son detectados). Este abordaje coloca a los procedimientos tradicionales de la ciencia de los indicadores dentro de un marco de pluralidad de narrativas y referencias externas. Finalmente, en lo que se refiere al análisis de *pedigree*, es recomendable, futuramente, realizar una amplia evaluación colectiva de las asunciones incluyendo al conjunto de expertos y actores relacionados con la gestión de playas.

4. CONCLUSIONES

Los conjuntos de indicadores constituyen una herramienta práctica para llevar a cabo la gestión de playas, aportando con información relevante a los responsables políticos. Los índices comentados en este trabajo representan el resultado de un esfuerzo considerable en la formulación de las herramientas para dicha gestión, y el progreso de la disciplina cuando se contrastan con otros índices formulados a finales de los años 1990, en los cuales no se hacía el intento de incorporar la complejidad en su estructura. Sin embargo, el análisis de *pedigree* realizado señala que estos todavía están basados en la forma tradicional de construcción de indicadores, ya que se fundamentan mayormente en datos y modelos científicos. Dicho análisis también señala cinco asunciones que presentan un bajo nivel de robustez de la información científica. La valoración de las asunciones destaca los espacios para mejoría en los índices, que deben ser futuramente desarrollados por el cuerpo de expertos en gestión de playas por medio de un mejor entendimiento del SSEE estudiado. Solamente con la ampliación de la ciencia hacia la inclusión y, principalmente, la integración de nuevos pares es que se podrá expandir dicho entendimiento. Se recomienda una mayor profundización en los análisis de *pedigree* porque, al igual que lo percibido para la gestión de los sistemas socio-ecológicos, reconocer los límites e incertidumbres del proceso proporciona las condiciones para alcanzar la calidad. Finalmente, se destaca que esta llamada a la pluralidad no tiene la intención de negar la competencia especializada de los científicos, sino que los percibe como un actor más en la trama de posibles narrativas sobre las playas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior* (CAPES, Brasil) y al Departamento de Geografía de la Universidad Autónoma de Barcelona por el apoyo a la tesis doctoral en la cual se enmarca este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

Ariza, E. et al. (2010) 'Proposal for a Beach Integral Quality Index for urban and urbanized beaches', *Environmental Management*, 45(5), 998-1013.

Ariza, E. et al. (2012) 'On the relationship between quality, users' perception and economic valuation in NW Mediterranean beaches', *Ocean & Coastal Management*, 63, 55-66.

Bremer, S. (2013): "Framing a 'Post-Normal' Science–Policy Interface for Integrated Coastal Zone Management". En Mokness, E. et al. (Coord.): Global Challenges in Integrated Coastal Zone Management, John Wiley & Sons Ltd., 179-191.

Botero, C. et al. (2015) 'Design of an index for monitoring the environmental quality of tourist beaches from a holistic approach', *Ocean and Coastal Management,* 108, 65-73.

Cervantes, O. y Espejel, I. (2008) 'Design of an integrated evaluation index for recreational beaches', *Ocean and Coastal Management*, *51*(5), 410–419.

Funtowicz, S. y Ravetz, J. (1994) 'The worth of a songbird: ecological economics as a post-normal science', *Ecological Economics*, *10*(3), 197–207.

Funtowicz, S. y Ravetz, J. (1990): Uncertainty and quality in science for policy. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Garnåsjordet, P. et al. (2012). 'Sustainable Development Indicators: From Statistics to Policy', *Environmental Policy and Governance*, *22*(5), 322–336.

Giampietro, M. y Saltelli, A. (2014) 'Footprints to nowhere', *Ecological Indicators*, *46*, 610–621.

Guimarães Pereira, A. y Funtowicz, S. (2009): "Introduction". En: Guimarães Pereira, A. y Funtowicz, S.O. (Eds.): *Science for Policy,* Oxford: Oxford University Press.

James, R. J. (2000) 'From beaches to beach environments: Linking the ecology, human-use and management of beaches in Australia', *Ocean and Coastal Management*, 43, 495–514.

Kloprogge, P. et al. (2011) 'A method for the analysis of assumptions in model-based environmental assessments', *Environmental Modelling and Software*, *26*(3), 289–301.

Leatherman, S. (1997) 'Beach Rating: A Methodological Approach', *Journal of Coastal Research*, 13, 253-258.

Lucrezi, S. et al. (2016) 'An assessment tool for sandy beaches: A case study for integrating beach description, human dimension, and economic factors to identify priority management issues', *Ocean & Coastal Management*, *121*, 1–22.

Martinez-Alier, J. et al. (1998) 'Weak comparability of values as a foundation for ecological economics', *Ecological Economics*, *26*(3), 277–286.

McFadden, L. (2007) 'Governing Coastal Spaces: The Case of Disappearing Science in Integrated Coastal Zone Management', *Coastal Management*, *35*(4), 429–443.

Molina, M. (2016): Percenpcions sobre política pública costanera a Espanya: El cas de Catalunya, Barcelona: Tesina máster (Sostenibilidad ecològica, económica i social), ICTA/UAB.

Munda, G. (2004) 'Social multi-criteria evaluation: Methodological foundations and operational consequences', *European Journal of Operational Research,* 158(3), 662-677.

Semeoshenkova, V. et al. (2015) 'Development and application of an Integrated Beach Quality Index (BQI)', *Ocean and Coastal Management*, 1-13.

Todd, D. y Bowa, K. (2016) 'Development of Beach Health Index for the Gold Coast, Australia', *Journal of Coastal Research Journal of Coastal Research, Special Issue Coconut Creek*, *75*(75), 710–714.

Van der Sluijs, J. y Wardekker, J. A. (2015) 'Critical appraisal of assumptions in chains of model calculations used to project local climate impacts for adaptation decision support—the case of Baakse Beek', *Environmental Research Letters*, *10*(4), 45005.

Walker, W. E. et al. (2003) 'Defining Uncertainty: A Conceptual Basis for Uncertainty Management in Model-Based Decision Support', *Integrated Assessment*, *4*(1), 5–17.

EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LAS NECESIDADES DE CLIMATIZACIÓN EN ANDALUCÍA.

Mª Pilar Díaz-Cuevas [1], Xavier Marzo-Artigas [1], Mª Fernanda Pita-López[1] y Natalia Limones-Rodríguez [2]

[1] Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional, C/ Doña María de Padilla s/n, 41009, Sevilla. pilard@us.es, javimarzo@gmail.com, mfpita@us.es

[2] World Bank. 1818 H Street, NW Washington, DC 20433 USA.nlimones@worldbank.org

RESUMEN

El trabajo realiza el cálculo de los grados-día calefacción y refrigeración para el momento actual y para tres treintenios del siglo XXI. A partir de ellos se obtienen los grados-mes y los grados-año calefacción y refrigeración. El balance entre ambos permite obtener las necesidades totales de climatización para el territorio andaluz. El resultado es un balance perjudicial en las necesidades de climatización, siendo además las áreas perjudicadas a finales de siglo las más numerosas. La verdadera dimensión del reto se alcanza a partir de la ponderación de los grados-día climatización con la población, dado que la mayor parte de ésta se localiza en zonas donde las necesidades de climatización aumentarán. Sin duda este tema deberá ser uno de los protagonistas de la adaptación al cambio climático en Andalucía.

Palabras clave: Grados-día calefacción; Grados-día refrigeración; Demanda de climatización; Adaptación al cambio climático, Andalucía.

ABSTRACT

This work performs the calculation of the heating and cooling degree-days for the present moment and for three subdivisions of the 21st century. From them, the heating and cooling degree- months and degree-years are obtained. The balance between both types allows to obtain the total needs of air conditioning- also referred in the paper as climatization needs- for the whole Andalusian territory. The results show an increase in the needs of air conditioning, also being the areas harmed by this increase more numerous than those benefited, at the end of the century. The true dimension of the challenge is clearly understood when the climatization degree-days are weighted by the population to which they affect, since most of the people are located in areas where the climatization needs will increase throughout the century. Undoubtedly, this issue should be one of the protagonists of the climate change adaptation process in Andalusia.

Keywords: Heating degree-day (HDD); Cooling degree-day (CDD); Climatization; Air conditioning demand; Climate change adaptation, Andalusia.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

Es ya un hecho incuestionable la existencia de un cambio climático de origen antrópico que conduce a un aumento progresivo de las temperaturas de la superficie terrestre (IPCC, 2014) y por ende de cambios en las necesidades de calefacción y refrigeración de los distintos lugares del planeta. Todas las hipótesis apuntan a una disminución de las necesidades de calefacción, que podría acompañarse de un aumento paralelo de las necesidades de refrigeración.

Resulta necesario evaluar los cambios esperables en las necesidades de climatización de los distintos territorios para su consideración en la planificación energética, urbana y territorial, especialmente en los climas contrastados y con alta variabilidad estacional (inviernos fríos y veranos calurosos) –como es el caso de Andalucía-, porque es en ellos donde las incertidumbres a la hora de vislumbrar el balance futuro de las necesidades de climatización son mayores. A escala global ya se han hecho algunas estimaciones (Labriet et

al., 2015), y para la Unión Europea en su conjunto (UE 27), Mima and Criqui (2015) han puesto de manifiesto un balance positivo para el año 2100, que llegan a evaluar en una reducción del consumo de energía para climatización de 12 Mtep. Estos datos, sin embargo, son el resultado de la agregación de países con realidades climáticas muy diferentes. En España merece destacarse la aportación realizada por Girardi et al., (2015) en el marco de los trabajos desarrollados por la Oficina Española del Cambio Climático y en Andalucía, es destacable la tesis doctoral de Gutiérrez (2003).

Resulta particularmente importante realizar los cálculos en escalas espaciales muy detalladas para reflejar la gran variabilidad espacial que caracteriza al fenómeno, especialmente en ámbitos con topografía muy accidentada, dado que la altitud y la posición topográfica son dos de los principales factores que regulan el comportamiento de la temperatura y de sus variables derivadas. A pesar de ello todavía la mayoría de los estudios trabajan en escalas poco detalladas, con la información procedente de los observatorios meteorológicos convencionales y sin aplicar técnicas de espacialización capaces de recoger y reflejar esos matices que impone la topografía.

En consonancia con estas premisas, el objetivo general del presente trabajo es la estimación de las necesidades de climatización en Andalucía y su posterior proyección hacia el futuro con arreglo a los escenarios de cambio climático que se dibujan para la región. Se entenderán por necesidades de climatización aquéllas derivadas del balance entre los grados día calefacción (en adelante GDC) y grados-día refrigeración (GDR). Además, dada la complejidad topográfica y fisiográfica que presenta la región, se pretende que en este trabajo estas estimaciones tengan el mayor nivel de detalle territorial posible, para lo cual, un segundo objetivo, de carácter más específico, consiste en la identificación del mejor modelo de espacialización de estas necesidades a partir del comportamiento de las variables fisiográficas. Entendemos que sólo así es posible satisfacer la finalidad más aplicada del trabajo, consistente en facilitar a los poderes públicos el diseño de las políticas de planificación territorial más acordes con las situaciones que tendremos que afrontar a lo largo del siglo XXI en relación con la demanda energética impuesta por las necesidades de climatización en la región.

2. DATOS

Para el cálculo de las necesidades de climatización actuales se han utilizado datos de temperatura máxima (T_{max}) y temperatura mínima (T_{min}) diarias de 136 estaciones de observación procedentes de la Agencia Estatal de Meteorología para el periodo de 15 años comprendido entre 1985 y 1999 (Figura 1). El periodo mínimo de 15 años se estableció tras estudiar el número de años necesario para la estabilización de los valores medios y las desviaciones típicas de las series. A su vez, el periodo concreto 1985-1999 fue seleccionado por ser el periodo de 15 años que reunía el máximo número de observatorios con registros diarios y con las series completas.

Para analizar la calidad de las series se ha seguido la secuencia propuesta por Vicente-Serrano et al. (2010), en la que en primer lugar se reconstruyen las series incompletas, posteriormente se realiza un control de calidad de éstas y por último se comprueba su homogeneidad.

La interpolación de los valores diarios perdidos se ha realizado según el procedimiento seguido por Allen y De Gaetano (2001), que interpolaron valores máximos y mínimos diarios de temperatura a partir de las series mejor correlacionadas de otras estaciones meteorológicas, siempre usando coeficientes de correlación de Pearson superiores a 0’75. Una vez reconstruidas las series, fueron sometidas a un control de calidad, siguiendo las recomendaciones de Aguilar et al. (2003). Además se efectuó la detección de inhomogeneidades en las series, aplicando el test SNHT (Standard Normal Homogeneity Test), desarrollado por Alexandersson and Moberg (1997). Se decidió prescindir de las estaciones inhomogéneas para poder realizar la espacialización de los grados-día a partir de estaciones con una calidad contrastada, las cuales son las 136 finalmente seleccionadas.

Los datos de temperatura que se proyectan para el siglo XXI fueron facilitados por el proyecto *Escenarios Locales de Cambio Climático de Andaluc*ía (ELCCA), llevado a cabo por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía en colaboración con la Fundación para la Investigación del Clima (FIC). Los modelos utilizados para las proyecciones de futuro son el CNCM3 (Centre National de Recherches Météorologiques, Meteo-France, Francia) y el ECHAM5 (Max Planck Institute for Meteorology, Alemania). Los escenarios de emisiones usados son el A2, expresivo de muy altas emisiones para final del siglo XXI, y el B1, expresivo de

emisiones medias-bajas. Sobre ellos se ha aplicado un método de regionalización estadística, descrito ampliamente en el trabajo de Ribalaygua et al. (2013).

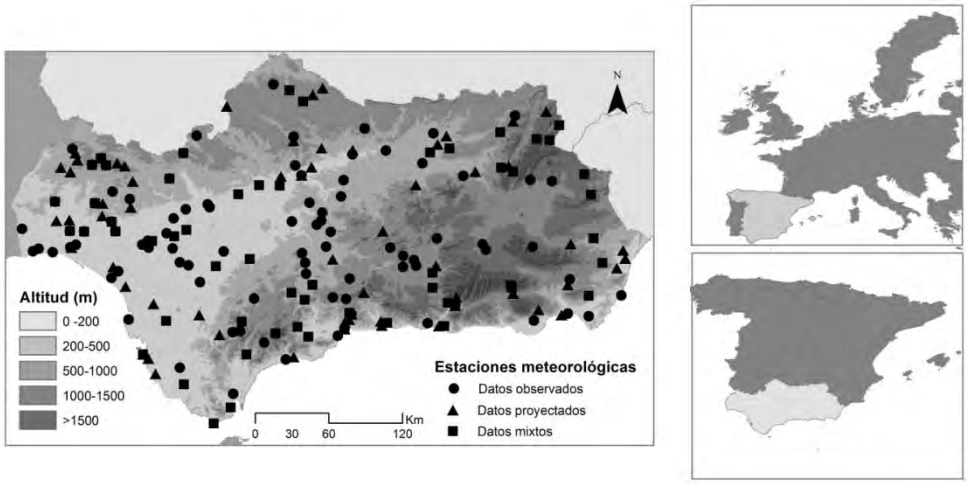


Figura 1. Ámbito de estudio y estaciones meteorológicas utilizadas en el trabajo.

El resultado final de la aplicación de estos procedimientos es la obtención de datos de temperaturas máximas y mínimas diarias en el periodo 2011-2099 para 112 estaciones meteorológicas bien distribuidas a lo largo de la región (Figura 1), con arreglo a las proyecciones CNCM3_A2, CNCM3_B1, ECHAM5_A2 y ECHAM5_B1.

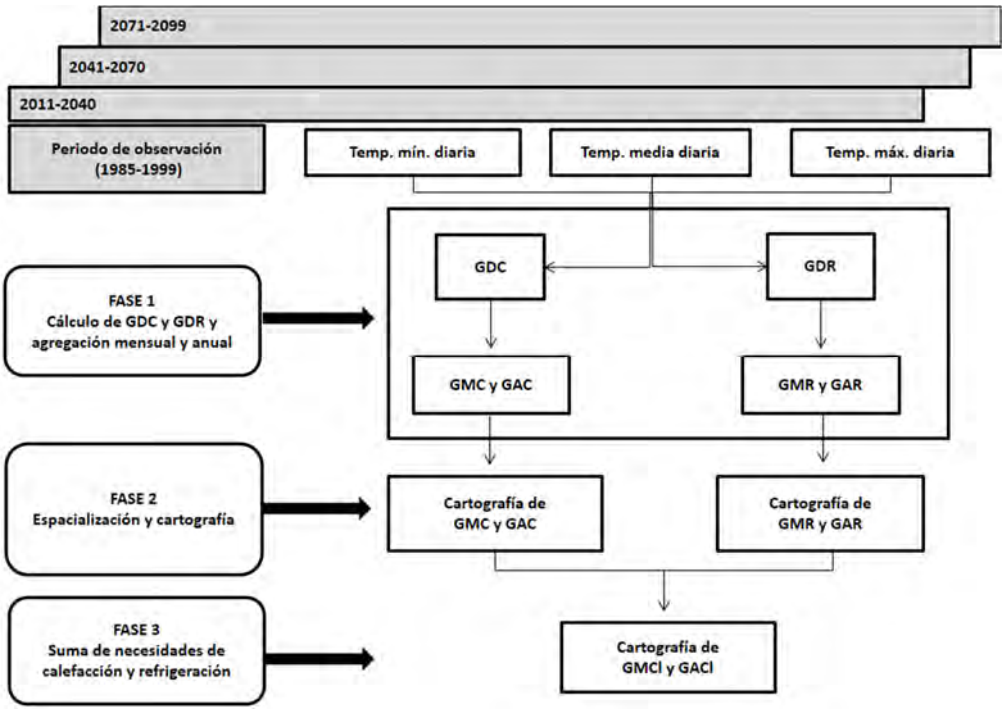


Figura 2. Metodología general del trabajo.

3. METODOLOGÍA

Para la estimación de las necesidades de climaticación se utilizan datos derivados de la temperatura, dado que esta es la variable con mayor incidencia sobre la demanda energética originada por este tipo de necesidades. Se asume, además, que la respuesta de la demanda energética a las variaciones de temperatura no es lineal. Existe un intervalo en el que la demanda energética es insensible a la temperatura, hay dos ascensos de la

demanda como consecuencia de las disminuciones y aumentos de la temperatura exterior respecto a una temperatura de base. Estos ascensos y descensos son la respuesta a la utilización de sistemas de calefacción y refrigeración para mantener los espacios a la temperatura de confort. Finalmente, parecen existir unas temperaturas límite en las cuales el consumo no aumenta (Valor et al., 2001). El método hegemónicamente utilizado para separar los comportamientos a ambos lados del confort es el de los grados-día, variable derivada de la temperatura. Ello es así porque la variable grados-día permite estimar la severidad climática de una situación en términos de demanda energética, es decir, permite estimar en qué proporción un día es más cálido o más frío en términos de climatización, lo cual no se consigue a través de la variable original (la temperatura). Cuando la temperatura exterior es inferior a la de base se calculan los grados-día calefacción; cuando es superior a la de base, se calcularían los grados-día refrigeración.

Partiendo de estos presupuestos, el esquema general de la metodología aplicada en el trabajo aparece plasmado en la Figura 2 y se compone de tres fases diferentes, que detallamos.

3.1. El cálculo de los GDC y los GDR y su agregación mensual y anual.

Los procedimientos de cálculo de los GDC y los GDR siguen y modifican ligeramente los utilizados por Matzarakis and Balafoutis, 2004 y se sintetizan en la tabla 1. Las temperaturas de base de calefacción (T_{bc}) y de refrigeración (T_{br}), se han fijado en 14ºC y 21ºC, respectivamente, con base en trabajos realizados con anterioridad en la propia España o en entornos similares y que arrojaron buenos resultados. El valor de 21ºC para T_{br} se inspira en el trabajo desarrollado por Valor et al. (2001) para España y por Sailor and Muñoz (1997) para California. Por su parte la temperatura de 14ºC para T_{bc} se inspira en el trabajo realizado para Grecia por Matzerakis and Balafoutis (2004).

Tabla 1. Método de cálculo de los GDR y GDC.

VARIABLE	CONDICIÓN		ECUACIÓN
GDC	$T_{min} >= T_{bc}$		GDC = 0
	$T_{max} <= T_{bc}$		GDC = $T_{bc} - T_m$
	$T_{max} > T_{bc}$	$T_m <= T_{bc}$	GDC = $[(T_{bc} - T_{min})/2] - [(T_{max} - T_{bc})/4]$
		$T_m > T_{bc}$	GDC = $(T_{bc} - T_{min})/4$
GDR	$T_{max} <= T_{br}$		GDR = 0
	$T_{min} >= T_{br}$		GDR = $T_m - T_{br}$
	$T_{min} < T_{br}$	$T_m >= T_{br}$	GDR = $[(T_{max} - T_{br})/2] - [(T_{br} - T_{min})/4]$
		$T_m < T_{br}$	GDR = $(T_{max} - T_{br})/4$

T_m =Temperatura media; T_{min} =Temperatura mínima; T_{max} =Temperatura máxima; T_{bc} =Temperatura de base para calefacción; T_{br} =Temperatura de base para refrigeración.

A continuación, a partir de estos valores diarios, se han calculado los respectivos valores acumulados de grados-día calefacción y refrigeración para cada observatorio, tanto para el periodo de observación como para los periodos futuros considerados (2011-2040, 2041-2070 y 2071-2099). De esta forma, se han obtenido los valores de grados-mes calefacción (GMC), grados-mes refrigeración (GMR), grados-año calefacción (GAC) y grados-año refrigeración (GAR).

3.2. Espacialización de los valores medios acumulados.

La espacialización de los GDC y GDR se ha realizado mediante la regresión múltiple, utilizando como variables predictoras la altitud y la continentalidad. La altitud del territorio andaluz se ha obtenido a partir de un modelo digital de elevaciones (MDE) de 20 metros generado por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. En cuanto a la continentalidad, ésta se ha caracterizado a partir de la distancia euclídea al mar y la distancia logarítmica en base 10 al mar, que implicaría un incremento de la continentalidad decreciente a medida que el alejamiento del mar es mayor.

Las variables predictoras fueron sometidas a un análisis de correlación semiparcial con las variables GMC, GMR, GAC y GAR. En ambas se muestra la altitud como la variable más influyente tanto en las necesidades de calefacción como en las de refrigeración, con valores de correlación semiparcial superiores a 0'7 en la mayoría de los meses. La continentalidad en todos los casos se explica mejor mediante la distancia logarítmica al mar, teniendo una importancia capital en el caso de las necesidades de refrigeración (valores de R superiores a 0'3 en todos los meses). Como consecuencia de los resultados obtenidos, las variables seleccionadas como predictoras para los modelos de regresión múltiple fueron la altitud y la distancia logarítmica al mar.

Para evaluar la calidad de la modelización se ha optado por realizar una validación cruzada utilizando subconjuntos de entrenamiento y test seleccionados aleatoriamente (Ninyerola et al., 2000; Álvarez, 2011). Los primeros se constituyeron con el 60% del total de las estaciones de observación y fueron los utilizados para construir los modelos; por su parte, el subconjunto de las estaciones test se formó con el 40% restante de las estaciones y sirvieron para comparar los valores observados y los modelizados, así como para calcular los errores atribuibles a cada uno de los modelos.

Los modelos seleccionados arrojaron siempre buenos resultados, con coeficientes de determinación muy altos y normalmente más elevados en el caso de las necesidades de calefacción, donde en general se sitúan por encima de 0,8 en la escala anual y de 0,7 en la mensual. Las necesidades de refrigeración presentan coeficientes de determinación en torno a 0,7, con solo escasas ocasiones en que se sitúan por debajo de este valor, pero situándose siempre por encima de 0,6, tanto en el periodo de observación como en los escenarios futuros. Estos niveles de calidad en la regresión nos han permitido utilizar las ecuaciones de regresión definitivas, junto con los modelos digitales de elevaciones y de distancia logarítmica al mar para generar los modelos raster de las necesidades de calefacción y refrigeración para todos los escenarios contemplados. En todos los casos, cuando surgió algún valor negativo como resultado de la modelización, fue reemplazado por el valor 0 a fin de evitar la aparición de necesidades de calefacción o refrigeración negativas.

3.3. Obtención de las necesidades de climatización.

En la última etapa se ha procedido a la obtención de los modelos digitales expresivos de las necesidades de climatización anuales de cada escenario. Para hacerlo se ha procedido a la suma, mediante álgebra de mapas, de los correspondientes modelos digitales de las necesidades de calefacción y refrigeración

4. RESULTADOS

Son numerosos los resultados obtenidos a partir de este trabajo. Por evidentes razones de espacio, se hará especial hincapié en los cambios producidos en las necesidades de climatización, en la distribución espacial de los cambios y en la realizaciçon de una primera estimación de la población afectada. Así mismo, solo destacaremos los resultados derivados de las situaciones más extremas, que son los correspondientes al modelo CCCM3 en los escenarios A2 y B1.

4.1. Evolución de las necesidades de climatización y distribución espacial de los cambios.

Atendiendo a la evolución de las necesidades de climatización, los resultados muestran como todas las proyecciones coinciden en que se registrará un rápido proceso regional de sustitución de la calefacción por la refrigeración (Figura 3). Ello conduciría inicialmente a un descenso de las necesidades globales de climatización, que se invertiría a partir del periodo 2011-2040 para dar lugar a un aumento de las mismas a final de siglo con respecto al periodo de observación. Este aumento no constituirá un problema en ningún momento, dado que en el peor de los casos (CNCM3_A2, 2071-99) el incremento se estima en un 15'59%. Lo que sí puede constituir un problema es el cambio que se registra a finales de siglo en las necesidades de refrigeración, que habrán aumentado entre un 52'3% (CNCM3_B1) y un 109'7% (CNCM3_A2).

Este cambio es muy notable si se tiene en cuenta que las demandas de refrigeración se cubren exclusivamente a partir de la energía eléctrica, fenómeno que no sucede en las demandas de calefacción, más diversas en su origen. Por otro lado, el índice de penetración de la refrigeración en la región es todavía muy reducido, lo que supondrá la exigencia de cambios importantes en las infraestructuras de las viviendas.

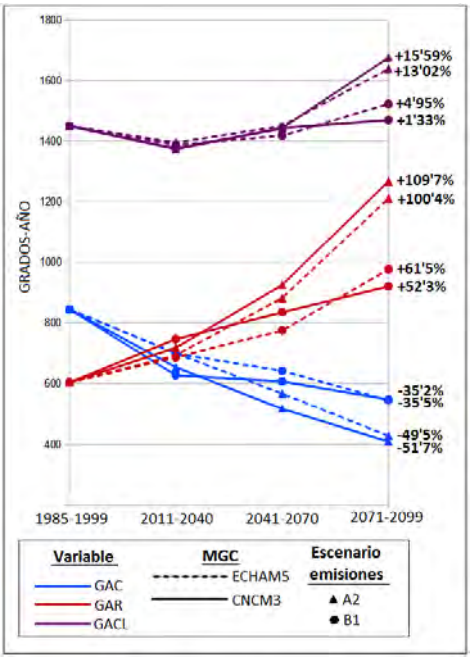


Figura 3. Evolución de los valores medios regionales de GAC, GAR y GACL en el siglo XXI, según los modelos CNCM3 y ECHAM5 para los escenarios de emisiones A2 y B1.

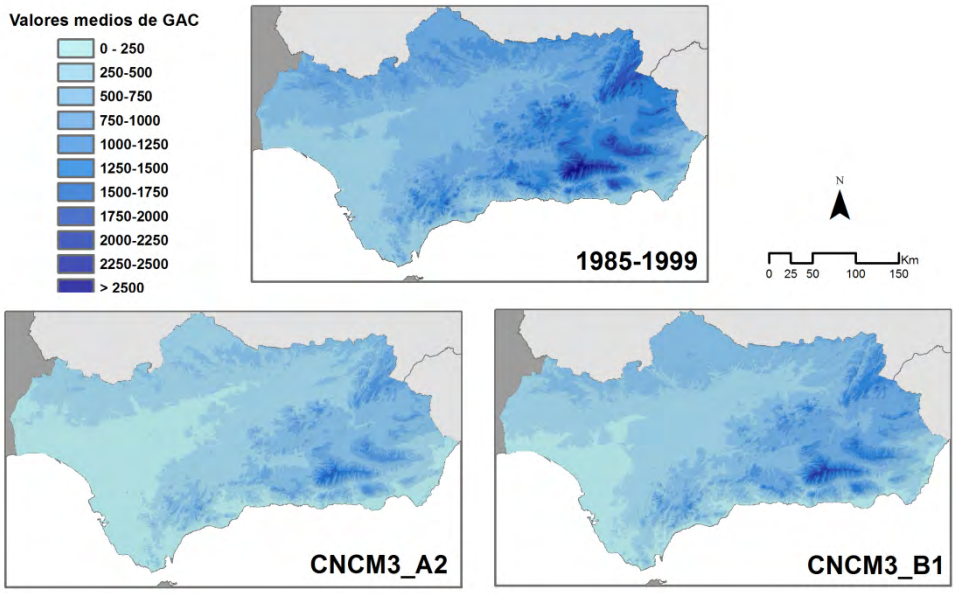


Figura 4. Evolución de la distribución espacial de los valores medios de GAC en el perido de observación y en el treintenio 2071-2099.

Atendiendo a la distribución espacial de los cambios se observa cómo las necesidades de calefacción presentan una relación directa con la altitud y con la continentalidad, de manera que los enclaves con mayores necesidades de la región se sitúan, tanto ahora como en el futuro, en las áreas surorientales, con máximos en las cumbres más elevadas de Sierra Nevada, donde se superan los 3000 GAC en los momentos actuales. Es también en estas zonas donde los cambios esperables son más intensos. En la actualidad, los valores más frecuentes de GAC son los comprendidos entre 500 y 1000; en el último treintenio del siglo XXI estos se situarán entre 250 y 750 en el caso menos extremo (CNCM3_B1) y entre 0 y 500 en el más extremo (CNCM3_A2) (ver Figura 4). Por otro lado, el espacio con necesidades de calefacción superiores a 1000 GAC,

que supone en la actualidad el 29,3% de la región, se reducirá a fin del siglo XXI al 2,2% en el escenario de máximo cambio (CNCM3_A2); por su parte, las áreas con menos de 500 GAC, es decir con reducidas necesidades de calefacción, que constituyen hoy el 16,9% de la región, pasarán a constituir el 48,5% en el caso del calentamiento menos extremo (CNCM3_B1) y el 70,6% en el más acusado (CNCM3_A2), afectando ya incluso a áreas alejadas de la costa.

Las necesidades de refrigeración presentan también una relación directa con la continentalidad, aunque inversa con la altitud. Ello determina que los valores más elevados de GAR cubran importantes extensiones de territorio. Pero, además, experimentarán también cambios sustanciales. En la actualidad los valores más frecuentes de GAR son los comprendidos entre 500 y 750; en el último treintenio del siglo XXI estos se situarán entre 1000 y 1250 en el caso menos extremo (CNCM3_B1) y entre 1250 y 1500 en el más extremo (CNCM3_A2). Es destacable también el hecho de que en el periodo de referencia, sólo el 19'1% de la región –las zonas más deprimidas del valle del Guadalquivir- se sitúa en valores superiores a 750 GAR; en el último treintenio del presente siglo, entre el 78'5% (CNCM3_B1) y el 94'9% (CNCM3_A2) de la región superará este umbral (ver Figura 5).

Como resultado de todo ello, la evolución en la distribución espacial de las necesidades de climatización (GACL) muestra cambios poco acusados en términos cuantitativos, pero sí pautas espaciales absolutamente diferentes (Figura 6). En el periodo de referencia el predominio de las necesidades de calefacción sobre las de refrigeración determina que la variable fundamental que controle la distribución espacial de las necesidades de climatización sea la altitud; a finales de siglo el predominio de las necesidades de refrigeración convierte a la continentalidad en la variable determinante de las cartografías.

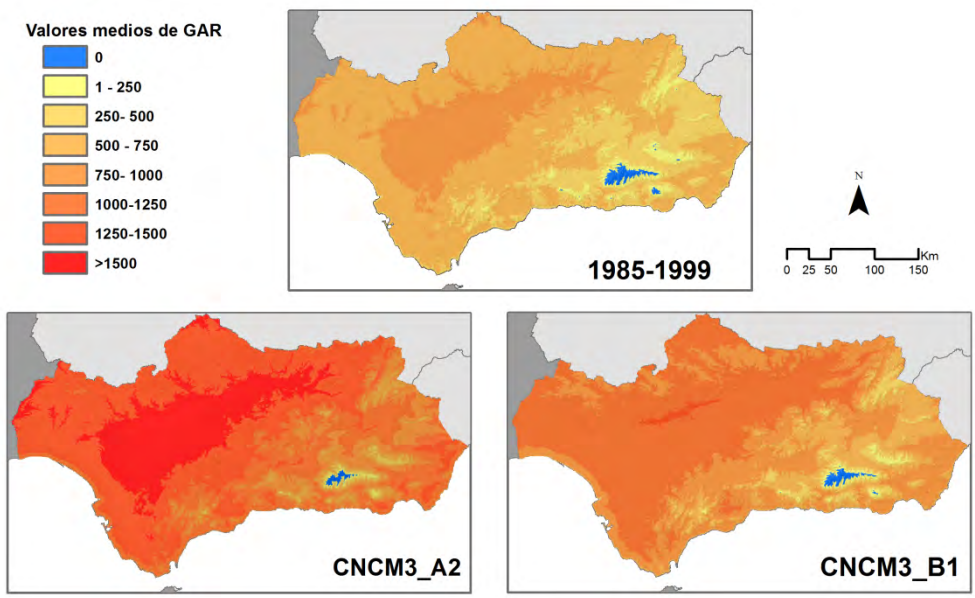


Figura 5. Evolución de la distribución espacial de los valores medios de GAR en el perido de observación y en el treintenio 2071-2099.

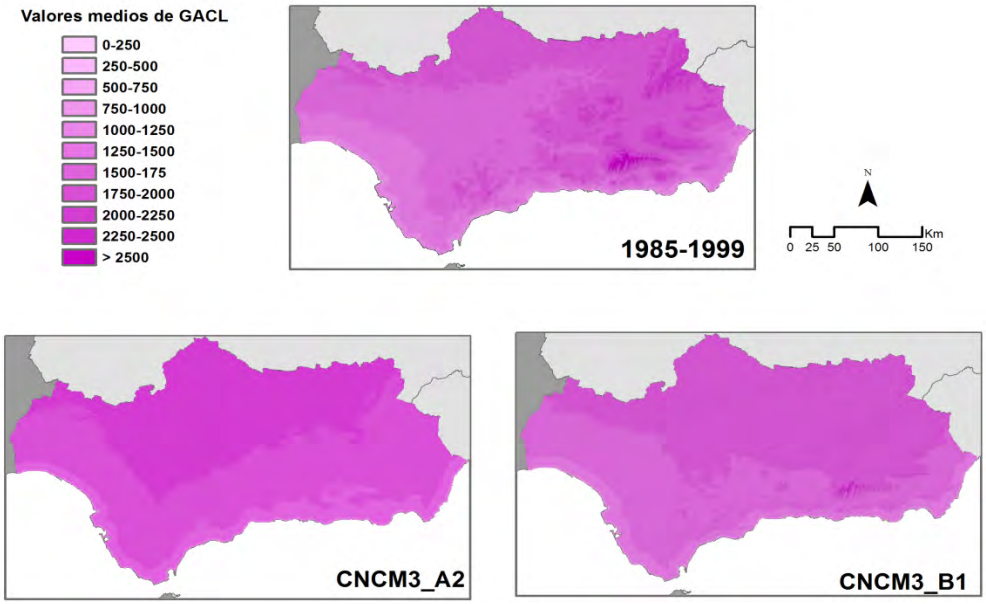


Figura 6. Evolución de la distribución espacial de los valores medios de GACl en el perido de observación y en el treintenio 2071-2099.

En estos procesos de cambio aparecen áreas beneficiadas, con disminución de las necesidades de climatización, y perjudicadas, en las cuales estas necesidades aumentan. Durante el primer treintenio del siglo XXI predominan las áreas beneficiadas sobre las perjudicadas, pero ya a finales del siglo son claramente superiores las áreas perjudicadas, las cuales suponen el 63,5% en el escenario más favorable (CNCM3_B1) y el 84,5% en el más desfavorable (CNCM3_A2) (ver Figura 7).

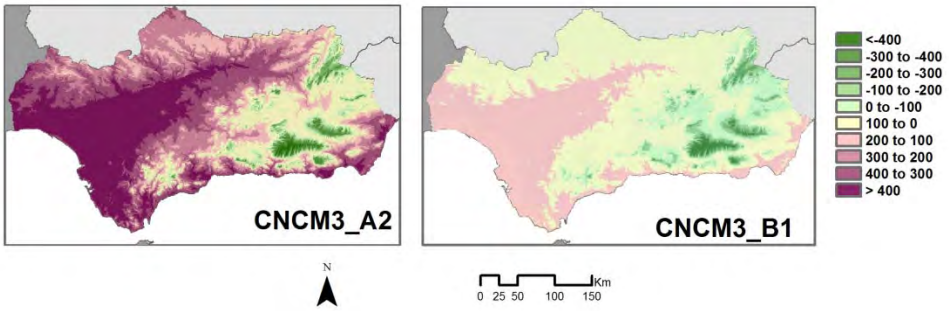


Figura 7. Variación absoluta de los valores medios de las necesidades de climatización anuales en el treintenio 2071-2099.

4.2. La distribución de la población y las necesidades de climatización

El problema alcanza su verdadera dimensión cuando se tiene en cuenta la distribución poblacional en la región, dado que esta es la que determina las variaciones reales en las demandas energéticas asociadas a climatización. Para la toma en consideración de este fenómeno se ha utilizado el grid de la distribución espacial de la población de 1 de Enero de 2014 en Andalucía a 250m de resolución, elaborado y distribuido por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA). Poniendo en relación este grid con las variaciones que se experimentarán en las necesidades de climatización a finales del siglo XXI, se observa como la mayor parte de la población se sitúa en las áreas donde se esperan aumentos en las necesidades de climatización (entre el 85% (CNCM3_B1) y el 99% (CNCM3_A2) de la población andaluza). Por el contrario, la población establecida en las áreas que experimentarán una reducción de las necesidades de climatización es escasísima: menos de un 1% en el peor de los casos (CNCM3_A2) y apenas un 15% en el caso más favorable (CNCM3_B1).

Excepto Granada, todas las ciudades con población superior a 50.000 habitantes se encuentran en las zonas llanas y más cálidas de la región, es decir, aquéllas que experimentarán un mayor incremento en sus necesidades de refrigeración y, por ende, de climatización (ver Figura 8). Ello obligará a una verdadera reconversión de la política de vivienda en estos ámbitos, priorizando la adaptación de las mismas a los incrementos térmicos, lo que incluiría, entre otras medidas, la instalación masiva de aparatos de aire acondicionado.

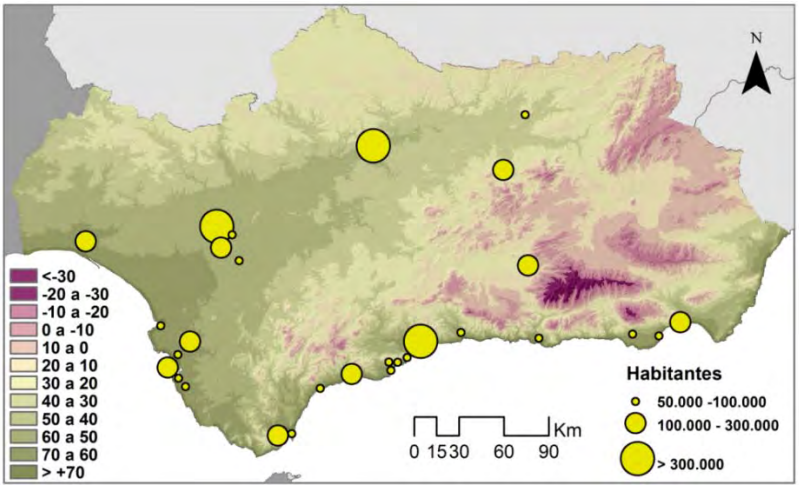


Figura 8. Distribución de las grandes ciudades en Andalucía y evolución de las necesidades de climatización para el periodo 2071-2099 respecto a la actualidad (Tasa de variación en porcentaje con arreglo al modelo CNCM3-A2).

4. CONCLUSIONES

En el trabajo se pone de manifiesto la existencia de un balance perjudicial en las necesidades de climatización para la región como consecuencia del cambio climático. Estas experimentarán un ligero descenso en el primer treintenio del siglo XXI, pero a partir de entonces comenzarán a aumentar. Los aumentos alcanzarán como mínimo un 10% a finales de siglo y en el peor de los casos podrían superar el 30%. El proceso presenta notorias desigualdades territoriales. Las áreas perjudicadas a finales de siglo son las más numerosas (entre el 64,5% y el 84,5% según los modelos) y se sitúan en las zonas litorales y de baja altitud. Hay zonas beneficiadas en los ámbitos de montaña (con altitud superior a 600 msnm).

El cambio climático supondrá también la sustitución progresiva de las necesidades de calefacción por las de refrigeración, siendo estos cambios más notables en las zonas continentales de la misma y, especialmente, en las áreas más deprimidas del valle del Guadalquivir. Esto supondrá un auténtico reto para la región y exigirá profundas transformaciones de sus políticas energética, territorial y de vivienda. La verdadera dimensión del reto se alcanza teniendo en cuenta la distribución espacial de la población en el territorio. Entre el 85% y el 99% de la población se localiza en zonas donde a finales de siglo las necesidades de climatización habrán aumentado con respecto al periodo de observación y en ellas se encuentran también todas las ciudades con más de 50.000 habitantes. Sin duda este tema deberá ser uno de los protagonistas de las políticas de adaptación al cambio climático en Andalucía.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha sido financiada por el Ministerio de Economía y Competitividad y FEDER (proyecto CSO2015-64026-P (EVALSOC) y por la Unión Europea (Project *Developing Skills in the Field of Integrated Energy Planning in Med Landscapes* -ENEPLAN-). Agradecemos también a la AEMET la cesión de los datos climáticos de observación y a la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía la cesión de los datos climáticos de las proyecciones futuras.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, E. et al. (2003). *Guidelines on climate metadata and homogenization*. WCDMP-No. 53, WMO-TD No. 1186. World Meteorological Organization: Geneve.

Alexandersson, H. y Moberg, A. (1997). 'Homogenization of Swedish temperature data. Part I: Homogeneity test for lineal trends', *International Journal of Climatology*, 17(1), 25-34.

Allen, R.J. y DeGaetano, A.T. (2001) 'Estimating missing daily temperature extremes using an optimized regression approach', *International Journal of Climatology*, 21(11), 1305-1319.

Álvarez, J.I. (2011). *Espacialización de la temperatura media mensual en Andalucía mediante técnicas estadísticas y SIG.* Trabajo de investigación tutelado de doctorado. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Sevilla

Climent, F. et al. (2003) 'Incidencia de la Climatología en el consumo de gas y electricidad en España', *Información Comercial Española ICE: Revista de economía*, 808, p. 55-70

Girardi, G. et al. (2015): *Informe de adaptación al cambio climático del sector energético español. Análisis de la influencia del cambio climático en la oferta y demanda de energía*, Informe Técnico preparado por el IIT para la Oficina Española del Cambio Climático, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Gutiérrez Moya, E. (2003): *La demanda residencial de energía eléctrica en Andalucía: un análisis cuantitativo*. Tesis doctoral. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Sevilla

IPCC (2014). *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Edenhofer, O.; R. Pichs-Madruga; Y. Sokona; E. Farahani; S. Kadner; K. Seyboth; A. Adler; I. Baum; S. Brunner; P. Eichemeier; B. Kriemann; J. Savolainen; S. Schllömer; C. von Stechow; T. Zwickel y J.C. Minx (eds)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom y New York, NY, USA.

Labriet, M. et al. (2015) 'Worldwide impacts of climate change on energy for heating and cooling', *Mitig Adapt Strateg Glob Change* (2015) 20, 1111–1136.

Matzarakis, A. y Balafoutis, C. (2004) 'Heating degree-days over Greece as an index of energy consumption', *Int. J. Climatol.,* 24, 1817-1828.

Mima, S. y Criqui, P. (2015) 'The Costs of Climate Change for the European Energy System, an Assessment with the POLES Model', *Environ Model Assess*, 20:303–319.

Moustris, K.P. et al. (2015) 'Energy consumption based on heating/cooling degree days within the urban environment of Athens, Greece', *Theor Appl Climatol* (2015) 122:517–529.

Ninyerola, M. et al. (2000) 'A methodological approach of climatological modelling of temperature and precipitation through GIS techniques', *International Journal of Climatology*, 20, 1823-1841.

Ribalaygua, J. et al. (2013) 'Description and validation of a two-step analog/regression downscaling method', *Theoretical and Applied Climatology*, 114(1-2), 253-269.

Sailor, D. y Muñoz, R. (1997) 'Sensitivity of electricity and natural gas consumption to climate in the U.S.A: Methodology and results for eight states', *Energy*, 22(10), 987-998

Valor, E. et al. (2001) 'Daily air temperature and electricity load in Spain', *Journal of Applied Meteorology*, 40(8), 1413-1421.

Vicente-Serrano, S. M. et al. (2010) 'A complete daily precipitation database for northeast Spain: reconstruction, quality control, and homogeneity', *International Journal of Climatology*, 30(8), 1146-1163.

Wang, H. and Chen, Q. (2014)' Impact of climate change heating and cooling energy use in buildings in the United States', *Energy and Buildings,* 82, 428–436.

LA EVALUACIÓN LOCAL DEL RIESGO PARTICIPATIVA (ELRP) COMO INSTRUMENTO DE APOYO A LOS PROCESOS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Jaime Díaz-Pacheco[1], Abel López-Díez[2], Pedro Dorta-Antequera[3]

[1]Universidad de La Laguna, Cátedra 'RRD. Ciudades Resilientes', Plaza del Rector D. José Carlos Alberto Betancort, Campus de Guajara, 38071, La Laguna.jdiazpac@ull.es
[2]Universidad de La Laguna, Departamento de Geografía, Plaza del Rector D. José Carlos Alberto Betancort, Campus de Guajara, 38071, La Laguna.alopezd@ull.es
[3]Universidad de La Laguna, Departamento de Geografía, Plaza del Rector D. José Carlos Alberto Betancort, Campus de Guajara, 38071, La Laguna.pdorta@ull.es

RESUMEN

Dentro de las acciones socio-territoriales de adaptación al cambio climático se encuentra el desarrollo de mecanismos de respuesta que permiten: a) la adaptación al aumento de la temperatura, el ascenso del nivel del mar y las variaciones de la precipitación; y b) la reducción y la gestión de los riesgos asociados que puedan experimentar los eventos meteorológicos extremos (frecuencia, intensidad y duración) (UNISDR, 2010).
En el marco de la reducción y gestión del riesgo de desastres, se señala la evaluación del riesgo como una de las tareas básicas para comprender y entender las condiciones que generan un posible desastre. Su cometido fundamental es valorar la relación de las diferentes amenazas (tormenta, sequía, movimientos de ladera…) con la vulnerabilidad y la exposición de las personas, sus bienes, las infraestructuras y el medioambiente. En estas evaluaciones, la participación de agentes locales en los procesos de análisis, contribuye a la integración socio-territorial en los procesos de compresión interactiva para la reducción del riesgo y la adaptación climática.
En este trabajo se expone el resultado de experiencias locales participativas de evaluación del riesgo, como base para el desarrollo de estrategias de reducción de la vulnerabilidad y mejora de la capacidad social de adaptación y percepción del riesgo de desastres en un contexto de cambio climático.

Palabras clave: riesgo de desastres, cambio climático, adaptación, resiliencia, evaluación participativa del riesgo

ABSTRACT

Within the socio-territorial actions for climate change adaptation we find the development of response mechanisms that allow: a) adaptation to the increase on temperature, the sea level rising, and the rainfall alteration; and b) the reduction and management of the related risks that the unpredictable meteorological events undergo (frequency, intensity and duration) (UNISDR, 2010).
In the framework for disaster risk reduction, the risk assessment is aimed as one of the basic tasks to understand the conditions previous to disasters. Its main goal is to assess the relation between the hazards (storms, droughts, landslides…) and the vulnerability of people, environment, assets, and infrastructureexposed. The participation of local agents on the assessment, contributes to the socio-territorial integration through processes of interactive comprehension of risk reduction and climate adaptation.
This work presents the results of local participative experiences on risk assessment, as the base for developing vulnerability reduction strategies, and the improvement of social capacity on disaster risk perception and adaptation.

Keywords: disaster risk reduction, climate change, adaptation, resilience, participatory risk assessment

1. INTRODUCCIÓN

Dentro de los procesos socioeconómicos se incluyen las acciones que denominamos de mitigación y adaptación al cambio climático (CC). Los procesos socioeconómicos de mitigación se dirigen sobre todo a las medidas que se ponen en marcha para reducir las emisiones de carbono y los gases de efecto invernadero con el objetivo de atenuar el calentamiento global. En cambio las acciones de adaptación a los riesgos derivados del CC tienen por objeto implementar transformaciones en los procesos socioeconómicos que reducen la vulnerabilidad de las personas, la economía y el medioambiente, además de aprovechar las oportunidades asociadas al CC global (Füssel, 2007). La adaptación parte de las evidencias de que el calentamiento global y sus efectos ya están teniendo lugar y que se prevé, podrán tener continuidad, durante muchos años, antes de que cualquier medida de mitigación llegue a conseguir, en el mejor de los casos, una ralentización de los cambios en el sistema climático global. Por ello, si en un principio la atención se enfocó en las acciones de mitigación, hoy en día las estrategias de adaptación han tomado una enorme importancia (Füssel, 2007; Schmidt-Thomé, 2006, Vries, 2006).

La adaptación al CC puede ser abordada desde diferentes perspectivas y en diversos contextos. Uno de ellos es la aproximación a los tipos de amenazas climáticas, en lo que se refiere a los cambios observados o esperados en el comportamiento "normal" del clima, la variabilidad climática y los ambientes extremos (Füssel, 2007). Esta aproximación encaja muy bien en lo que el Grupo de Trabajo II, del quinto informe de evaluación del panel intergubernamental sobre CC (IPCC), enmarca dentro del enfoque de la adaptación en torno al concepto del riesgo de desastres[1]. El riesgo, en este caso, se expresa como el resultado de la interacción de las amenazas relativas al clima, la vulnerabilidad y la exposición de las personas y los sistemas naturales. Por tanto, las variaciones en el sistema climático (naturales o inducidas por el hombre), así como los procesos socioeconómicos, ambas cuestiones están directamente vinculadas con las amenazas climáticas, la vulnerabilidad y la exposición y, por tanto, con el riesgo climático y el impacto de los desastres derivados (IPCC, 2014).

Siguiendo el anterior planteamiento, dentro de los principales papeles que desarrolla la ciencia en los procesos de adaptación, Smit et al (1999) distinguen, entre otros, uno relacionado con la estimación de los impactos; y otro que abarca la evaluación de las opciones de respuesta. Este trabajo presenta y explora de manera experimental, el empleo de la evaluación local del riesgo de desastres participativa (ELRP), como una acción de adaptación dentro del espectro de aquellas en las que se incluyen en la estimación de impactos. En este sentido, si prestamos atención a la definición que, por consenso internacional, se da al proceso de evaluación del riesgo de desastres: *Enfoque cualitativo o cuantitativo para determinar la naturaleza y el alcance del riesgo de desastres mediante el análisis de las posibles amenazas y la evaluación de las condiciones existentes de exposición y vulnerabilidad que conjuntamente podrían causar daños a las personas, los bienes, los servicios, los medios de vida y el medio ambiente del cual dependen* (ONU, 2016), se observa la relación directa que esta evaluación tiene con los procesos de adaptación socio-económica al CC. Además, siguiendo a Füssel (2007), otra dimensión clave de la adaptación es la existencia de diversidad de actores, es decir, un amplio rango de personas, que provienen a su vez de diferentes entornos y circunstancias, tanto del ámbito público como del privado. Estas personas pueden tener percepciones contrapuestas del riesgo o del CC, y además pueden verse afectadas de diversas maneras. Por tanto, su interacción en un proceso de evaluación facilitado por la academia parece incrementar su grado de concienciación respecto al riesgo climático, así como a la reducción de su vulnerabilidad.

Los métodos de ELRP de desarrollo e implementación en los países desarrollados, no presentan un marco metodológico rico, al menos en experiencias demostradas, si bien su uso se promueve desde marcos

[1] El concepto riesgo "de desastres" (ONU, 2016) se explicita para diferenciarlo de otros contextos o tipos de riesgo, como el riesgo financiero, el riesgo alimentario, el riesgo laboral, etc.

internacionales, europeos y nacionales (UNISDR, 2005; UNISDR, 2015; UE, 2015; BOE, 2015). El propio sistema de protección civil español establece dar "la máxima participación ciudadana al planificar e implantar actuaciones ante las emergencias" (BOE, 2015). Sin embargo, informes del Ministerio del Interior han señalado que el propio sistema de protección *estuviera en una evolución hacia la exclusión o, al menos, la no inclusión de los ciudadanos, en lo que respecta al comportamiento frente a las emergencias* (García et al, 2015) lo cual es probable que, entre otros factores, esté indicando una alto desconocimiento de los riesgos con los que la sociedad convive.

Este trabajo se concibe entonces como la exploración de métodos para la ELRP, como un proceso socioeconómico e inclusivo de adaptación al CC, donde en un contexto local: (1) se identifican las amenazas que pueden estar afectadas por el CC; (2) se profundiza en la estimación de posibles impactos de estas amenazas a través de un proceso participativo en el que; (3) se produce la interacción entre distintos actores, expertos locales, academia, sector privado y sociedad civil; (4) se localizan geográficamente los elementos vulnerables afectados por el impacto de alguna de estas amenazas; y (5) se activa un proceso de integración en torno a la reducción de la vulnerabilidad local.

2. MÉTODOLOGÍA Y FUENTES

2.1. Métodos para la evaluación participativa del riesgo

La evaluación del riesgo de desastres, tal y como ha sido definida en la introducción, es un proceso de naturaleza cuantitativa o cualitativa a través del que se determina el alcance del impacto de una amenaza. Se analizan las condiciones previas que vienen en gran medida determinadas por la vulnerabilidad y la exposición de las personas, sus bienes y los sistemas naturales. Generalmente a los procesos participativos se le atribuye un carácter cualitativo, pero esto no es necesariamente aplicable en todos los casos de ELRP. En este caso concreto que presentamos, la ELRP puede incorporar análisis cuantitativos, como cálculos de periodos de retorno de una amenaza concreta, bien durante el proceso participativo, o bien durante una fase posterior. En este último caso, la parte científica involucrada puede realizar modificaciones en las estimaciones, sobre todo cuando se detectan fenómenos sociales de simplificación o amplificación del riesgo (Pidgeon y Kasperson, 2003). La esencia del método y el éxito de las aproximaciones participativas, en contraposición con los métodos exclusivamente de "gabinete técnico", están más relacionadas con lo que sucede durante el proceso que con el producto de la evaluación.

Para el desarrollo de la ELRP presentada en este trabajo, se han combinado principios de algunos métodos de evaluación participativa, como la investigación-acción participativa (Salazar, 1992) y la evaluación rápida participativa (Anderson and Woodrow, 1989), que a veces encontramos como PRA (Participatory Rapid Appraisal) o RRA (Rural Rapid Appraisal) (Chambers, 1983, 1994). Ambas metodologías no están inicialmente diseñadas específicamente para la evaluación del riesgo, pero tanto sus principios como sus objetivos, sobre todo en el caso de PRA, se adaptan bastante bien a las metas que persigue la ELRP. Además de esta metodología, también se han seguido ejemplos de otras experiencias de aplicación más específica, en ocasiones referidas como evaluaciones de riesgo basadas en la comunidad, o CRA (Community based Risk Assessment).

Por último, con respecto a los métodos de referencia, la ELRP desarrollada se identifica sobre todo con el término expresado como evaluación del riesgo de desastres participativa, o PDRA (Participatory Disaster Risk Assessment), que surge a partir de un taller de trabajo desarrollado en Ciudad del Cabo en 2006 sobre CRA (Pelling, 2007).

Del concepto metodológico de acción participativa esta ELRP asume, sobre todo, las capacidades que ofrece la construcción del conocimiento a partir de la interacción entre diversos agentes. Estas personas, reunidas en

torno al riesgo de desastres en su localidad, combinan sus perspectivas individuales, generando conocimiento compartido. Este hecho se da también en la evaluación rápida participativa (PRA), que, orientada a trabajar realidades rurales y urbanas, se dirige a identificar los problemas principales y a planificar posibles acciones concretas sobre los mismos (Lagunas-Vázquez et al, 2008). La substancia común de estas metodologías es la capacidad que se les atribuye a ambas para fortalecer el empoderamiento local. Todo ello, en base a la asunción de un papel activo en el análisis de las propias condiciones de vida, de sus problemas y potencialidades. En el caso de la ELRP, la atención se focaliza en el riesgo de desastres y, sobre todo, en el descubrimiento de posibles vulnerabilidades frente a los riesgos evaluados. El proceso de identificación de amenazas climáticas y de las debilidades de los elementos expuestos a estas, puede conformar el comienzo de un proceso de adaptación a los efectos del CC.

Los métodos mencionados y revisados para el desarrollo de evaluaciones del riesgo de desastres basadas en la comunidad (CRA) o participativas (PDRA), suelen ser de reflexión teórica como en el caso del documento de trabajo proporcionado por Pelling (2007). Para encontrar experiencias prácticas para desarrollar las ELRPs presentadas en este trabajo, las referencias más útiles han sido documentos y guías de trabajo de ONGs que desarrollan estos instrumentos de aplicación como las proporcionadas por La Cruz Roja (IFRC, 2006). Estos a su vez, fueron identificados a través de trabajos de revisión de experiencias, como el de Van Aalst (2008), sobre el rol potencial de las comunidades locales para la adaptación al CC a través de la evaluación participativa del riesgo.

2.2. El desarrollo de la ELRP

La ELRP se desarrolla de manera muy similar a una evaluación de riesgos convencional, si bien se incorporan procedimientos que permiten la participación de agentes, su interacción, métodos de consenso y también de aprendizaje. En el proceso se reconocen siete etapas que se describen a continuación:

2.2.1 Mapeo de agentes para ELRP

En esta etapa previa se identifican todos los agentes y grupos locales de interés, priorizando aquellos que tienen mayor relación con la gestión de las emergencias, pero tratando de incorporar la representación del máximo número de actores posible. De manera general, se distinguen cinco grandes grupos: gobierno local, sociedad civil, responsables de seguridad, emergencias y protección civil, empresas y colegios profesionales, academia y ciudadanía.

Se realiza una distinción entre ciudadanía y sociedad civil, entendiendo esta última como grupos que corresponden o representan a un sector organizado de la ciudadanía, como ONGs, asociaciones, plataformas ciudadanas. En el caso de la ciudadanía, esta opción queda abierta a la identificación de personas que se suman al proceso de manera individual.

El mapeo de agentes no es exactamente un mapeo social como el que se lleva a cabo en los métodos de investigación-acción participativa (Martí, 2000), ya que el objetivo es aglutinar un número óptimo que va desde las 40 a las 80 personas, que tengan: (1) relación local directa con la planificación y gestión de los riesgos y de las emergencias (gobierno local, protección civil, servicios locales de emergencias); (2) representantes de asociaciones y otro tipo de plataformas representativas, que además de aportar datos e información, luego puedan servir de canalizadores y catalizadores del conocimiento adquirido en su ámbito asociativo; (3) que formen parte del tejido productivo y empresarial, por un lado porque sufren las consecuencias de los impactos de las amenazas, como puede ser el sector agrícola, y por otro, porque sean empresas clave para el mantenimiento de los medios de vida, como las empresas productoras de energía o aquellas que gestionan el agua u otros servicios esenciales; (4) que tengan conocimiento sobre los riesgos, las amenazas, la

vulnerabilidad, los sistemas de alerta temprana, etc. a nivel técnico o académico; y (5) que tengan experiencia de vida (expertos locales) en la localidad o el área geográfica donde se está realizando la ELRP.

2.2.2 Consenso sobre la terminología de uso común

En esta etapa el proceso de evaluación, que puede durar varias jornadas, ya ha comenzado. El investigador maneja una terminología que debe ser asimilada por los participantes, aunque el modo de llegar a ella se realiza por consenso. Existen unos términos de referencia descritos y proporcionados por la Estrategia Internacional para la Reducción del Riesgo de Desastre (UNISDR, 2009). A través de un ejercicio de diálogo y aprendizaje grupal, que parte del conocimiento previo de los agentes, se alcanza un consenso general, en el que las definiciones de consenso internacional se exponen como una más. El objetivo es que al final de la actividad, todos los participantes tengan el mismo concepto de lo que son los términos básicos que entran en juego en la evaluación (riesgo, amenaza, elemento vulnerable, emergencia, desastre…).

2.2.3 Identificación de las amenazas locales e inventario de desastres

Una vez acordado el lenguaje común en torno a los conceptos elementales empleados en la evaluación del riesgo, los participantes, agrupados aleatoriamente para tratar de elevar el nivel de interacción e intercambio de percepciones entre distintos agentes, identifican, primero de manera individual y luego de manera consensuada, las amenazas que podrían afectar al área geográfica sobre la que se está trabajando. Además, de manera conjunta se realiza un inventario de grandes emergencias y/o desastres[2] que hayan tenido lugar en la zona. Este ejercicio da pistas orales a los investigadores para luego realizar exploraciones históricas pero, sobre todo, el registro de desastres; también dirige al grupo a detallar las amenazas. Tormentas, incendios forestales, contaminación, movimientos de ladera… son algunos ejemplos.

2.2.4 Identificación de amenazas afectadas por el CC

En la evaluación de riesgos se identifican múltiples amenazas que, además, suelen ser clasificadas de acuerdo a su origen y naturaleza (geomorfológica, volcánica, climática, antropogénica, etc.). Adicionalmente, se realiza otro ejercicio para identificar aquellas amenazas sensibles al CC. Todo ello, teniendo en cuenta que este proceso está diseñado para que tenga utilidad práctica en los procesos socioeconómicos de adaptación al CC.

2.2.5 Identificación de elementos vulnerables

Dentro de la evaluación de riesgos, una parte fundamental es el análisis de la vulnerabilidad frente a las posibles amenazas y frente a las consecuencias de un posible impacto o situación de estrés. En el proceso de ELRP desarrollado, este aspecto se incluirá en la fase de evaluación del riesgo a través de estimación de las consecuencias de posibles impactos. Sin embargo, en esta etapa se realizan unos ejercicios participativos, también de consenso, para tratar de identificar aquellos elementos vulnerables, los cuales resultan imprescindibles para el mantenimiento de los servicios esenciales y el funcionamiento de una comunidad o un municipio.

2.2.6 La localización y el análisis del riesgo

Si bien bajo el enfoque de la ELRP desarrollada, el análisis de la vulnerabilidad se realiza a través de la estimación de los posibles daños o consecuencias, dentro del proceso se incorpora una actividad esencial cuyo objetivo es que los agentes participantes, en primer lugar, localicen y tomen conciencia de la localización

[2] Dentro del marco de un plan de emergencias, se piensa no sólo en el término “desastre”, sino en el propio término “emergencia”. La única diferencia entre ambos conceptos es que la emergencia puede ser atendida con medios locales y el desastre es un evento que supera la capacidad local de respuesta.

geográfica de las amenazas y de los elementos vulnerables en el espacio y, en segundo lugar, asimilen de manera interactiva la esencia de la construcción del riesgo, que es la coincidencia geográfica del impacto de una amenaza en el territorio y un conjunto de elementos vulnerables expuestos a la misma. Para ello, sobre un mapa base del área geográfica de estudio, se trazan áreas de posible afección de amenaza y se localizan elementos vulnerables, como edificaciones, centros educativos, centros de coordinación, antenas de comunicación, etc. (los elementos identificados en la etapa anterior). El fondo de esta fase es, además de localizar espacialmente los riesgos, tomar conciencia del significado del índice de riesgo de desastres tal y como hoy se asume por convención internacional (UNISDR, 2011): Riesgo = Amenaza x Exposición x Vulnerabilidad.

2.2.7 La evaluación del riesgo dentro de la ELRP

Para la realización de la ELRP, se aplica el denominado índice de riesgo estadístico (IR) (IUGS, 1997), realizado a través de ponderaciones participativas sobre el Índice de Probabilidad (IP) y la valoración de los daños esperados, Índice de Daños Previsibles (ID); con la siguiente fórmula: IR=IP x ID.

Este método, adaptado de acuerdo a recomendaciones de la UE (European Commission, 2010), se aplica a esta ELRP. Su particularidad es que se enfoca en los posibles impactos y no tiene en cuenta la probabilidad de la amenaza. Es decir, si existe el riesgo, se trabaja sobre sus posibles impactos, diferenciando daños a personas, medioambiente, infraestructuras, e impactos sociales, políticos y económicos. El criterio base utilizado consiste en usar: 1) la información sobre el impacto de eventos o desastres históricos que han afectado a la ciudad, y que pueden repetirse de nuevo; y 2) en el caso de no disponer de esta información, o ser incompleta, se utilizaría la información sobre desastres que han afectado a territorios de características geográficas y socioeconómicas similares al área geográfica de estudio. Para asignar el grado del impacto de cada una de las amenazas se utiliza una escala de evaluación de 1 a 5: (5) Muy alto, (4) Alto, (3) Medio, (2) Bajo, y (1) Muy bajo.

Para cada uno de estos impactos se identifican los posibles elementos afectados y se establece una descripción o rango que facilite la asignación del grado del impacto, mediante valores cuantitativos o cualitativos. Todo ello se incorpora en una matriz que facilita el proceso de evaluación.

Para realizar la evaluación se selecciona una amenaza y se toma como referencia el posible evento o escenario razonable que puede impactar en el municipio. Se comienza a evaluar por cada tipo de impacto, asignando a cada uno de los elementos el grado de impacto estimado (de 1 a 5). Se entiende que al seleccionar un grado, los valores inferiores ya están también incorporados. Una vez realizada la evaluación de todos los elementos, se procede a determinar el grado general de impacto de la amenaza; para ello se toma el valor máximo asignado en la evaluación detallada por cada uno de los elementos (de 1 a 5). El sistema es flexible, puesto que permite añadir o sustituir elementos presentes en cada ciudad o municipio, adaptándolo a cada ámbito de evaluación.

Para fijar el principal impacto que producen los desastres, el efecto a personas, se ha utilizado la capacidad de gestión, o más propiamente, el concepto de resiliencia, medido por valores cuantitativos disponibles del impacto del desastre que ha sufrido el área geográfica en estudio. La resiliencia, si bien en otros contextos se enfoca sobre todo a la capacidad de adaptación, dentro del contexto de desastres se refiere sobre todo a la capacidad local de gestionar con relativa solvencia, mediante la atención de víctimas, el restablecimiento de los servicios esenciales, y la recuperación de la normalidad en un corto periodo de tiempo de la localidad o el

municipio. Este valor se ha establecido como grado de impacto medio o igual a 3, y a partir del cual se pondera el resto de grados en más o en menos.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El desarrollo de la ELRP ha sido desarrollado y aplicado en diferentes áreas geográficas a escala local, aprovechando la oportunidad de la elaboración de Planes de Emergencia Territoriales Municipales, para la Comunidad Autónoma de Canarias. Los planes territoriales de emergencia deben contar, de acuerdo a la normativa autonómica (BOC, 2015) con una evaluación de riesgos a escala municipal. Entonces, los resultados y la discusión aquí planteada se basan en la aplicación de la ELRP en seis municipios de las Islas Canarias: Santa Cruz de Tenerife (203.585 hab); Agulo (1.074 hab); Güímar (19.000 hab); El Rosario (17.191 hab), San Juan de la Rambla (4.910 hab) y La Guancha (5.423 hab). De esta manera, los ejemplos y circunstancias expuestas corresponden a distintas etapas de los procesos de ELRP llevados a cabo en estas localidades.

Los productos o resultados derivados de las ELRP se han clasificado en dos tipos, aquellos de carácter tangible, como la valoración del riesgo, o los mapas resultantes y otros que hemos denominado intangibles, debido a su dificultad para ser valorados y que se estiman por apreciaciones de los participantes en la ELRP, donde el investigador tiene un papel principal como facilitador y observador del proceso.

3.1 Resultados de carácter tangible

El primero de ellos es el relacionado con los procesos de "aprendizaje compartido" sobre la terminología básica empleada con relación a la ELRP. El éxito de las etapas posteriores da cuenta de la información adquirida por los participantes. La responsabilidad de extraer un concepto, primero a través de la reflexión individual y luego en un trabajo de consenso, para terminar siendo apoyado por el uso de los términos aceptados por consenso internacional, parece conducir a una eficaz interiorización de los conceptos. Al concluir la primera etapa de la ELRP, todos los agentes conocen el significado del riesgo de desastre y como se compone a través de las amenazas, combinadas con la vulnerabilidad y la exposición.

El siguiente producto que se materializa en la ELRP es el cuadro de identificación de amenazas y el reconocimiento de aquellas que pueden sufrir perturbaciones debido al CC. Este ejercicio también se acompaña de un listado de inventario de desastres que, además, ayuda a los agentes a ir registrando la vulnerabilidad del municipio frente a posibles amenazas. La distinción o la identificación de amenazas afectadas por el CC, excede generalmente al número de amenazas climáticas, piénsese por ejemplo en los "movimientos de ladera". Generalmente estos se clasifican como amenaza geomorfológica, pero modificaciones de patrones de precipitación y temperatura, así como de las condiciones del sustrato, influyen en su aparición, por lo que los agentes suelen identificarla como amenaza afectada por el CC.

3.1 Resultados de carácter intangible

Además de los productos y resultados de la ERLP, a los que se ha hecho referencia como tangibles, luego encontramos una serie de réditos cuyo registro es más difícil de valorar de manera objetiva. Todos están relacionados con alguna dimensión de la vulnerabilidad de las personas, como la formación, la educación y la concienciación en torno a la gestión del riesgo y la autoprotección. El proceso de ERLP conforma una red local en torno al mismo proceso y alrededor del plan territorial de emergencias municipal, donde se integra. Los agentes que participan se convierten en comunicadores del riesgo en su asociación, comunidad, empresa o institución pública. Por ejemplo, los responsables de centros educativos que participan en la ERLP profundizan en la transversalidad propia del concepto del riesgo de desastres, conociendo directamente los resultados de

la evaluación y generando conciencia pero, además, aprendiendo a conocer pautas de actuación frente a las alertas por determinados fenómenos o amenazas.

La participación de multitud de agentes locales en la ERLP también estimula el diálogo y la interacción entre estos, creando además corresponsabilidad y empoderamiento en lo que respecta a las labores de reducción del riesgo de desastre y, por consiguiente, también respecto a la mitigación y adaptación al CC.

Por último, el ejercicio de ERLP al verse reflejado en el plan municipal de emergencias donde se integra, también funciona como un elemento en aceptación colectiva del propio plan por parte de los agentes participantes.

Los mapas resultantes de la etapa de localización del riesgo (amenazas y elementos vulnerables) también conforman un producto tangible de la ELRP, cuyas anotaciones y apreciaciones, una vez corroboradas, se suman a los mapas o modelos "técnicos" de riesgo que luego forman parte del plan territorial de emergencias municipal. Si bien, este es un ejercicio que, como ahora explicaremos, genera más valor de carácter intangible, también produce información muy valiosa a escala de detalle, la cual está relacionada con el conocimiento del territorio por parte de los agentes locales integrados en la ELRP.

La estimación del riesgo es el producto final de la ELRP y a través de la misma se establece la importancia estimada de cada uno de los riesgos en el municipio. Estas valoraciones son posteriormente analizadas por el equipo de investigación y el gabinete técnico del plan, para detectar, como se explicó en el apartado metodológico, posibles fenómenos de amplificación u omisión del riesgo. Este proceso, como el de localización del riesgo, también supone un ejercicio colectivo de concienciación. El resultado final es denominado ELRP integrada (combina trabajo participativo y trabajo de gabinete).

4. CONCLUSIONES

Se ha presentado una metodología para el desarrollo de ERLP dirigida a la reducción del riesgo de desastres, pero integrada en el desarrollo de un plan municipal de emergencias. Se plantea la misma como una acción dentro de los procesos socioeconómicos de adaptación local al CC. Desde ésta, se trabaja con el concepto de fondo del riesgo de desastres, construido a través de la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad-exposición, planteado por los grupos de trabajo del IPCC. Al mismo tiempo, se identifican las amenazas que pueden verse afectadas por el CC y se estiman las consecuencias del riesgo, además de localizarlo geográficamente. Todo el proceso se lleva a cabo de manera inclusiva, integrando el máximo de agentes locales, representantes de la sociedad civil, sector privado, gobierno local, academia y ciudadanía. La experiencia demuestra la posibilidad de interacción y consenso para la generación de información y conciencia en torno a las acciones de adaptación al CC, reducción del riesgo de desastres y de la vulnerabilidad. La ERLP se plantea como un complemento al trabajo técnico y científico en forma de conocimiento compartido para contribuir a generar sociedades con mayor capacidad de adaptación y recuperación ante los impactos, hacia lo que hoy denominamos resiliencia ante los desastres.

AGRADECIMIENTOS

La realización del presente trabajo y sus resultados son fruto de la colaboración inestimable de los municipios de Santa Cruz de Tenerife, Agulo, Güímar, El Rosario, San Juan de La Rambla y La Guancha, en los que se ha desarrollado la presente metodología, así como de todos los participantes en las diferentes jornadas y seminarios que se han ido celebrando. Por último, agradecer al promotor de UNISDR, D. Sebastián Martín Pérez su ayuda y colaboración.

BIBLIOGRAFÍA

Anderson, M. B., & Woodrow, P. J. (1989).Rising from the ashes: development strategies in times of disaster. UNESCO, Paris (France)

BOE (2015): Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil. BOE nº 164. España.

BOC (2015): DECRETO 98/2015, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Plan Territorial de Emergencias de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Canarias (PLATECA). <http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2015/104/006.html> (acceso mayo 2017)

Chambers, R. (1982): Rural development: Putting the last first. London: Longman.

Chambers, R. (1994): The origins and practice of participatory rural appraisal. World development, 22(7), 953-969.

European Commission (2010): Risk Assessment and Mapping Guidelines for Disaster Management. Commission Staff Working Paper, Brussels. <https://ec.europa.eu/echo/files/about/COMM_PDF_SEC_2010_1626_F_staff_working_document_en.pdf>

Füssel, H. M. (2007). Adaptation planning for climate change: concepts, assessment approaches, and key lessons. Sustainability Science, 2(2), 265-275.

García, A. Ramos, R. Callejo, C. (2008): Riesgos y Catástrofes: actitudes y conductas en la sociedad española. Ministerio del Interior-Protección Civil de Emergencias. España.

IPCC (2014): Summary for policymakers. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea,T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. Mac Cracken,P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and NewYork, NY, USA, pp. 1-32.

IUGS (1997). Quantitative risk assessment for slopes and landslides—The state of the art. In: Cruden, D.M. and Fell. R. (Eds.), Landslide risk assessment. Balkema, Rotterdam

Lagunas-Vázquez, M. Beltrán-Morales, L. F. Urciaga-García, J. y Ortega-Rubio, A. (2008): Evaluación rural participativa: uso de los recursos naturales en la reserva de la biosfera El Vizcaíno, BCS, México. Economía, sociedad y territorio, 8(26), 451-476.

Kasperson, R. E. Renn, O. Slovic, P. Brown, H. S. Emel, J. Goble, R. … y Ratick, S. (1988): The social amplification of risk: A conceptual framework. Risk analysis, 8(2), 177-187.

Martí, J. (2000). La investigación-acción participativa. Estructura y fases. La investigación social participativa. Construyendo ciudadanía/1. El viejo Topo. España. pp, 73-117.

ONU (2016): Informe A/71/644 del grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta sobre los indicadores y la terminología relacionados con la reducción del riesgo de desastres. Asamblea General de las Naciones Unidas

Pelling, M. (2007): Learning from others: the scope and challenges for participatory disaster risk assessment. Disasters, 31(4), 373-385.

Pidgeon, N. y Kasperson, R. E. (2003): The social amplification of risk. Cambridge UniversityPress.

Salazar, M.C. Lewin, K. Tax, S. Stavenhagen, R. Fals, O. Zamosc, L. Kemmis, S. Rahman, A. (1992): La investigación-acción participativa: inicios y desarrollos. O.E.I.

Schmidt-Thomé, P. (2006): Integration of natural hazards, risk and climate change into spatial planning practices. Tesis Doctoral, Universidad de Helsinki, Finlandia, p.10. <http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/mat/geolo/vk/schmidt-thome/integrat.pdf> (accesomayo 2017)

Smit, B., Burton, I., Klein, R. J., & Street, R. (1999): The science of adaptation: a framework for assessment. Mitigation and adaptation strategies for global change, 4(3), 199-213.

UE (2015): Risk Management Capability Assessment Guidelines. EU Commission Notice 2015/C261/03 <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52015XC0808(01)> (acceso mayo 2017)

UNISDR (2005): Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres. Adoptado en Kobe, Hyogo (Japón) el 22 de enero de 2005 <http://www.eird.org/cdmah/contenido/hyogo-framework-spanish.pdf> (acceso mayo 2017)

UNISDDR (2009): Terminología sobre reducción del riesgo de desastres. Naciones Unidas, Ginebra. <http://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf> (acceso mayo 2017)

UNISDR (2015): Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030: adoptado en la Tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas celebrada en Sendai (Japón) el 18 de marzo de 2015. <https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf> (acceso mayo 2017)

UNISDR (2011): How to Make Cities More Resilient. A Handbook for Local Government Leader. Geneva. <http://www.unisdr.org/files/26462_handbookfinalonlineversion.pdf>

Van Aalst, M. K. Cannon, T. y Burton, I. (2008): Community level adaptation to climate change: the potential role of participatory community risk assessment. Global environmental change, 18(1), 165-179.

Vries, de, J. (2006): Climate change and spatial planning below sea-level: Water, water and more water. in: Planning theory & practice, Vol. 7, no.2 p. 223–226.

ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS ESTACIONES DE ESQUÍ ESPAÑOLAS. EL CASO DEL PIRINEO CATALÁN.

M.Belén Gómez Martín [1], Xosé A. Armesto López [2], Martí Cors Iglesias [3], Emilio Martínez Ibarra [4]

[1] Universidad de Barcelona, Depto de Geografía, C/ Montalegre 6, 08001 Barcelona, España. bgomez@ub.edu
[2] Universidad de Barcelona, Depto de Geografía, C/ Montalegre 6, 08001 Barcelona, España. armesto@ub.edu
[3] Universidad de Barcelona, Depto de Geografía, C/ Montalegre 6, 08001 Barcelona, España. marti.cors@ub.edu
[4] Universidad de Granada, Depto de Geografía Humana, Campus Universitario de Cartuja, 18071 Granada, España. emibarra@ugr.es

RESUMEN

Los efectos combinados del cambio climático están generando impactos de diferente signo sobre el turismo. Para hacer frente a todo ello, el sector está desarrollando estrategias en dos frentes: en el frente de la adaptación, para minimizar los riesgos e impactos que se deriven del fenómeno y maximizar las oportunidades, y en el frente de la mitigación, para frenar la acumulación de gases de efecto invernadero en la atmósfera. En este artículo se exploran las principales estrategias de mitigación implementadas en las estaciones de esquí alpino de ATUDEM circunscritas al Pirineo catalán, a partir del análisis de las memorias de actividad de las empresas de la nieve. El turismo de nieve que se desarrolla en el Pirineo catalán es una actividad vulnerable que debe adaptarse. Por las características de la actividad y los impactos directos derivados del fenómeno, las medidas tecnológicas tienen un peso destacado, lo que supone importantes costes ambientales y económicos. En este sentido, la adopción paralela de medidas para la mitigación puede atenuar los efectos ambientales derivados de este tipo de estrategias. Para el ámbito de estudio, el análisis constata los avances en el uso de menos energía y recursos, la mejora de la eficiencia energética y la progresiva implementación de energías renovables.

Palabras clave: Turismo de nieve, cambio climático, mitigación, adaptación, Pirineo Catalán.

ABSTRACT

The combined effects of climate change are generating different impacts on tourism. To address all of this, the sector is developing strategies on two fronts: on the front of adaptation, to minimize the risks and impacts arising from the phenomenon and maximize opportunities, and on the front of mitigation, to restrain the accumulation of greenhouse gases in the atmosphere. This article analyzes the main mitigation strategies implemented in the ATUDEM Alpine ski resorts circumscribed to the Catalan Pyrenees, based on the analysis of the activity reports of the ski resort companies. The snow tourism that develops in the Catalan Pyrenees is a vulnerable activity that must be adapted. Due to the characteristics of the activity and the direct impacts derived from the phenomenon, the technological measures have a prominent value which implies important environmental and economic costs. In this sense, the parallel adoption of mitigation measures may minimize the effects of such strategies. In the study area, the analysis confirms the advances in the use of less energy and resources, the improvement of energy efficiency and the progressive implementation of renewable energies.

Keywords: Snow tourism; climate change; adaptation; mitigation; Catalan Pyrenees.

1. INTRODUCCIÓN

El Acuerdo de París, alcanzado en la XXI Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (2015), tiene como objetivo *establecer medidas para la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que permitan mantener el aumento de la temperatura media del planeta por debajo de los 2ºC con respecto a los niveles preindustriales y proseguir con esfuerzos adicionales que limiten ese aumento a los 1,5ºC*. Los recortes voluntarios de emisiones contemplados en el Acuerdo de París se aplicarán a partir del año 2020 momento en el que finaliza el vigente Protocolo de Kioto, firmado por la Comunidad Europea en 1998 y ratificado por todos los Estados miembros de la UE en 2002.

La ratificación del Protocolo de Kioto por parte de España en el año 2002 significó asumir el compromiso de limitar las emisiones con respecto al año 1990. La Estrategia Española para el Cambio Climático y la Energía Limpia, horizonte 2007-2012-2020, es el instrumento planificador que establece el marco en el que las administraciones deben actuar para adoptar políticas y medidas para mitigar el fenómeno, contrarrestar sus efectos negativos y dar cumplimiento a los compromisos internacionales adquiridos. La citada estrategia contempla la adopción de diversas medidas urgentes entre las que se incluyen la elaboración de planes de acción como el vigente Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020 en el que se fijan las actuaciones y mecanismos para conseguir los objetivos de reducción.

La política autonómica de lucha frente al cambio climático también debe contribuir a los compromisos del Estado en materia de reducción de GEI en el seno de la Unión Europea. Así, por ejemplo, la Generalitat de Catalunya ha sido una administración pionera en la lucha contra el cambio climático. En Cataluña, el actual Pla de l'Energia i del Canvi Climàtic de Catalunya 2012-2020 trabaja para cumplir los compromisos europeos de reducir un 20% las emisiones de GEI, reducir un 20% el consumo de energía mejorando el rendimiento energético y conseguir atender al menos un 20% de las necesidades energéticas mediante renovables (el llamado Objetivo 20/20/20). Conseguir *una economía y una sociedad de baja intensidad energética y baja emisión de carbono, innovadora, competitiva y sostenible a medio y largo plazo* se señala como objetivo común en los diferentes planes elaborados.

El turismo, como actividad modificadora de las condiciones climáticas debido a su intensivo consumo de energía y elevado nivel de emisiones, debe y quiere asumir responsabilidades en la lucha contra el cambio climático. El turismo es responsable de algo más del 5% de las emisiones mundiales de dióxido de carbono (Scott et al., 2008). En total más de 26.000 millones de toneladas, de las que aproximadamente el 75% corresponden al transporte, el 21% al alojamiento y el 4% restante a otras actividades turísticas realizadas en destino. Las proyecciones de crecimiento señalan que las llegadas de turistas internacionales en todo el mundo crecerán en promedio a un ritmo del 3,3% anual hasta el año 2030, escenario que justifica la creciente preocupación del sector por la adopción de medidas que contribuyan a la descarbonización (Gössling et al., 2010).

Estas tendencias de crecimiento a escala global, se confirman también para el caso español. Así, el pasado año 2016, España recibió 75,3 millones de turistas extranjeros, lo que supone un aumento de algo más del 10% respecto al año anterior, siendo Cataluña autonomía líder. El turismo interior también creció, registrando valores por encima de los 166 millones de viajes y los 642 millones de pernoctaciones. Las previsiones económicas estiman que el turismo crecerá un 3,8% para el próximo año, muy por encima del 2,7% estimado para la economía en su conjunto. En este contexto, urge iniciar acciones para la reducción del impacto sobre el medio ambiente de la creciente actividad turística, sin que ello implique la pérdida de competitividad del sector. Las administraciones, en el ya señalado marco de actuación contra el cambio climático, han hecho uso de diversos instrumentos normativos y económicos para incentivar la mitigación del fenómeno en el sector

del ocio y los viajes. Pero también las empresas turísticas han tomado la iniciativa para la disminución del consumo energético -mediante el ahorro, la eficiencia, la promoción de energías renovables y el secuestro de carbono- y la reducción de las emisiones de GEI, en numerosas ocasiones, a través de la utilización de instrumentos de carácter voluntario (Gómez, 2017).

La presente comunicación explora las estrategias de mitigación del cambio climático implementadas en las estaciones de esquí alpino de la montaña española, circunscritas al Pirineo catalán, mediante instrumentos de carácter voluntario. Para ello, tras realizar el contexto de la investigación y presentar el marco territorial de análisis en el que se inscribe nuestro estudio de casos, se muestran las principales acciones realizadas así como los resultados derivados de las mismas.

2. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

El desarrollo de los territorios de montaña en España, en los últimos 25 años, se ha apoyado en buena parte en el aprovechamiento turístico del patrimonio natural y cultural contenido en ellos. La montaña española ha asistido a un proceso de terciarización turística que ha supuesto la mejora de las condiciones de vida de la población y la reactivación de la economía (Delgado y Plaza, 2012; Guirado y Tulla, 2010). En una primera fase de desarrollo del turismo de montaña (finales del siglo XIX y principios del XX), el uso turístico de la misma se limitaba a los recursos relativos a la naturaleza, siendo la bondad del clima estival, la espectacularidad de los paisajes y las aguas termales los principales referentes para un público muy selectivo. No es hasta finales de los ‘60 que el turismo de montaña en España inicia una fase de democratización: el turismo de montaña estival se populariza y el turismo de invierno vinculado a la nieve empieza a generar movimientos económicos destacados. Durante la década de los ‘90, se produce el gran despegue del turismo de esquí en España que, vinculado al espectacular auge del turismo rural en los espacios montañosos, convierten a los destinos de montaña en los grandes protagonistas del crecimiento turístico de las zonas de interior del país (Instituto de Turismo de España, 2008). Aparecen nuevas estaciones de esquí, se amplían significativamente los dominios esquiables en las estaciones tradicionales y, al mismo tiempo, surgen nuevas prácticas para disfrutar de la nieve y de la montaña que modifican la tradicional estructura del mercado.

En la actualidad, el ciclo de vida del producto del esquí ha llegado a una fase de madurez y estabilización, coincidente con la experimentada en otros destinos competidores europeos. A pesar de todo, el turismo ligado a la nieve ha sido y sigue siendo en algunos municipios de la montaña española el principal generador de actividad económica (Lasanta, 2010). La evolución de una economía tradicional hacia una economía turística ha mejorado la situación de las zonas de montaña especializadas en esta modalidad y ello se ha traducido, fundamentalmente, en la creación de numerosos puestos de trabajo, la mejora de las infraestructuras y servicios o el rejuvenecimiento de la población (Vera et al., 2011).

Pero, en la montaña española, la promoción de la actividad turística ligada al recurso nieve no ha estado exenta de riesgos y problemáticas: parte de las actuaciones desarrolladas han resultado polémicas al estar basadas en la implantación de modelos de desarrollo altamente consumidores de espacio, perturbadores del paisaje tradicional y generadores de impactos sobre el medio ambiente (Cáncer y Pérez, 2001). Es en este contexto que podemos señalar que el turismo de nieve que se ha desarrollado en la montaña española se ha debatido, desde sus inicios, entre las exigencias de desarrollo económico y las exigencias de protección del medio ambiente y del paisaje (López et al., 2002).

Las actividades turísticas de nieve desarrolladas en la montaña además de mostrar una estrecha dependencia respecto del espacio, la naturaleza y el paisaje, presentan también una estrecha vinculación con el clima. Pocas actividades turísticas son tributarias tan claramente del contexto climático y meteorológico como el turismo de nieve: los elementos atmosféricos son importantes para la práctica de los deportes de invierno porque actúan como materia prima básica, como atributos que ayudan al disfrute y al confort y como elementos de los que dependen la seguridad en la práctica de los citados deportes (Gómez 2005). La importancia del clima

para el normal desarrollo de la actividad ayuda a explicar que en España, el balance de los diferentes complejos de invierno cada vez esté más condicionado por la creciente variabilidad e irregularidad atmosférica. En este sentido, cabe señalar que los cambios experimentados y proyectados en las condiciones climáticas de las áreas de montaña española auguran tiempos difíciles para el turismo de nieve (AEMET, 2015; IPCC, 2013). Todos los escenarios coinciden en señalar un incremento de la variabilidad y una reducción de las precipitaciones totales anuales, aunque con una tendencia incierta. Esa inseguridad en la presencia del recurso nieve junto al proyectado aumento de las temperaturas puede poner en peligro la viabilidad natural de las estaciones españolas, en especial de aquellas enclavadas en cotas por debajo de los 2000 metros de altitud (Pons et al., 2014). Es por ello que, frente a los cambios registrados y frente a este escenario incierto, las estaciones de esquí han empezado a implementar estrategias de adaptación como la diversificación del producto y la transformación de la «estación de esquí» en «estación de montaña», el desarrollo de estrategias empresariales que permitan maximizar beneficios y hacer frente a las dificultades, la adopción de medidas técnicas para la protección y conservación de la nieve, el *snow farming* o la fabricación artificial del recurso, entre otras (Campos et al., 2016; Clarimont, 2008; Fraguell et alt., 2016).

Pero algunas de las medidas de adaptación implementadas por las estaciones han sido objeto de polémica por el potencial impacto ambiental asociado, siendo señaladas a menudo como ejemplos de *mala adaptación* por su escasa contribución a la mitigación del cambio climático. La fuerte apuesta de los complejos de la nieve por la tecnología para la producción del recurso turístico tiene como contrapartida el elevado consumo de energía y agua y la intensificación de las emisiones de GEI. Esta situación debería favorecer el interés de los complejos de la nieve por la adopción de estrategias para la mitigación del cambio climático, que ayuden a contrarrestar la fuerte presión ejercida sobre este sector, a la vez que contribuir a la mejora del medioambiente.

3. MARCO TERRITORIAL DE ESTUDIO

Las estaciones de esquí alpino objeto de estudio en esta comunicación se inscriben en el marco territorial del Pirineo catalán. Este constituye los 230 km orientales del conjunto de la cordillera (aprox. 435 km), siendo su parte leridana el sector donde el sistema montañoso alcanza su máxima amplitud (casi 100 km de N a S) y donde se constatan las alturas más importantes (se superan los 3000 m), resultando este factor determinante para la explicación de su secular aislamiento, pero también para entender la complejidad de su dinámica territorial actual. El Pirineo catalán mantuvo hasta hace apenas cincuenta años un marcado carácter agrario, regresivo en términos económicos y también demográficos.

Tomando como punto de partida los condicionantes físicos que limitaron y constriñeron la actividad agraria al aprovechamiento ganadero y forestal en buena parte de este ámbito, es necesario tener presente que a partir de la década de los sesenta del siglo pasado, esos condicionantes se volvieron, al menos en parte, aptitudes, comenzando a ser aprovechadas algunas cumbres de este territorio para la práctica deportiva del esquí. A pesar de que los primeros “descensos deportivos” se registraron en la parte oriental del Pirineo catalán (Rasos de Peguera 1908), inaugurándose la primera estación en 1943 (La Molina), no será hasta 1964 que el deporte blanco llegará al confín noroccidental de Cataluña (Baqueira), configurándose desde ese momento como uno de los territorios de referencia para la práctica de las modalidades deportivas y turísticas invernales del conjunto del Estado.

Como consecuencia de varios factores (entre los que se encuentran los ya mencionados de carácter natural, la existencia de una importante aglomeración metropolitana relativamente cerca o la tradición excursionista arraigada en numerosas villas y ciudades de la región), el listado de estaciones de esquí alpino del Pirineo catalán es amplio. Sus características son variadas si se tienen en cuenta los indicadores compilados en el denominado Momento de Potencia Acumulado (Tabla 1). Las estaciones catalanas suponen el 40% del volumen de negocio del conjunto de las estaciones españolas, presentando un destacado impacto económico

con derramas superiores a los 350 millones de euros anuales y los más de 11.000 empleos generados (directos e indirectos) (Fraguell et al., 2016).

Tabla 1. Principales características de las estaciones de esquí alpino catalanas de ATUDEM (Temp. 2016-17).

ESTACIÓN	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*
Baqueira Beret	2510	1471	1039	35	1	10	9	8	7	60203	8532	35963	18183,3	1/32
La Molina	2446	1652	794	15	1	2	5	3	4	28380	2840	11944	6015,1	5/32
Masella	2509	1622	887	18	0	4	1	9	4	14740	3114	12884	4663,4	7/32
Boí-Taüll	2747	2043	704	11	0	1	5	2	3	15850	2063	8210	3286,0	10/32
Port Ainé	2421	1678	743	8	0	1	2	3	2	10810	1579	7272	2657,5	12/32
Espot Esquí	2291	1510	781	6	0	2	1	1	2	8220	1163	5179	2111,6	16/32
Vallter	2494	2009	485	11	0	0	2	6	3	8200	1423	6780	1408,7	20/32
Vall de Núria	2260	1964	296	5	1	0	1	2	1	4560	519	2147	491,9	27/32
Tavascan	2197	1712	485	3	0	0	1	1	1	2600	520	1867	316,0	30/32

1. Cota Máxima (m); 2. Cota Mínima (m); 3. Desnivel (m); 4. Nº total de remontes mecánicos; 5. Telecabinas; 6. Telesillas desembragables; 7. Telesillas fijas; 8. Telesquí; 9. Cintas transportadoras; 10. Capacidad acumulada en esquiadores / hora; 11. Desnivel acumulado (m); 12. Longitud desarrollada acumulada (m); 13. Momento de Potencia Acumulado en Km de desnivel esqs. / Hora; 14. Ranking en la clasificación de estaciones de esquí de España y Portugal por Momento de Potencia Acumulado.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos procedentes de ATUDEM (http://www.atudem.es/).

4. PRINCIPALES RESULTADOS

La apuesta del turismo de nieve por la calidad, el medio ambiente y la sostenibilidad es, además de una muestra de responsabilidad, una estrategia de posicionamiento del producto ante un mercado turístico altamente competitivo y globalizado y cada vez más sensible a la problemática ambiental.

En 1997 se creó el Sistema de Calidad Turística Española[1] (SCTE) para productos y servicios, a partir del cual se crearía -con posterioridad- el Instituto para la Calidad Turística Española (ICTE) del que la Asociación Turística de Estaciones de Esquí y Montaña (ATUDEM) fue socio fundador. La misión del ICTE es la certificación de sistemas de calidad especialmente diseñados para las empresas turísticas, siendo sus objetivos generales: *a) garantizar la coherencia técnica de todos los sistemas de calidad que desarrolle; b) garantizar a los usuarios de los productos y servicios turísticos en España los niveles de calidad establecidos en sus normas; y c) otorgar los correspondientes certificados y sellos de calidad a las empresas que alcancen los niveles requeridos en las normas de la marca Calidad Turística Española, también conocida como Marca "Q"* (González et al., 2014). El turismo de nieve incentivó la fundación del Instituto y, desde su creación, un total de 14 estaciones de esquí han obtenido el distintivo "Q" de Calidad (4 de ellas sitas en el Pirineo catalán), siendo el sector que porcentualmente más establecimientos certificados presenta (cerca del 50% del sector está certificado) (Figura 1).

En el Pirineo catalán, la apuesta por la calidad, el medio ambiente y la sostenibilidad la lideran las estaciones de la Vall de Núria y La Molina, en el pirineo gerundense. Ambas estaciones de montaña, además de la "Q" de

[1] El Sistema de Calidad Turístico Español (SCTE) es un conjunto de metodologías que persiguen relacionar estrechamente los conceptos de calidad, competitividad y sostenibilidad.

Calidad, ostentan las ISOs 9001[2] y 14001[3], esta última certificada por Tüv Internacional. Los dos complejos de la nieve están implicados explícitamente en el desarrollo de un turismo de calidad, responsable con el medioambiente. Las restantes estaciones de esquí catalanas no disponen de ninguna etiqueta homologada que certifique la toma de medidas para la protección del medio ambiente (Tabla 2), si bien ello no significa que no incorporen en su política de empresa el paradigma de la sostenibilidad. Pese al uso y, a veces, abuso de las ecoetiquetas (que a menudo han sido utilizadas más como instrumentos de marketing que no como herramientas eficaces para la toma de decisiones), todo parece indicar que las estaciones de esquí catalanas se han sentido poco interpeladas a participar explícitamente de dichas herramientas y mucho menos de hacer públicos los resultados derivados de tales acciones. El Programa EMAS - Eco-Management and Audit Scheme de la Unión Europea, la Etiqueta ecológica europea "Ecolabel", el Distintivo de Garantía de Calidad Ambiental de Cataluña o el Certificado "Biosphere Destination" de turismo responsable, son algunos de los certificados medioambientales existentes en la actualidad, que para el caso del turismo de nieve catalán tan solo poseen –en parte- la estación de esquí de Vall de Núria y el territorio del Aran[4] en el que se encuentra inscrita la estación de Baqueira Beret (Tabla 2).

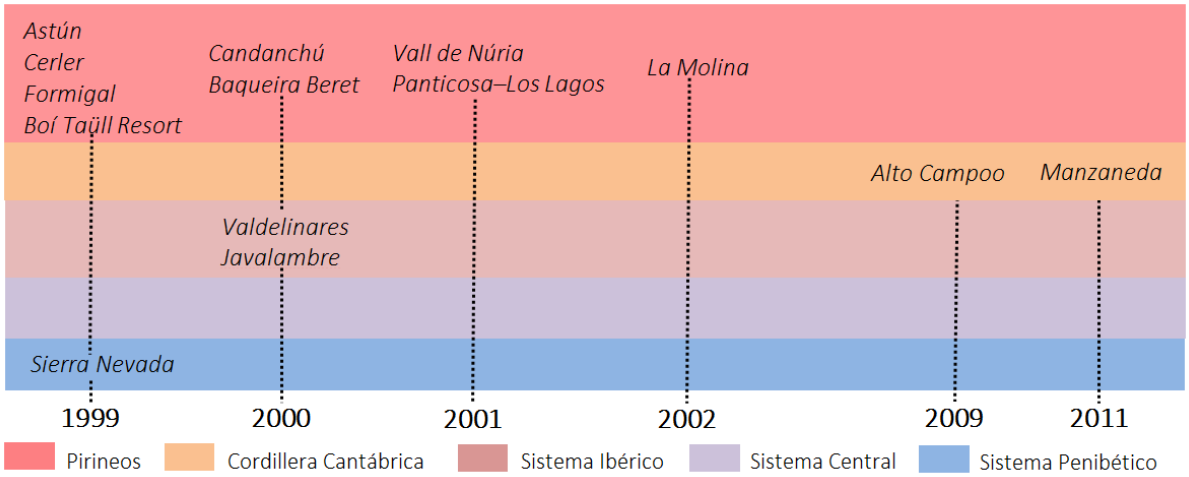


Figura 1. Certificación "Q" de calidad en las estaciones de esquí españolas.

Fuente: Elaboración propia a partir del ICTE y ATUDEM.

En esta apuesta por la calidad, el medio ambiente y la sostenibilidad, las estrategias de mitigación del cambio climático seguidas con mayor o menor intensidad por los complejos de la nieve se han movido fundamentalmente en el ámbito del uso de menos energía, la mejora de la eficiencia energética y la apuesta por las renovables. Así, el consumo energético es un factor relevante en la gestión ambiental de las estaciones

[2] La norma ISO 9001 es la base del Sistema de Gestión de la Calidad –SGC. Es una norma internacional que se centra en todos los elementos de la gestión de la calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de los productos y servicios ofertados (http://www.iso.org).

[3] La norma ISO 14001 se refiere a un Sistema de Gestión Ambiental aplicado a la empresa y tiene como objetivo la estandarización de formas de producir y prestar servicios que protejan el medio ambiente, aumentando la calidad del producto y su competitividad. Esta norma propone la elaboración de un conjunto de documentos de gestión ambiental que, una vez implantados, influyan en todos los aspectos de la gestión de una organización en sus responsabilidades ambientales y ayude a las organizaciones a tratar sistemáticamente asuntos ambientales, con el fin de mejorar el comportamiento ambiental y las oportunidades de beneficio económico (http://www.iso.org).

[4] "Biosphere Responsible Tourism" es una certificación de turismo sostenible de carácter internacional, otorgado por el Instituto de Turismo Responsable y apoyado por la UNESCO, la OMT, el PNUMA y la Cumbre del Clima de París. La certificación "Biosphere" se apoya en estándares basados en los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU integrados en la Agenda 2030, siguiendo las directrices y recomendaciones emanadas de la Carta Mundial de Turismo Sostenible +20 proclamada en la Segunda Cumbre Mundial de Turismo Sostenible. En 2014, mediante la certificación "Biosphere Destination", se reconoce a la Val d'Aran como un destino sostenible que gestiona de manera responsable toda su actividad turística.

de esquí y está vinculado, fundamentalmente, a la fabricación de nieve artificial y al consumo que se produce en los diferentes equipamientos e instalaciones del complejo (remontadores, telecabinas, restaurantes, cafeterías, alojamientos, etc.). Buena parte de las estaciones catalanas realizan importantes inversiones anuales para la modernización de los sistemas de producción de nieve, apostando por una tecnología de vanguardia que permita la máxima producción con el menor consumo de energía y agua. También el desarrollo de buenas prácticas en instalaciones y equipamientos es habitual, si bien con intensidades diferentes dependiendo de la ya citada política de responsabilidad medioambiental, la capacidad inversora de la empresa y la relación coste-beneficio. Los resultados de estas acciones son claramente positivos, evidenciándose con ello las sinergias de implementar paralelamente estrategias de adaptación –consumidoras de energía- y estrategias de mitigación. Así, por ejemplo, en las referenciadas estaciones de La Molina y Vall de Núria, el 54% y el 90% respectivamente de la superficie esquiable se encuentra innivada artificialmente[5]. En los últimos años, en estas estaciones, el total de m^3 de nieve artificial fabricada ha oscilado considerablemente según las temporadas por lo que no es posible apuntar una tendencia significativa en ningún sentido (Tabla 3). Sin embargo, el consumo energético en estas dos estaciones –en el que se incluye no solo la producción de nieve sino también el gasto en los diferentes equipamientos- sí que evidencia una clara contracción, tanto en lo relativo al consumo de energía eléctrica como al de combustibles (Figura 2). El sistema de gestión ambiental de estas estaciones basado en la eficiencia[6], el ahorro[7] y la introducción de energías renovables[8] proporcionan un beneficio a la empresa y repercuten positivamente en el medio ambiente, que ve disminuir las toneladas de CO_2 generadas por el desarrollo de la actividad.

Tabla 2. Certificaciones de calidad y sostenibilidad en las estaciones de esquí catalanas.

ESTACIONES DE ESQUÍ	*Titularidad / Gestión*	*Calidad*		*Medioambiental*				*Municipios*	*Sostenibilidad*			
		a	*b*	*d*	*e*	*f*	*g*		*1*	*2*	*3*	*4*
Baqueira Beret	Privada / Privada	B	A					Naut Aran/Alt Aneu	No	No	No	Sí/No
Boí Taüll	Pública / Privada		A B					Vall de Boí	No	Sí	No	Sí
Espot	Pública / Pública							Espot	No	No	No	No
Port Ainé	Pública / Pública							Rialp	No	No	No	Sí
Tavascán	Pública / Pública							Lladorre	No	No	No	No
Masella	Privada / Privada							Das / Alp	No	Sí	No	Sí/Sí
La Molina	Pública / Pública		A					Alp	No	Sí	No	Sí
Vall de Núria	Pública / Pública	A	A B			A B		Queralbs	Sí	No	No	Sí
Vallter 2000	Pública / Pública							Setcases	Sí	Sí	No	Sí

A Estación de esquí B Establecimiento turístico
a. Sistema de calidad ISO 9001 (internacional); b. "Q" de calidad turística (español); c. Sistema de gestión medioambiental ISO 14001 (internacional); d. EMAS - Sistema comunitario de gestión y auditoría ambiental (Europeo); e. Ecolabel - Etiqueta ecológica de la Unión Europea; f. Garantía de calidad medioambiental (catalán); g. Sistema de eficiencia energética ISO 50001 (internacional).
1. Agenda Local 21; 2. Carta de Aalborg; 3. Red de ciudades y pueblos hacia la sostenibilidad; 4. Pacto de Alcaldes por la Energía y el Clima.

Fuente: Elaboración propia a partir de FGC, Guía de Establecimientos Turísticos de Cataluña y Generalitat de Catalunya.

[5] En la serie de años aquí considerada (2009-2015), el número de cañones para la producción de nieve en la Vall de Núria ha permanecido estable (88) mientras que en La Molina ha crecido de los 440 a los 454.
[6] Optimización de la producción de nieve en función de las condiciones climáticas; adquisición de cañones de nueva tecnología; substitución iluminación bajo consumo; alumbrado con lámparas de sodio de alta presión o fluorescencia que son las que proporcionan un mejor rendimiento lumínico, etc.
[7] Control de consumos en edificios e instalaciones; evitar no sobrepasar la potencia eléctrica contratada; parada parcial y/o reducción de la velocidad de algunas instalaciones en función del flujo de clientes; tener en cuenta las franjas horarias de consumo eléctrico en la fabricación de nieve, etc.
[8] Desde 2011, en la estación de Vall de Núria parte de la calefacción se hace con energía geotérmica y en La Molina funciona una caldera de biomasa con la que se genera energía y se produce calefacción.

La optimización del agua también es uno de los aspectos más significativos en la gestión ambiental de las estaciones de esquí referenciadas. La producción artificial de nieve, como medida de adaptación ante la creciente variabilidad e irregularidad climática, requiere consumos de agua importantes. Es por ello que las estaciones realizan destacados esfuerzos para el ahorro del recurso. Así, por ejemplo, en La Molina y Vall de Núria la fabricación de nieve artificial es destacada y aunque el agua que se utiliza es devuelta al medio, se controla el consumo y el estado de los acuíferos para que se puedan garantizar los caudales ecológicos pertinentes. En este sentido, estas estaciones promueven la utilización eficiente del recurso mediante, por un lado, el control tecnológico para gestionar los consumos de las fuentes y las captaciones de la red de nieve artificial y, por otro, las guías de buenas prácticas destinadas a clientes y empleados.

Tabla 3. Parámetros de interés en las estaciones de Vall de Núria y La Molina.

VALL DE NÚRIA	*2009*	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*	*2015*
Días temporada de invierno	132	127	135	131	137	111	121
Horas funcionamiento remontadores	4854	4847	4522	4903	4919	4022	3677
Nieve natural acumulada	331	449	255	214	309	269	352
Nº de cañones de nieve	88	88	88	88	88	88	88
Total m3 de nieve artificial fabricada	174926	275764	180540	268054	118880	107960	120112
Forfaits	39152	40321	36968	29680	39823	34167	33615
LA MOLINA	*2009*	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*	*2015*
Días temporada de invierno	138	136	133	132	133	130	133
Horas funcionamiento remontadores	8621	7689	10942	10836	11710	9859	8302
Nieve natural acumulada	244	256	89	69	199	118	111
Nº de cañones de nieve	440	444	444	454	454	454	455
Total m3 de nieve artificial fabricada	554547	138464	410020	407940	322592	501288	282241
Forfaits (invierno)	283515	307035	256394	187625	252362	239232	266924

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por FGC (diversos años).

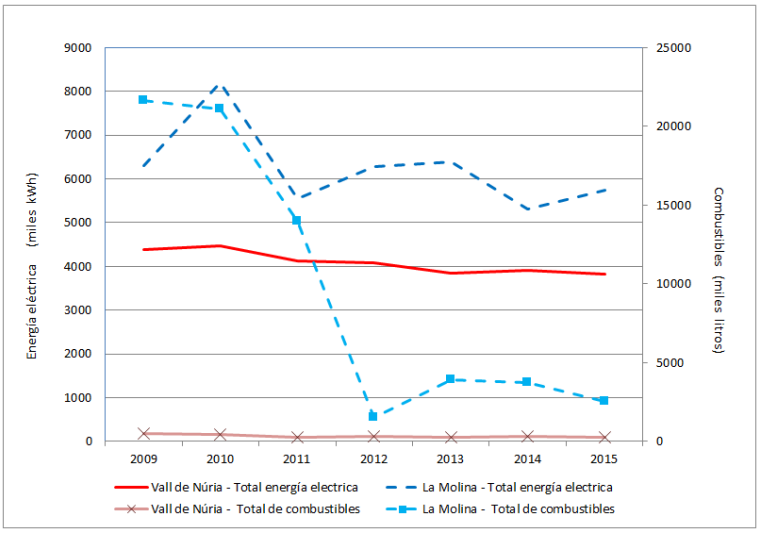


Figura 2. Total de consumo de energía eléctrica y combustibles en las estaciones de Vall de Núria y La Molina. Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por FGC (diversos años).

La gestión de residuos, la preservación y mantenimiento de la morfología del terreno, las medidas para la integración de la actividad en el entorno o la reforestación de pistas, entre otras, son actuaciones presentes en la mayor parte de las estaciones de esquí catalanas.

Por último, desde el ámbito local, las iniciativas relacionadas con el desarrollo sostenible y la lucha contra el cambio climático son múltiples: Agendas Locales 21, Carta de Aalborg, Red de Ciudades y Pueblos para la Sostenibilidad o Pacto de Alcaldes por la Energía y el Clima. Sin embargo, no todos los municipios de alta montaña relacionados con la nieve están directamente representados. Paradójicamente, pese a los elevados costes medioambientales que supone el turismo de nieve masivo, la voz de los entes locales a escala municipal parece difuminarse bajo estructuras de carácter supramunicipal (comarca y/o provincia), sin un interlocutor directo, salvo excepciones (Tabla 2). Frente aquellos municipios de índole más urbano o bien relacionados con el turismo de sol y playa, que disponen de instrumentos propios de planificación estratégica sostenible, la montaña y, en particular, los municipios vinculados al turismo de nieve asisten de forma menos participativa al compromiso de la sostenibilidad y la lucha contra el cambio climático.

5. CONCLUSIONES

El objetivo de reducir el consumo de energía y recursos y las emisiones de GEI, así como optimizar los costes energéticos de los procesos de producción en toda la actividad del esquí, están presentes de manera implícita en buena parte de las estaciones catalanas. Sin embargo, son pocas las que han optado por la adopción de instrumentos voluntarios homologados para estimular la calidad y la sostenibilidad. Más allá de simples operaciones de "greenwashing", la adopción de certificaciones, ecoetiquetas y sistemas de calidad y gestión medio ambiental han proporcionado resultados favorables en la lucha contra el cambio climático, al exigir a los complejos de la nieve un control en diferentes parámetros de interés basado en un establecimiento de metas y objetivos concretos.

El turismo de nieve que se desarrolla en el Pirineo catalán es una *actividad vulnerable que debe adaptarse* (Olcina, 2012). Por las características de la modalidad y los impactos directos derivados del fenómeno, las medidas tecnológicas tienen un peso destacado lo que supone importantes costes ambientales y económicos. En este sentido, la adopción paralela de medidas para la mitigación puede atenuar los efectos derivados de este tipo de estrategias. Ahora bien, las empresas ni pueden ni deben hacer frente a la lucha contra el cambio climático en solitario. La adaptación y la mitigación del cambio climático en este ámbito requieren de una política de montaña renovada que incorpore los nuevos retos de futuro. En este sentido, el cambio climático debería ser en la *Nova llei de muntanya* -en trámite- el eje vertebrador que posibilite la anhelada sostenibilidad ambiental, económica y social del Pirineo.

AGRADECIMIENTOS

Esta aportación ha sido realizada en el marco del proyecto de I+D+i con referencia CSO2014-51866-R del Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad del Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España.

BIBLIOGRAFÍA

AEMET (2015): *Proyecciones Climáticas para el siglo XXI en España*. Disponible en: http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat, 01/02/2017.

Campos; L.M.; Freire, J.; González, A.; Puig, I. (2016): "Costes y beneficios de la adaptación al cambio climático en el sector del turismo de nieve en España", *Revista Ambienta,* 114, 96-108.

Cáncer L.; Pérez F. (2001): "El impacto ambiental de las pistas de esquí en los dominios supraforestales: cambios en los paisajes rurales altimontanos", *Ería,* 56: 299-307.

Clarimont, S. (2008):"Turismo de invierno y cambio climático: la producción de nieve artificial en los Pirineos, ¿un uso sostenible del agua?". En *6º Congreso Ibérico gestión y planificación del agua,* Vitoria, pp. 1-11.

Delgado C.; Plaza J.I. (Eds.) (2012): Territorio y Paisaje en las montañas españolas. Estructuras y dinámicas espaciales. Ediciones Librería Estudio y Ministerio de Ciencia e Innovación.

Fraguell, R.; Gómez, M.B.; Llurdés, J.C.; Martí, C.; Ribas, A.; Saurí, D. (2016): "Turisme". En Martín Vide, J. (Coord.): Tercer Informe sobre el Canvi Climàtic a Catalunya, Barcelona, Generalitat de Catalunya - Institut d'Estudis Catalans, 383-407.

Gómez Martín, M.B. (2005): "Reflexión geográfica en torno al binomio clima-turismo", *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles,* 40, 111-134.

Gómez Martín, M.B. (2017): "Retos del turismo español ante el cambio climático", *Investigaciones Geográficas,* 67, 31-47.

González, L.; González, C.; Pelegrín, J.; Juaneda, E. (2014): La calidad en las organizaciones turísticas*.* Madrid, Ediciones Paraninfo.

Gössling S.; Hall C.M.; Peeters P.; Scott D. (2010): "The future of tourism: a climate change mitigation perspective", *Tourism Recreation Research,* 35(2), 119-130.

Guirado, C.; Tulla, A. (2010): "Entre l'abandonament i l'ús intensiu del territori? Sistema d'assentaments i gestió del territori en espais de muntanya. El cas de l'Alt Pirineu català", *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 56(3), 607-623.

INSTITUTO DE TURISMO DE ESPAÑA (2008): Estudio de productos turísticos. Turismo de montaña. Madrid, Instituto de Turismo de España.

IPCC (2013): IPCC, *Climate Change 2013: The Physical Science Basis.* Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the IPCC. Cambridge, Cambridge University Press.

Lasanta, T. (2010): "El turismo de nieve como estrategia de desarrollo en el Pirineo Aragonés", *Cuadernos de Investigación Geográfica,* 36(2),145-163.

López F.; Cors M.; Gómez M.B. (2002): "Conflictos y contradicciones en la gestión del patrimonio natural. La promoción de dominios esquiables en espacios naturales protegidos del Pallars Sobirà (Cataluña)". En Blázquez M., Cors M. González J.M., Seguí M. (Eds.) Geografía y territorio. El papel del geógrafo en la escala local*,* Palma de Mallorca, Pub. Universitat de les Illes Balears, 255-268.

Olcina, J. (2012). "Turismo y cambio climático: una actividad vulnerable que debe adaptarse", *Investigaciones Turísticas,* 4, 1-34.

Pons, M.; López, J.I.; Esteban, P.; Macià, S.; Gavaldà, J.; García, C.; Rosas, M.; Jover, E. (2014): "Influencia del cambio climático en el turismo de nieve del Pirineo. Experiencia del proyecto de investigación NIVOPYR", *Pirineos. Revista de Ecología de Montaña,* 169, 1-12.

Scott, D.; Amelung, B.; Becken, S.; Ceron, J.P.; Dubois, G.; Gossling, S.; Peeters P.; Simpson, M. (2008): Climate Change and Tourism: Responding to Global Challenges. Madrid, United Nations World Tourism Organization.

Vera, A.; Badía, A.; Tulla, A. (2011): "Desarrollo local en el Pirineo Catalán: impulso económico y uso sostenible del territorio", *Finisterra*, 46(92), 5-23.

XXV CONGRESO DE LA AGE
50 AÑOS DE CONGRESOS DE GEOGRAFÍA
Naturaleza, territorio y ciudad en un mundo global
Madrid, 25 al 27 de octubre de 2017

ESTIMACIÓN DE FUTUROS ESCENARIOS DE NIVEL DEL MAR EN VALENCIA A TRAVÉS DE DATOS DE MAREÓGRAFOS.

Antonio Daniel Ibarra Marinas[1], Tuuli Inkeri Pöllänen[2], Marcos Ruiz Álvarez[3] Francisco Belmonte Serrato[4], Gustavo Ballesteros Pelegrín[5]

[1] Universidad de Murcia, Departamento de Geografía, Campus de La Merced adaniel.ibarra@um.es
[2] The Open University, Department of Environment, Earth & Ecosystem Sciences tp@meeco.net
[3] Universidad de Murcia, Departamento de Geografía, Campus de La Merced marcos.ruiz1@um.es
[4] Universidad de Murcia, Departamento de Geografía, Campus de La Merced franbel@um.es
[5] Universidad de Murcia, Departamento de Geografía, Campus de La Merced gabp1@um.es

RESUMEN

La subida del nivel del mar es una de las consecuencias más relevantes de los efectos del Cambio Climático. Este fenómeno se debe a dos factores derivados del incremento de las temperaturas globales: la expansión térmica del agua del mar, que se ha reducido recientemente, y la fusión de los hielos terrestres, que ha aumentado en los últimos años. Los estudios relacionados con la subida del nivel del mar muestran una gran variabilidad espacial. Este trabajo se ha centrado en el área litoral de la ciudad de Valencia, situada en el Mediterráneo de la Península Ibérica. La metodología empleada (Fraile Jurado *et al*, 2014) ha consistido en la estimación de los cambios del nivel del mar por medio de un análisis de regresión lineal entre los registros procedentes del mareógrafo del Puerto de Valencia y una serie global de mareógrafos de todo el mundo. Se han considerado tres posibles escenarios RCP (Representative Concentration Pathway) del IPCC, RCP2.8, RCP4.5 y RCP8.5. Los resultados muestran incrementos situados entre 0,23 y 0,29 m, (R2 = 0,56), para finales del S.XXI. Las consecuencias podrían implicar la intensificación del efecto de los temporales marítimos y el aumento de la vulnerabilidad de las áreas costeras.

Palabras clave: Cambio Climático, nivel del mar, Mediterráneo, Valencia.

ABSTRACT

The global sea level rise is one of the most pertinent consequences of climate change. This phenomenon is a result of two factors linked to the increase of the global temperatures: the thermal expansion of the ocean, which has decreased in the recent years, and the melting of the terrestrial ice, which has increased respectively. Studies related to the sea level rise show great spatial variability in sea level changes. This study focused on the coastal area of Valencia, located on the Mediterranean coast of the Iberian Peninsula, SE Spain. The methodology used (Fraile Jurado et al, 2014) consisted of the estimation of sea level changes, using a simple linear regression to analyze the correlation between the gauge records from the Port of Valencia and a global series of tide gauges. Three possible RCP (Representative Concentration Pathway) scenarios, RCP2.8, RCP4.5, and RCP8.5 were considered. The results show increases in sea levels ranging from 0.23m up to 0.29 m, (R2 = 0.56), by the end 21st century. Possible consequences include the intensification of the effects of maritime storms and increased vulnerability of the coastal areas.

Keywords: Climate Change, sea level, Mediterranean, Valencia.

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los indicadores más significativos y uno de los efectos más visibles del Cambio Climático es el aumento del nivel del mar, uno de los principales retos a los que la sociedad se enfrenta en la actualidad (IPCC, 2013) y que constituye un problema creciente, debido a su aceleración a lo largo de la última década (Yi et al., 2016). A largo plazo han existido cambios en el nivel del mar lentos y cíclicos, debidos a parámetros orbitales de 900 años de periodo (Loutre et al., 1992), oscilaciones del sistema formado por el océano-atmósfera con ciclos en torno a los 1.500 años (Bond et al., 1999) y fluctuaciones en la circulación termohalina que pueden provocar ciclos de periodos que varían entre 550 y 1.000 años (Chapman y Shackleton, 2000). Durante el último período interglaciar cálido el nivel del mar se encontraba entre 6 y 8 m por encima del nivel actual y durante el último período glacial, aproximadamente 130 m más bajo. A pesar de la gran variabilidad que muestran los registros geológicos, el nivel del mar ha sido bastante estable durante

los últimos 3.000 años anteriores a la segunda mitad del siglo XIX (Williams, 2013). Antes de 1990, el nivel del la media global se encontraba en 1,1 mm/año, sin embargo de 1993 a 2012 el aumento medio se triplicó (Dangendorf et al., ,2017) pasando a 3.1 mm/año. En la actualidad este fenómeno se debe principalmente al derretimiento glacial de Groenlandia y la Antártida, a la expansión térmica oceánica, ligada al aumento de la temperatura de los océanos, y a una caída en la contribución de nieve y permafrost sobre la tierra. Durante el periodo 1993–2007, la contribución del deshielo continental ha sido del 55%, pero a partir de 2007, el derretimiento de las masas de hielo continental ha pasado a representar el 80% (Cazenave y Llowell, 2010), debido a la aceleración del deshielo. Los registros a largo plazo de las estaciones meteorológicas en la Península Antártica muestran fuertes tendencias de aumento de las condiciones de derretimiento del hielo continental (Vaughan, 2006). Los efectos de la subida del nivel del mar varían según la tipología de las costas. Mientras en las costas acantiladas las consecuencias son insignificantes, los deltas, humedales y playas urbanas presentan una gran vulnerabilidad. Entre las consecuencias más visibles se encuentran la erosión costera, las inundaciones por temporales (Benavente et al., 2006) y los daños ambientales relacionados.

En un clima cambiante, el aumento del nivel global del mar, tendrá cambios en los patrones en la trayectoria de las tormentas y tempestades, este hecho unido al aumento de la densidad de población y las presiones sobre la zona costera, supone el aumento del futuros riesgos de impactos de las tormentas costeras (Brown et al., 2016). En este sentido, tanto desde un punto de vista natural como socioeconómico, las costas del litoral mediterráneo, suponen una de las áreas más vulnerables, por lo que se hacen cada vez más necesarios estudios que evalúen los impactos producidos en la costa. El objetivo de este trabajo ha sido la estimación de la subida del nivel del mar en la ciudad de Valencia y su entorno, para tres escenarios correspondientes al periodo 2080-2100.

2. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio incluye el Área Metropolitana de Valencia y el norte de L´Albufera (Figura 1). Resulta difícil predecir los procesos de urbanización que se llevarán a cabo hasta el periodo (2080-2100). A pesar de que el aumento de las edificaciones próximas a la costa en los últimos años, ha sido menor que en las áreas turísticas de la Comunidad Valenciana, gran parte de la población se concentra en la capital (Pitarch y Membrado, 2014). Las costas de restinga o Albufera ocupan más de la mitad de la costa de la Comunidad Valenciana (Eguibar Galan et al., 2007), hecho que aumenta la vulnerabilidad de la costa valenciana a los cambios de nivel marítimos. Otras de las áreas más vulnerables a los cambios en el nivel del mar, son las playas urbanas. La ciudad de Valencia cuenta con las playas de Cabanyal y la Malvarrosa (Figura 1) Además se han considerado otras playas del municipio: las playas de Mediana y Alborada-Port Sa Playa, situadas al norte de la ciudad y las de Pinedo, Saler y Dehesa, situadas al sur (Figura 2).

Figura 1. Playa de la Malvarrosa

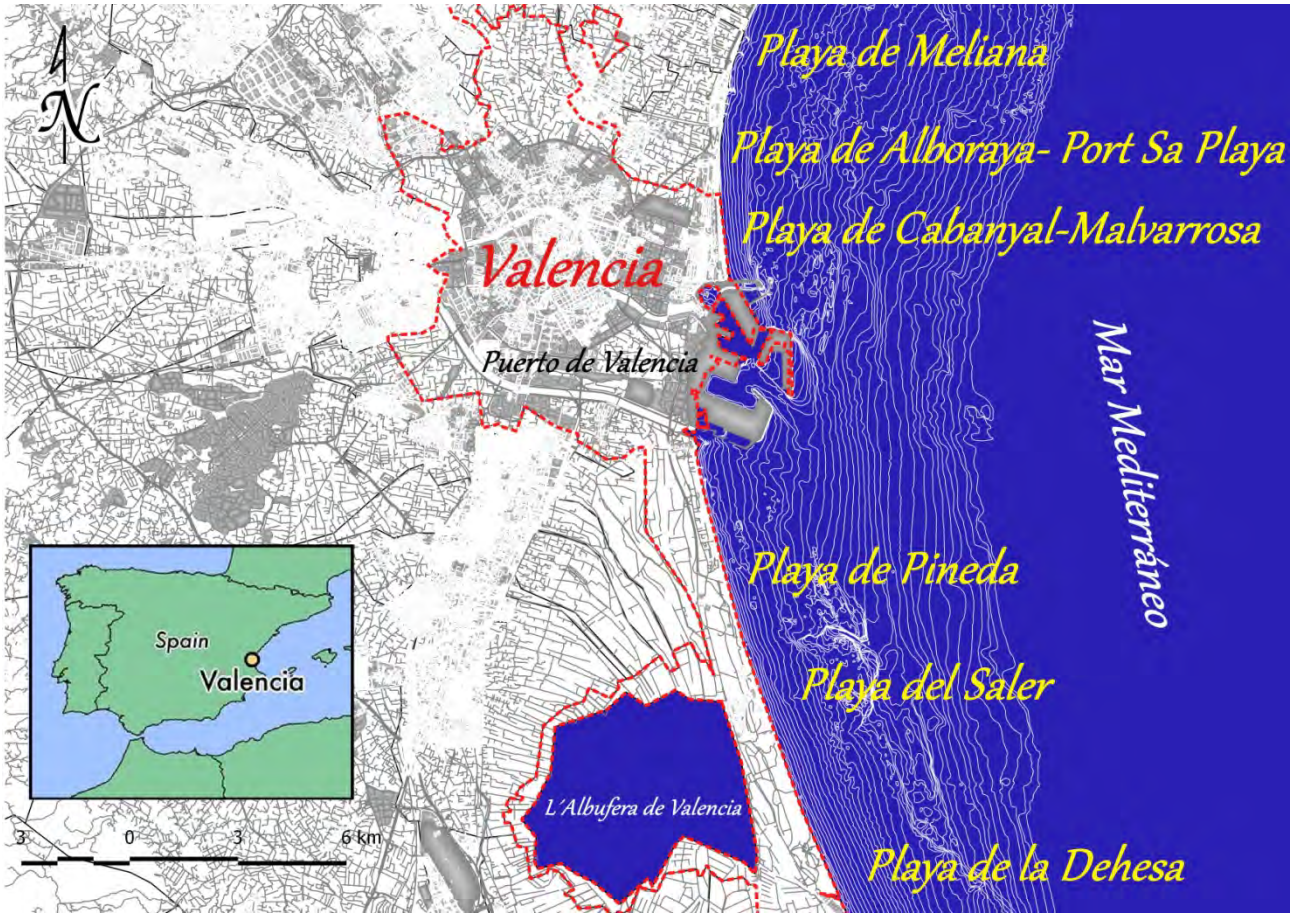


Figura 2. Litoral de Valencia.

3. METODOLOGÍA

El nivel medio del mar (*Mean Sea Level, MSL*) se define como el nivel de las aguas tranquilas del mar promediado durante un periodo determinado de tiempo (meses, años) de tal forma que los efectos provocados periódicamente por mareas y por otras causas frecuentes como las olas queden compensados (Pons Valls, 2009), por esta y otras razones, la evolución del nivel medio del mar es una variable fundamental que explica numerosos procesos físicos de la Tierra (Fraile Jurado y Ojeda Zújar, 2012).

El aumento del nivel del mar no se comporta de la misma manera en todo el mundo, para su cálculo en un punto determinado, LMSL (*Local Mean Sea Level*), es necesario regionalizar las tendencias de cambio globales. La metodología (Fraile Jurado, 2011) consiste en la extrapolación hacia el futuro de la relación entre los registros recientes de niveles del mar y una serie temporal global integrada por los registros del planeta GMSL (*Global Mean Sea Level*), por lo que es imprescindible construir una serie de datos altimétricos generales y una serie local, correspondiente al Mediterráneo valenciano. Tanto para la serie global, como para la local, existen dos tipos de fuentes de datos altimétricos. Los procedentes de los mareógrafos y los registros de los satélites. Los datos altimétricos derivados de la serie de satélites TOPEX-Poseidon y JASON, permiten la modelización tanto de tendencias globales, como regionales. Estas series presentan datos de altura media con una resolución respecto a la superficie del geoide de 1 grado y una precisión vertical máxima de 0,15 mm. Para este trabajo se han empleado datos de los mareógrafos procedentes de REDIMAR (Red de Mareógrafos de Puertos del Estado) para las series regionales. La ventaja principal de estos sobre los datos procedentes de satélites es que el tratamiento de estas series permite la obtención de las tendencias pasadas, teniendo en cuenta los cambios por el efecto de la subsidencia (Fraile Jurado et al., 2014).

Además de los datos altimétricos, para la construcción de la serie global, se han empleado las series de datos globales del SCIRO (*Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation*), realizadas a partir de 250 mareógrafos, en los que la componente tectónica e isostática ha sido filtrada (Church y White, 2011).

Una vez obtenidas las series regionales y la serie global, se ha realizado la proyección de los niveles del mar futuros mediante modelos estadísticos. Los escenarios utilizados han sido los RCP (*Representative Concentration Pathway*), correspondientes al periodo 2080-2100: RCP2.6 (Van Vuuren et al., 2007), RCP4.5 (Clarke et al., 2007), RCP8.5 (Riahi et al., 2007), siendo el RCP2.6 el más conservador y el RCP8.5 el escenario que representa las subidas a nivel global más altas. Por último y a pesar del carácter micromareal de las costas del mediterráneo español, es necesario incluir el efecto de la inundación provocado por las mareas. Para lo que se ha incluido en el modelo el coeficiente del rango mareal.

4. RESULTADOS

Los resultados muestran el ajuste entre el nivel medio del mar en Valencia y la serie global de White y Church (R^2 = 0,5). Una vez obtenida la recta de regresión lineal, es posible aproximar los cambios regionales de nivel del mar, sustituyendo los valores de los cambios globales de los escenarios de cambio climático (*RCP*) por los datos locales (1).

(1) $LMSL = 2{,}427\ GMSL + 6997{,}25 + crm$

Donde *LMSL* representa la el nivel del mar local (Valencia), *GMSL* el nivel medio del mar global, a partir de la serie de oceanógrafos de todo el mundo y *crm* el coeficiente del rango mareal.

La aplicación de este modelo indica unas subidas del nivel del mar de 0,23 m para el escenario más conservador, y 0,29 m para el RCP8.5 (Tabla 1).

Tabla 1. Escenarios obtenidos a partir de datos de mareógrafo de Valencia

Representative Concentration Pathway	*Escenario Global (m)*	*Escenario Valencia (m)*
RCP2.6	0,40	0,23
RCP4.5	0,47	0,25
RCP8.5	0,63	0,29

A partir de los parámetros geométricos de las playas se ha obtenido una aproximación del área inundada. Los resultados de nivel del mar se han aplicando a las pendientes medias de las playas (Tabla 2). Para este cálculo se ha asumido que las pendientes no varían, sin embargo tanto los futuros cambios en el nivel del mar, como otros eventos relacionados con la dinámica litoral, implican cambios en este parámetro que se traducen en un margen de error muy amplio a la hora de aplicar los modelos de ascenso del nivel a las superficies inundables. Aplicando las pendientes actuales, la playa más afectada es la de Meliana, debido a la escasa pendiente que presenta y, sobre todo a su longitud. En total 52.536 m^2 de esta playa se perderían solo por el efecto del cambio de cota, lo que implica un retranqueo de 33 m. Las playas urbanas de Cabanyal y la Malvarrosa estarían afectadas por 13.536 m^2 y un desplazamiento de la línea de la orilla de 24 m. Sin embargo, la relevancia de los cambios en la cota a la que se sitúa la orilla cambia por el efecto de multitud de variables. Uno de los problemas a los que se enfrentan las playas asociados a los escenarios de Cambio Climático es el aumento de la superficie afectada durante los eventos *storm surge,* el aumento anormal del agua generado por las tormentas.

Tabla 2. Playas de Valencia en el escenario RCP8.5.

Playa	*Longitud (m)*	*Pendiente media (%)*	*Inundación RCP8.5 (m)*	*Área media pérdida (m^2)*
Meliana	*4.776*	*0,87*	*33*	*52.536*
Alboraya-Port Sa Playa	*2.171*	*1,11*	*26*	*14.742*
Alboraya	*2.103*	*1,10*	*26*	*14.404*
Cabanyal-Malvarrosa	*2.353*	*1,21*	*24*	*13.536*
Pinedo	*3.143*	*1,33*	*22*	*15.070*
El Saler	*5.231*	*1,96*	*15*	*11.610*
Dehesa	*4.849*	*1,88*	*15*	*11.220*

Asumiendo que no hay cambios en las pendientes medias de las playas, el área de pérdida total de las playas estudiadas es de 118.376 m^2

A partir del Modelo Digital de Elevaciones (Figura 3), se han obtenido las áreas más vulnerables del municipio. Las áreas más afectadas se sitúan en la Albufera de Valencia (Figura 4) y en las playas con menor pendiente. Hay que tener en cuenta la reducción del régimen hídrico por efecto del Cambio Climático, que implica la disminución de la alimentación sedimentaria de las playas, impidiendo la recuperación del perfil de las playas tras los temporales.

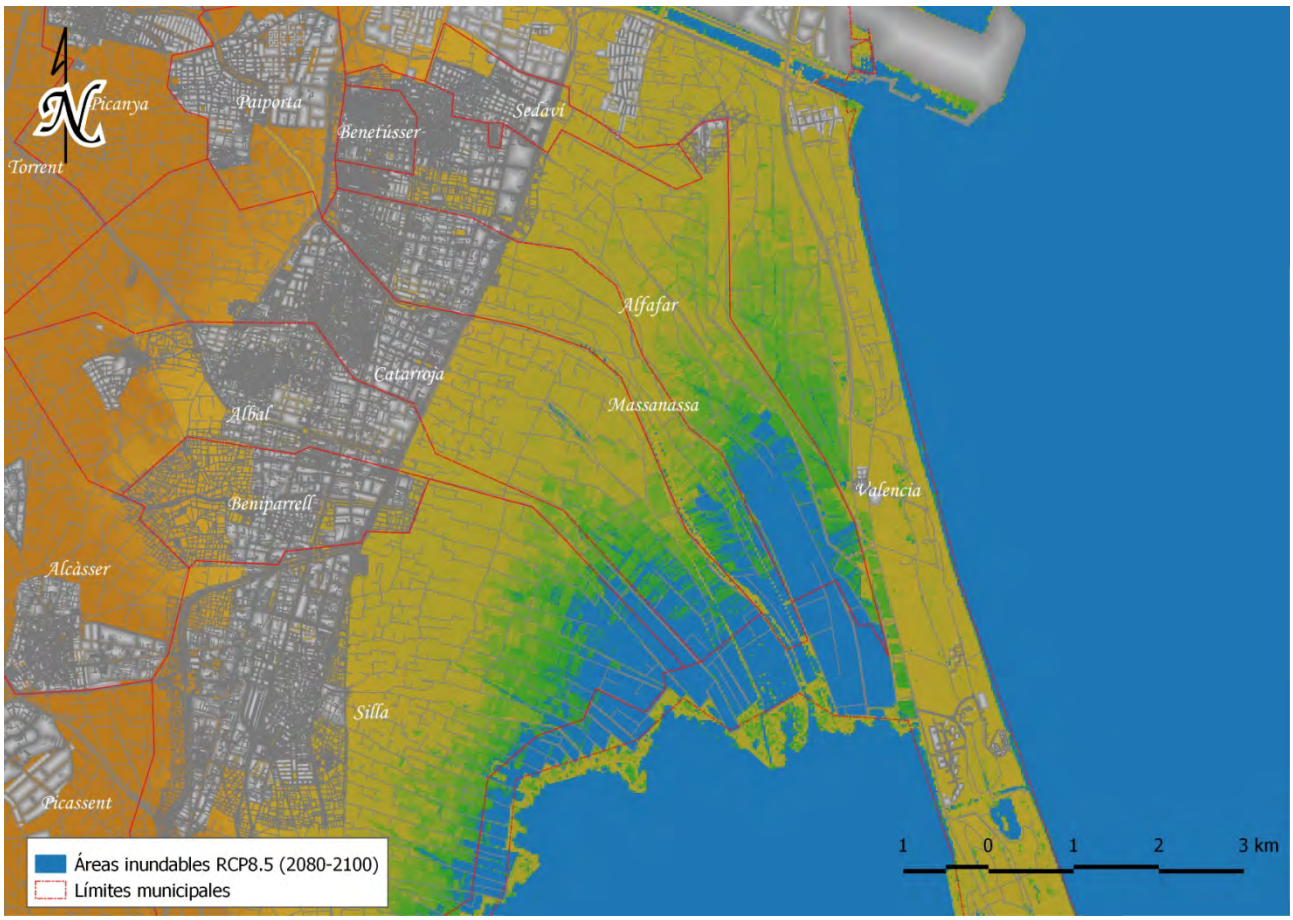


Figura 3. Área inundada generada a partir de un modelo digital de elevaciones a partir de datos Lidar.

Figura 4. La Albufera de Valencia (Parc Natural de L´Albufera, 2017).

5. CONCLUSIONES

Debido a su carácter cambiante, el litoral constituye uno de los medios más sensibles al Cambio Climático. El papel de la Geografía resulta imprescindible para realizar proyecciones a largo plazo. Las Ciencias Espaciales permiten la obtención de datos de aproximación a los fenómenos y el acceso a los mecanismos que causan sus efectos y facilitan la toma de decisiones destinadas a la ordenación del territorio.

La variabilidad de la subida del nivel del mar y las diferencias de sus efectos en áreas concretas, hacen necesarios los estudios de carácter regional que tengan en cuenta tanto los cambios de nivel a escala local, como las características geográficas de la costa.

La costa baja de la Albufera de Valencia constituye, junto a las playas de menor pendiente, el área más vulnerable a los cambios en el nivel del mar. El efecto del ascenso sobre la erosión de las playas se verá agravado por los temporales y por la reducción del aporte de sedimentos, debido a los cambios en el régimen hídrico, por efecto del Cambio Climático.

Una elevación del mar de 0,29 m para el escenario RCP8.5 puede parecer escasa, es trascendental tener en cuenta que el ascenso del nivel del mar amplifica el efecto de los temporales, este hecho representa el principal problema del efecto del Cambio Climático en la costa.

El estudio del efecto de la subida del nivel del mar está sujeto a diferentes parámetros, que dificultan la exactitud de las proyecciones, ya que los propios cambios implican nuevos reajustes de la costa. La utilización de los modelos de elevaciones actuales, no tienen en cuenta los cambios en la topografía a largo plazo. Sin embargo, la aportación de estas herramientas espaciales es esencial para establecer aproximaciones de los efectos de este y otros procesos marinos.

BIBLIOGRAFÍA

Benavente, J., Del Río, L., Gracia, F.J., Martínez del Pozo, J.A. (2006) 'Coastal flooding hazard related to storms and coastal evolution in Valdelagrana spit (Cadiz Bay Natural Park, SW Spain)' *Continental Shelf Research*, 26, 1061-1076.

Bond G., Showers W., Elliot M., Evans M., Lotti R., Hadjas I., Bonani G. y Johnson S. (1999). The North Atlantic's 1-2 kyr climate rhythm: Relation to Heinrich events Dansgaard/Oeschger Cycles and the Little Ice Age. En: Clark P.U. (ed). Mechanisms of global climate change at millennial time scales: American Geophysical Union Monograph, 112, 385-394.

Brown, J.M., Ciavola, P., Masselink, G., McCall, R., y Plater, A.J. (2016) 'Monitoring and modelling to guide coastal adaptation to extreme storm events in a changing climate' *Natural Hazards Earth System Science*, 16, 463-467.

Cazenave, A. y Llowell, W. (2010) 'Contemporary Sea Level Rise' *Annual Review of Marine Science ,2,* 145-173.

Chapman M.R. y Shackleton N.J. (2000) 'Evidence of 550-year and 1000 year cyclities in North Atlantic circulat on patterns during the Holocene' *The Holocene*, 10, 287-291.

Church, J.A. y White, N.J. (2011) 'Sea-level rise from the late 19th to the early 21st century' Surveys in Geophysics, 32 (4-5): 585-602.

Clarke, L., J. Edmonds, H. Jacoby, H. Pitcher, J. Reilly, R. Richels, (2007). Scenarios of Greenhouse Gas Emissions and Atmospheric Concentrations. Sub report 2.1A of Synthesis and Assessment Product 2.1 by the U.S. Climate Change Science Program and the Subcommittee on Global Change Research. Department of Energy, Office of Biological & Environmental Research, Washington, 7 DC., USA, 154 pp.

Dangendorf, S., Marcos, M., Wöppelmann, G., Conrad, C.P., Frederikse, T., Riva, R. (2017). Reassessment of 20th century global mean sea level rise, Procedings of the Nationel Academy of Sciences of the US, 2017 114 (23): 5946-5951.

Eguibar Galán, M.A., Sanchis Ibor, C., Marco Segura J.B., Mateu Bellés, J.F. (2007). 'El Catalogo de Zonas Humedas de la Comunidad Valenciana. Aspectos metodológicos' *Ingeniería del Agua*, 14(1): 23-35.

Fraile Jurado, P. (2011) 'Análisis de las problemáticas asociadas a la espacialización, evolución y representación de niveles del Mar presentes y Futuros en Andalucía. (Tesis doctoral). Universidad de Sevilla.

Fraile Jurado, P. y Ojeda Zujar, P. (2012). 'The importance of the vertical accuracy of digital elevation models in gauging inundation by sea level rise along the Valdelagrana beach and marshes (Bay of Cádiz, SW Spain)' *Geo-Marine Letters*, 33(2): 225-230.

Fraile Jurado, P, Sánchez Rodríguez, E., Fernández Díaz, M y Pita López, M.F. (2014) 'Estimación del comportamiento futuro del nivel del mar en las Islas Canarias. Estimación del comportamiento futuro del nivel del mar en las Islas Canarias a partir del análisis de registros recientes' *Geographicalia*, 66, 79-98.

IPCC (2013): «Climate Change 2013: The Physical Science Basis». Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex 283 and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1.535 pp.

Loutre M.F., Berger, A., Bretagnon P. y Blanc, P.L. (1992) 'Astronomical frequencies for climate research at the decadal to century time scale' *Climate Dynamics*, 7, 181-194.

Pitarch Garrido, M.D. Membrado Tena, J.C. (2014) 'Análisis de la evolución del suelo urbano durante la burbuja inmobiliaria (1996-2006) en las principales ciudades valencianas' *Cuadernos de Geografía*, 95-96, 149-173.

Pons Valls, J.M. (2009) 'La medición del nivel medio del mar' *Mapping*, 135, 6-10.

Riahi, K., Gruebler, A. y Nakicenovic N. (2007) 'Scenarios of long-term socioeconomic and environmental development under climate stabilization' *Technological Forecasting and Social Change*, 74(7): 887-935.

Van Vuuren, D., M. den Elzen, P. Lucas, B. Eickhout, B. Strengers, B. van Ruijven, S. Wonink, R. van Houdt, (2007) 'Stabilizing greenhouse gas concentrations at low levels: an assessment of reduction strategies and costs' *Climatic Change*, 81, 119–159.

Vaughan, D.J., (2006) 'Recent trends in melting conditions on the Antarctic Peninsula and their implications for ice-sheet mass balance and sea level Arctic' *Antarctic and Alpine Research*, 38(1): 147-152.

Williams, S.J. (2013) 'Sea-Level Rise Implications for Coastal Regions' Journal of Coastal Research: SI 63, 184-196.

Yi, S., Sun, W., Heki, K. (2016) 'An increase in the rate of global mean sea level rise since 2010' Geophysical Research Letters, 42(10): 3998-4006.

EL CLIMA URBANO DE MADRID Y SU INTEGRACIÓN EN LAS POLÍTICAS DE PREVENCIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Felipe Fernández-García [1]

[1] Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Geografía, Ciudad Universitaria de Canto Blanco, Ctra. De Colmenar Viejo, 28049, Madrid, España. felipe.fernandez@uam.es

RESUMEN

En este trabajo se aborda el tema de la ciudad desde la vertiente del cambio climático y el papel de las áreas urbanas y de la climatología urbana en las medidas de mitigación. Se presenta, así mismo, el trabajo realizado en la ciudad de Madrid sobre la isla de calor y su integración en las políticas que se están llevando a cabo, frente al cambio climático. Se propone la creación de un sistema de información climático ambiental de Madrid (SICAMAP) y se presentan la cartografía de la isla de calor atmosférica (Ica), superficial (ICs) y fisiológica (ICf) en los días normales de verano y en los días cálidos. También mapas de detalle (escala de barrio) de los impactos de la isla de calor durante las olas de calor y un mapa de zonificación térmica con propuestas y recomendaciones.

Palabras clave: Isla de calor, Madrid, temperatura superficial, MODIS, temperatura fisiológica, olas de calor, Sistema de información climático-ambiental.

ABSTRACT

This paper addresses the issue of the city from the perspective of climate change and the role of urban areas and urban climatology in mitigation measures. Furthermore, it is submitted the work done in the city of Madrid about the island of heat and its integration in the policies that are being developed to confront climate change. The creation of an environmental climate information system from Madrid (SICAMAP) is proposed. Finally, it is also provided the cartography of the island of atmospheric heat (Ica), superficial (ICs) and physiological (ICf) on normal and warm summer days, as well as the detail maps (neighbourhood scale) of heat island impacts during heat waves and a thermal zoning map with proposals and recommendations.

Keywords: Urban Heat island, Madrid, surface temperature (MODIS), physiological temperature, heat waves, Climatic-environmental information system.

1. INTRODUCCIÓN

El cambio climático es el principal problema ambiental de la actualidad y sus impactos se manifiestan a todas las escalas y afectan a la mayoría de los sectores, desde la salud y los desplazamientos de la población, hasta la producción de alimentos y la variación de los límites de las zonas agrarias tradicionales. Las medidas de prevención de estos impactos y las de adaptación a los mismos son los grandes retos de la actualidad, retos complejos que incluyen muchas facetas, desde el análisis de los mecanismos y procesos, hasta los de describir y proponer medidas de evaluación de los impactos, tanto los derivados del cambio climático en sí (aumento térmico, escasez hídrica, fenómenos extremos), como los relacionados con las medidas de mitigación (usos de biocombustibles, movilidad y transporte).

El fenómeno urbano está estrechamente relacionado con el cambio climático y todos los aspectos relacionados con él, de tal manera que las áreas urbanas son las principales emisoras de gases de efecto de invernadero, las zonas más vulnerables a los impactos del cambio climático y puntos clave para la generación de técnicas y métodos de mitigación y adaptación (Un-Habitat, 2015, 2017). En un mundo urbanizado en el

que más de la mitad de la población se concentra en áreas urbanas y con unas previsiones que apuntan a que a finales del presente siglo más del 70% vivirán en megaciudades de más de 10 millones de habitantes, hacen que ciudad, clima urbano y cambio climático sean conceptos muy estrechamente relacionados.

1.1. Clima urbano, ciudad y cambio climático

En 1988 se crea el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre cambio climático (IPCC, por sus siglas en inglés), en el marco de la preocupación por el deterioro ambiental, obra de la acción humana, surgida en la conferencia de Estocolmo de 1972. El clima como factor esencial en sectores claves como la producción de alimentos, las disponibilidades hídricas y los recursos naturales en general, adquiere especial protagonismo y los informes del IPCC se han convertido en el referente de las políticas ambientales y el cambio climático y sus impactos en sus principales protagonistas. Los cinco informes publicados hasta la fecha (1990, 1995, 2001, 2007 y 2013) han demostrado que el clima actual se encuentra en un proceso de cambio, que ese cambio es en gran medida debido a la interferencia de la acción del hombre en el sistema climático, que el cambio climático es un fenómeno global con repercusiones negativas sobre la sociedad y los ecosistemas y que los impactos derivados de estos cambios se han convertido en la principal amenaza para la pervivencia de la vida sobre la tierra. Por todo ello, frenar el calentamiento y adaptarse a un clima con diferencias notables respecto al actual es el gran reto al que se enfrenta la sociedad si se quiere mantener una calidad de vida aceptable.

Unos años antes, en 1956, Chandler publica su obra sobre el clima de Londres (The Climate of London), que marca el inicio de la Climatología Urbana. La obra de Chandler pone de manifiesto que las transformaciones que la ciudad introduce en el clima regional del área donde se asienta, dan lugar a lo que se conoce como clima urbano. El imparable proceso de urbanización que se produce a lo largo del siglo XX y la concentración de población y actividades en estas áreas urbanas convierte a las ciudades en puntos calientes del cambio actual y a la climatología urbana en pieza clave en las políticas de mitigación y adaptación al cambio climático (Maja Zuvela-Aloise, 2013).

Son muchas las similitudes que se pueden encontrar entre el clima urbano y el cambio climático y la ciudad aparece como el laboratorio ideal para estudiar, a una escala reducida, los mecanismos de cambio y los impactos que el cambio climático produce a escala global

La ciudad, en efecto, es un espacio eminentemente antropizado en el que la actuación del hombre se manifiesta, no sólo en las componentes visuales del paisaje (el plano y la morfología), sino que también afecta a la calidad del aire y al clima: la composición de la atmósfera urbana sufre importantes modificaciones como consecuencia de las emisiones procedentes de multitud de focos de emisión, puntuales(calefacciones domésticas y establecimientos industriales) y difusos, asociados al tráfico rodado; las variables climáticas propias del área geográfica donde se localiza la ciudad sufren, también, importantes transformaciones como consecuencia del espacio construido: el asfalto, los edificios y el trazado de la red viaria modifican los balances de radiación entre el suelo y el aire, reducen la evaporación, aumentan la escorrentía superficial y disminuyen la velocidad del viento a la vez que aumenta la turbulencia. Todo ello se traduce en un clima urbano característico, cuyo rasgo más sobresaliente es el aumento de la temperatura en relación a las áreas próximas, efecto conocido como isla de calor urbana (ICU o UHI, Urban Heat Island) (Figura. 1).

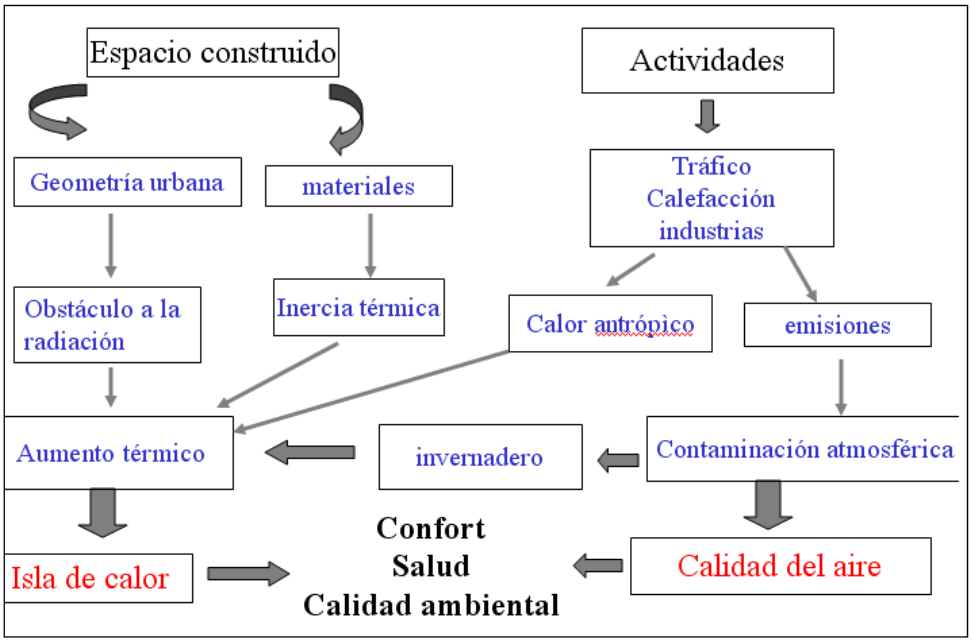


Figura 1. Sistema climático-ambiental urbano. Fuente: Felipe Fernández, 1996.

En una primera etapa, la climatología urbana se limitó a estudiar las transformaciones provocadas por la ciudad a escala local, sin embargo muy pronto se constató que tales cambios podrían tener repercusiones muy importantes a escala global y que las ciudades son piezas claves en las políticas de mitigación del calentamiento global. Diversos informes (Rosenzweig, C et al. 2011) muestran que, aunque el área ocupada por las ciudades apenas representa el 2% de la superficie del planeta, en ellas se consume más del 75% de los recursos naturales y de ellas proceden más del 80% de las emisiones de gases a la atmósfera; además la población urbana, que representaba más del 50% de la total en el año 2000, alcanzará la cifra del 70% en 2050 y la mayor parte de esta población se concentrará en ciudades de más de 10 millones de habitantes.

Las ciudades son, por tanto, las principales causantes del calentamiento global y son, así mismo, las áreas más vulnerables a los efectos negativos de estos cambios. La gravedad de esta situación ha rebasado el ámbito de la climatología urbana en sentido estricto y, como sucede con el cambio climático, ha calado profundamente en los diversos estamentos sociales: las ciudades se organizan en redes para paliar los efectos de estos cambios y mantener una calidad de vida aceptable en el marco de un desarrollo sostenible y las administraciones se plantean como acciones prioritarias en las políticas de gestión y planificación urbana las dirigidas a mitigar la isla de calor, a la construcción de edificios más eficientes desde el punto energético y la aplicación de un urbanismo más acorde con las condiciones climáticas del entorno (EEA, 2012). Son numerosos los trabajos que se están desarrollando siguiendo estas pautas, muchos de ellos adoptados por organismos internacionales como EURO HEAT, desarrollado por la Unión Europea y orientado a la mejora de las medidas de sanidad pública en condiciones meteorológicas extremas; PHEWE destinado a la prevención de efectos agudos para la salud derivados de las condiciones meteorológicas en Europa; CASHh, que tiene como objetivo el estudio del cambio climático y las estrategias de adaptación para la salud humana en Europa, el Urban-LEDS Project (UN-Habitat, 2015), sobre la resiliencia en las áreas urbanas (UN-Habitat, 2017), o los desarrollados por la *Urban Climate Change Research Networkred* (Rosenzweig C., 2011 y 2015).

La idea que subyace en todos ellos es la necesidad de integrar el clima en las políticas de planificación urbanística, tanto por los impactos directos de la isla de calor (aumento del estrés térmico durante las olas de calor), como por los que indirectamente se generan debido al aumento del consumo energético y de las emisiones de contaminantes. Reducir la isla de calor es una de las actuaciones prioritarias en las políticas de

mitigación y adaptación al cambio climático y dos son los retos más importantes con los que se enfrenta: el primero, la prevención de situaciones de riesgo asociadas al estrés térmico y, el segundo, la caracterización de las estructuras y materiales urbanos que mejor respondan a la amortiguación de la isla de calor. En relación a ello, las líneas de investigación prioritarias las podemos agrupar en tres grandes apartados:

- el desarrollo de modelos para el análisis del clima urbano, incorporando la teledetección y los Sistemas de Información Geográficos (SIG);
- la búsqueda de nuevos índices capaces de reflejar las condiciones de confortabilidad en espacios abiertos y el establecimiento de escalas, que permitan determinar las respuestas de la persona ante unas condiciones climáticas específicas y
- la generación de una cartografía climática que sirva de instrumento válido para su aplicación en la planificación urbana.

La isla de calor es el parámetro clave y, actualmente, junto a la **isla de calor atmosférica (ICUa)** que representa las diferencias en la temperatura del aire en zonas urbanas y rurales, están adquiriendo especial relevancia otros dos nuevos tipos: **la isla de calor superficial (ICUs)**, similar a la anterior, pero en este caso las diferencias se establecen entre los valores térmicos de los materiales urbanos (pavimento, aceras, tejados de los edificios etc) y los de las superficies naturales como vegetación y cultivos, obtenidos mediante teledetección (instrumentos satélites, aviones…) y **la isla de calor fisiológica, ICUf**) obtenida a partir de la denominada temperatura fisiológica equivalente (Physiologically Equivalent Temperature, PET) que representa la sensación térmica sentida por el organismo humano y que integra, además de la temperatura del aire, otras variables como la radiación, el viento y la humedad.

2. MADRID Y EL CAMBIO CLIMÁTICO: POLITICAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN

2.1. El área de estudio

Madrid es un área especialmente vulnerable frente al cambio climático por su tamaño, por las condiciones climáticas regionales y por la presencia de un clima urbano muy bien desarrollado con un elevado número de días con islas de calor muy intensas:

Madrid es la primera ciudad por número de habitantes de la Península Ibérica y su área metropolitana ocupa la cuarta posición en el conjunto europeo. La población de Madrid, según los datos del padrón de 2017, es de *3.182.175*, el 17% son mayores de 64 años, de los cuales el 36% con más de 79 años.

El clima regional es mediterráneo continental (Csa) con inviernos fríos y veranos secos y muy calurosos durante los que son frecuentes días con temperaturas máximas superiores a 30ºC. Además, las series de temperaturas diarias observadas, muestran una clara tendencia al calentamiento: entre 1961 y 2017 con un aumento significativo de los días muy cálidos, con máximas superiores a 36,5ºC (Figura 2) y de las denominadas noches tropicales (Dominic Royé &Felipe Fernández García, 2017).

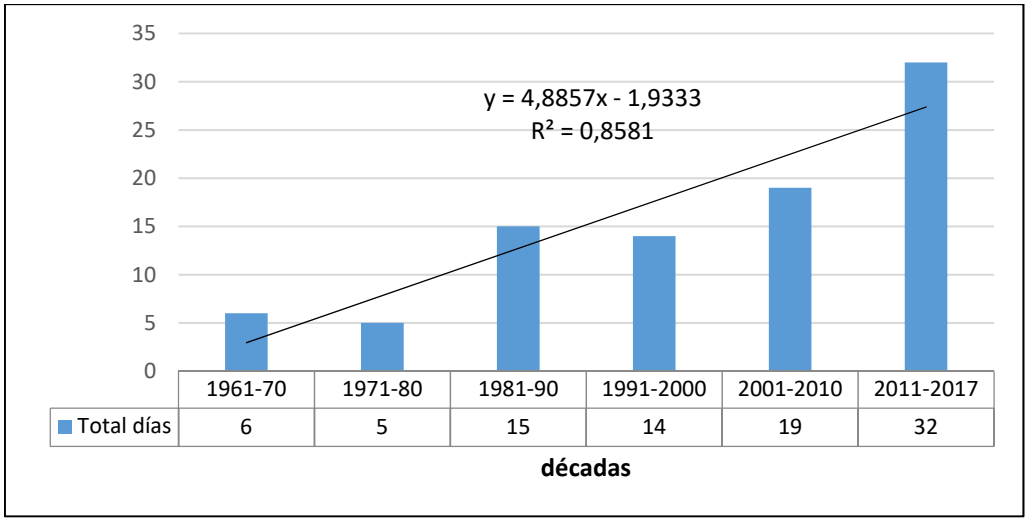


Figura 2. Total de días cálidos (Tmx>36,5ºC) en Madrid-Aeropuerto. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la AEMET.

El efecto urbano, se manifiesta por la mayor frecuencia de noches tropicales observadas en el observatorio urbano del Retiro, frente a las del aeropuerto de Barajas (Figura 3).

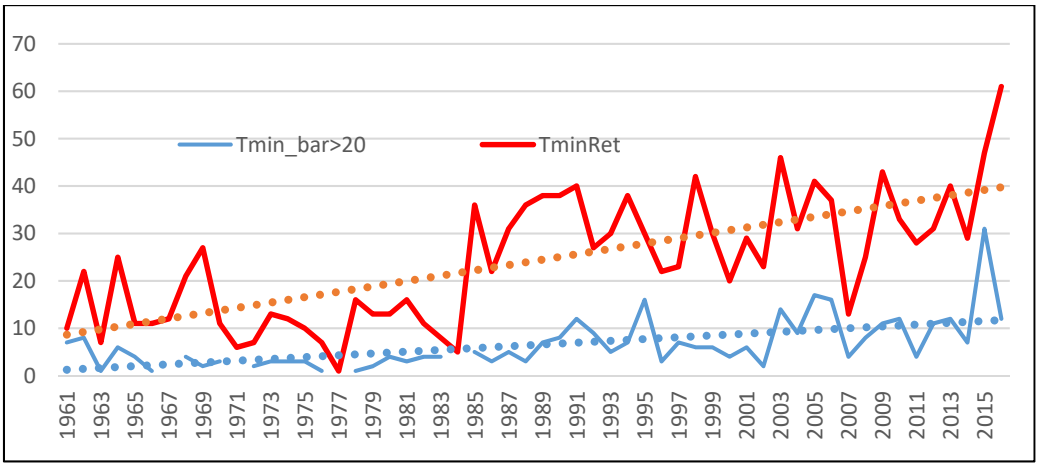


Figura 3. Frecuencia anual de las noches tropicales (Tmin>20ºC) en el observatorio urbano del Retiro y en el del aeropuerto de Barajas (1961-2016). Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la AEMET.

Además, la formación de una isla de calor nocturna es un fenómeno típico del área de estudio y, además, se intensifica durante los días cálidos, tal y como aparece en la Figura 4, en la que se ha representado la isla de calor horaria en ambas situaciones y en la Figura 5, en la que se representa el índice de calor acumulado, calculado como la suma de la intensidad horaria de la isla de calor durante las horas nocturnas (Fernández García y Martilli, 2011). En este gráfico se observa, además, la influencia de las diferentes estructuras urbanas, con una clara influencia de la vegetación presente en el Parque del Retiro, como amortiguador térmico.

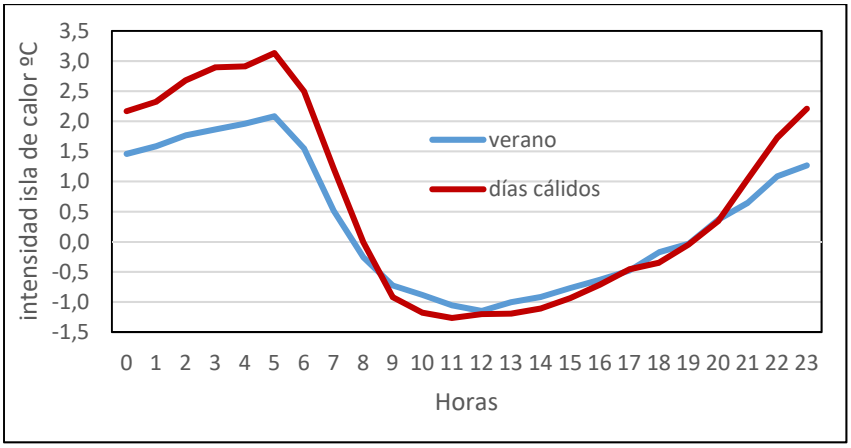


Figura 4. Intensidad horaria de la isla de calor en verano y durante los días cálidos

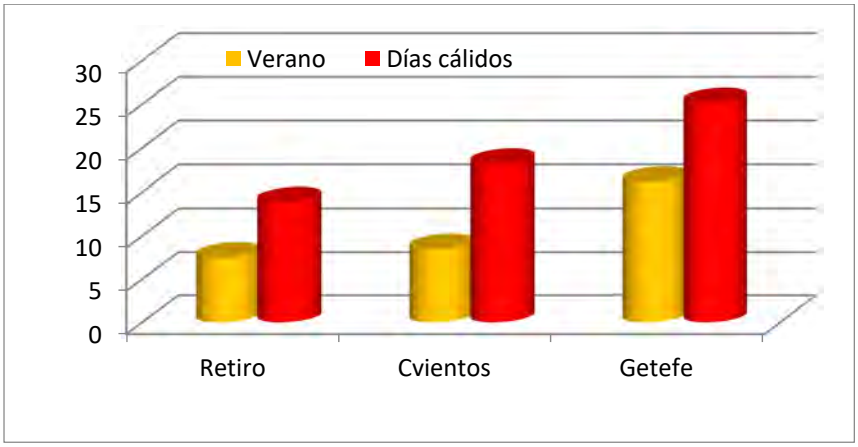


Figura 5. Índice de calor acumulado en los días de verano (Tmx<36,5ºC) y en los días cálidos (Tmx>36,5ºC)

2.2. Medidas frente al cambio climático

El interés por el clima urbano de Madrid ha sido y es, lógicamente, elevado y los primeros estudios se remontan al año 1984 con un primer estudio sobre la isla de calor (López Gómez y Fernández García, 1981) y desde entonces se han venido desarrollando otros trabajos que tocan diferentes aspectos del clima urbano de nuestra ciudad (Fernández, F y Martilli, A, 2011).

En 2014 el Ayuntamiento de Madrid puso en marcha el **Plan de usos sostenible de la energía y prevención del cambio climático de la ciudad de Madrid** (Ayuntamiento Madrid, 2014) cuyo objetivo consiste en establecer un marco estratégico que integre las medidas de eficiencia energética, reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y adaptación frente al Cambio Climático que la ciudad de Madrid desarrollará a lo largo del periodo 2014-2020. Entre las acciones propuestas destacan el estudio de las condiciones microclimáticas de la ciudad y la incorporación de factores bioclimáticos en la rehabilitación y regeneración urbana o en los nuevos desarrollos urbanísticos. En ese contexto se nos encargó la elaboración de un estudio sobre el clima urbano de Madrid y sus características durante las olas de calor, cuyo resultado fue el informe titulado *Estudio de detalle del clima urbano de Madrid* (Fernández García, Allende Álvarez et al, 2016).

Los objetivos fundamentales son la caracterización de la isla de calor en Madrid, durante los días típicos del verano y durante los episodios cálidos y la delimitación de aquellas zonas donde los efectos de la ola de calor se ven agudizados (*hot spots*) como consecuencia de la isla de calor urbana.

2.3. Metodología y fuentes: el sistema de información climático-ambiental de Madrid (SICAMAD)

La metodología empleada en este trabajo se articula en torno a creación de un **sistema de información climático- ambiental de Madrid (*SICAMAD*)** (Figura 6) como herramienta clave para la integración del clima urbano en la planificación y mejora de la calidad físico ambiental de nuestra ciudad. La creación del SICAMAD incluye tras apartados:

- el primero, consiste en la creación de una base de datos que permita integrar variables climáticas y urbanas, a partir de los documentos disponibles (Base de datos primaria);
- el segundo, trata de evaluar las relaciones existentes entre ambas, mediante la aplicación de técnicas estadísticas y geoestadísticas y la obtención de una nueva base de datos georreferenciada (Base de datos derivada)
- el tercero, la modelización espacial de las principales variables y la obtención de mapas climáticos y bioclimáticos a diferentes escalas.

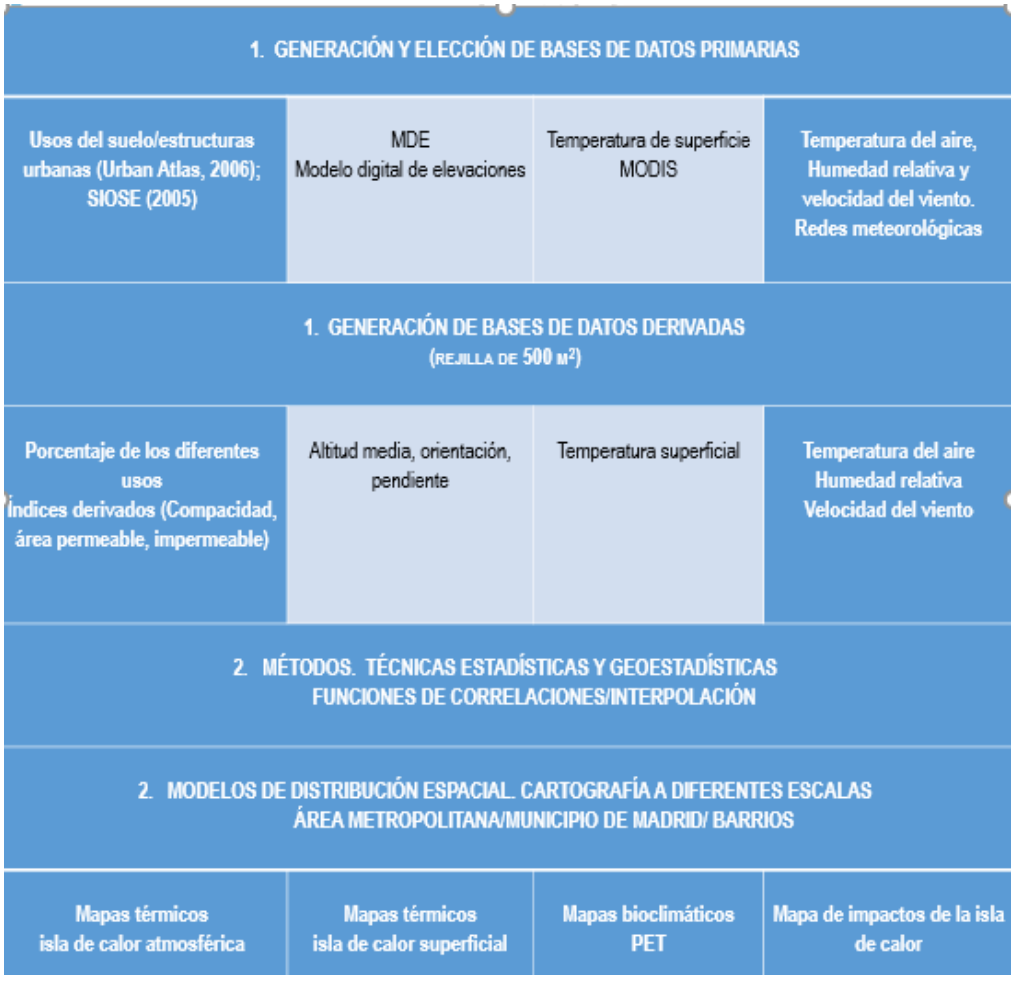


Figura 6. Esquema y contenidos del *Sistema de Información Climático-ambiental de Madrid (SICAMAD).* Fuente: Fernández García, F. 2013.

2.3.1 Base de datos primaria

Se ha partido del análisis de dos bases de datos, una climática y otra geográfica formada por los usos de suelo, altitud, orientación y pendiente; ambas han sido integradas en una malla reticular 500 metros de lado, que cubre una superficie de 2500 km^2 del entorno de Madrid. Como herramientas de análisis se han utilizado el SIG comercial ArcView 10.1, el paquete estadístico SPSS 13 y la hoja de cálculo Excel

Datos climáticos, proceden de dos fuentes: los obtenidos por teledetección y los registrados en las estaciones meteorológicas de superficie. Los primeros forman una superficie continúa, cuya densidad, depende del tamaño del pixel de la imagen. Los segundos son datos puntuales referidos al punto donde se localiza la estación meteorológica por lo que han de ser modelizados para convertir los parámetros medidos en una capa continua.

La temperatura superficial es un parámetro muy interesante para definir la influencia de los materiales urbanos sobre las temperaturas y es clave a la hora de calcular la *temperatura radiante,* uno de los principales factores que intervienen en el índice PET y que utilizaremos como indicador del confort térmico en Madrid. En nuestro trabajo se utilizó la LST procedente de los productos MODIS MOD11 (*Terra*) y MYD11 (*Aqua*). La hora de adquisición 22:30 PM) y el periodo utilizado ha sido 2001-2015 (Figura 7).

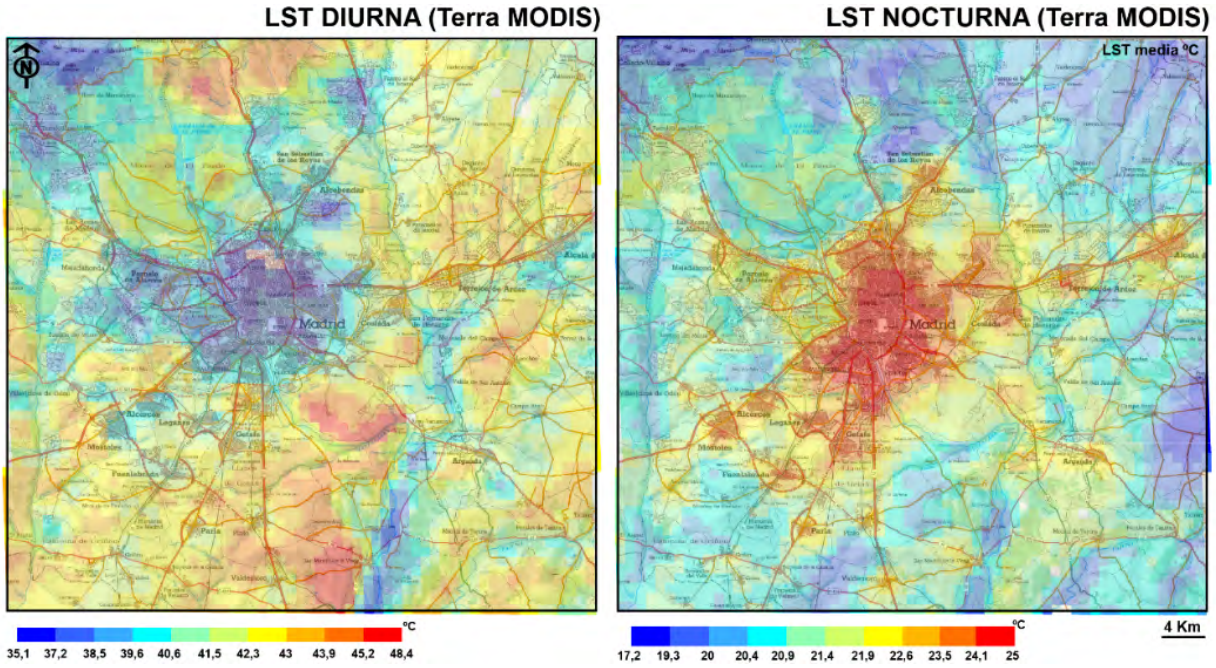


Figura 7. Temperaturas superficiales, diurna y nocturna, del Área Metropolitana de Madrid. Fuente: F. Fernández, F. Allende et al, 2016.

Datos atmosféricos. En Madrid existen 3 redes pertenecientes a organismos oficiales, cuya localización aparece en la figura 8.De las estaciones meteorológicas se han utilizado las máximas y mínimas diarias de temperatura, humedad relativa, viento y nubosidad, desde 1961 a 2015 y datos diarios y horarios del 2001-2015, Proceden de redes pertenecientes a diferentes organismos, por lo que las series fueron sometidas a un control de calidad y validación consistente en la identificación y eliminación de los datos erróneos, la sustitución de los mismos y relleno de lagunas originales con valores estimados a partir de los observatorios vecinos en funcionamiento.

Figura 8. Localización de los observatories de las redes meteorológicas de Madrid. Fuente: F. Fernández, F. Allende et al, 2016.

Base de datos geográfica

Los usos del suelo y las principales estructuras urbanas se han obtenido del URBAN ATLAS (FIG. 2) y del índice de compacidad elaborado por el Ayuntamiento de Madrid. URBAN ATLAS (EEA, 2013) ofrece una cartografía de alta resolución y comparable en más de 300 grandes ciudades de la UE, elaborada a partir de imágenes de satélites europeos y otras fuentes cartográficas locales, incluyendo datos del catastro (GMES, 2010). A partir de ella se pretende evaluar la isla de calor y determinar las zonas más vulnerables y los usos claves para su mitigación (Deilami et al., 2016; Du et al., 2016) (Figura 9).

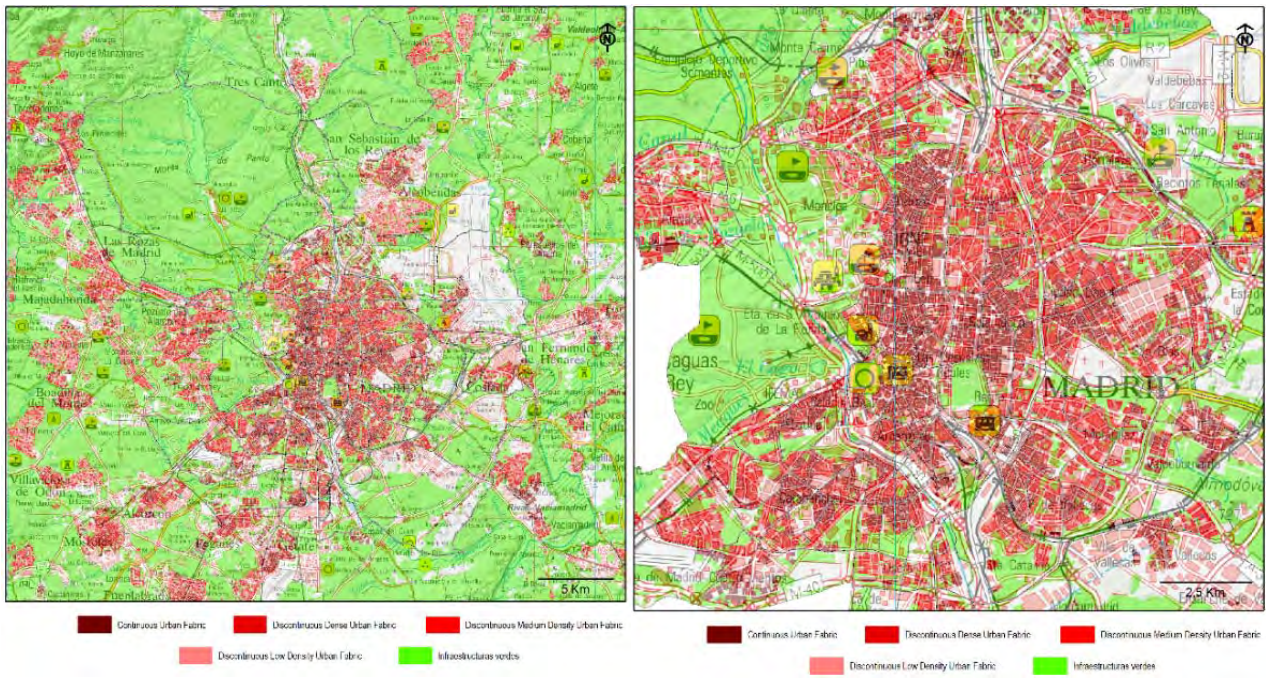


Figura 9. Usos de suelo del área metropolitana de Madrid y detalle del sector urbano. Fuente: F. Fernández, F. Allende et al, 2016.

2.3.2. Base de datos derivada

Formada por dos capas vectoriales, una asociada a cada una de las estaciones meteorológicas y la otra a la malla reticular de 500*500 metros de lado:

La primera, incluye, además de los datos climáticos medidos en cada una de las estaciones meteorológicas, los valores medios de altitud, orientación y pendiente media del área delimitada por un buffer de superficie igual a la de la rejilla; además, el porcentaje de cada uno de los usos del suelo del Urban Atlas. Esta nueva base de datos es clave para determinar las relaciones entre los parámetros climáticos y otros como la altitud media y usos del suelo y obtener las funciones de regresión que servirán para crear el modelo de distribución espacial de los diferentes parámetros climáticos.

La segunda está formada por la malla reticular del área metropolitana (2500 cuadrículas). Cada una de las cuadrículas contiene valores similares a la anterior, pero en este caso los valores de temperatura, humedad y viento, corresponden a los obtenidos mediante la regresión, previamente calculada en las estaciones y su entorno próximo.

En síntesis, el procedimiento incluye dos fases:

En primer lugar, se ha construido una matriz de correlación de Pearson, entre las variables climáticas registradas en cada estación (Temperatura, viento y humedad relativa) y los porcentajes correspondientes a los diferentes usos (Tabla 1).

		Tmin_ver	*Tmin_dc*	*VVdc*	*Hrmxmd*
Índice de Compacidad	Correlación de Pearson	,607**	,598**		-0,555**
	Sig. (bilateral)	0,002	0,003		0,007
	N	23	23		22
% del área Permeable (agrícola, forestal…)	Correlación de Pearson	-,522**	-,523**		0,547**
	Sig. (bilateral)	0,005	0,005		0,004
	N	27	27		26
% del área Impermeable	Correlación de Pearson	,420*	,381*	-0,381	-0,434*
	Sig. (bilateral)	0,029	0,05	0,08	0,027
	N	27	27	22	26

**La correlación es significativa en el nivel 0,01; * 0,05.

Tabla 1. Matriz de correlación simplificada entre las variables climáticas y las principales variables urbanas. Fuente: F. Fernández, F. Allende et al, 2016.

Posteriormente, se aplica una regresión múltiple en la que como variable dependiente se incluye la variable climática correspondiente y como predictoras, una vez eliminadas aquellas que no cumplen los criterios de calidad exigidos, el índice de compacidad (potenciador térmico), el porcentaje de área impermeable (inhibidor térmico) y las superficies permeables, (potencial térmico e inhibidores de la humedad). El método de regresión empleado ha sido el de pasos sucesivos (SPSS v.17.0) que elimina aquellas variables no representativas con un nivel de colinealidad alto (Tabla 2).

Variable	*coeficiente R*	*coeficiente R^2*	*Error medio*	*RMSE*	*BIAS*
Tmínima verano (ºC)	0,821	0,675	1,39	2,3	-0,6
Tmínima días cálidos (ºC)	0,843	0,710	1,46	2,7	0,4
Humedad relativa (%)	0,864	0,746	4,24	4,4	5,4

Tabla 2. Parámetros significativos del modelo de regresión lineal múltiple entre las variables climáticas y las urbanas. Fuente: F. Fernández, F. Allende et al, 2016.

2.4. Producto final: indicadores climáticos y cartografía

El producto final, lo forman:

- tres indicadores climáticos (la temperatura del aire, la superficial y la fisiológica) y la cartografía de las respectivas islas de calor a escala del área metropolitana y de la ciudad de Madrid y para las dos situaciones típicas del verano (días normales y los cálidos).
- mapas del índice de impacto, considerando la intensidad de la isla de calor en los días cálidos y el estrés térmico, a partir de la temperatura fisiológica (PET). En este caso la cartografía se ha realizado para el conjunto del área metropolitana madrileña, de la ciudad de Madrid y para cada uno de los barrios de la ciudad.
- mapas de recomendaciones y propuestas, a escala metropolitana y urbana.

2.4.1. Cartografía de las islas de calor

En este apartado se muestra la distribución espacial de las islas de calor (atmosférica, superficial y fisiológica) obtenidas a partir de la cartografía de las temperaturas mínimas diarias del aire, de la superficie y de la Temperatura fisiológica, en los días normales de verano (tmax inferior a 36,5ºC) y en los días cálidos (Tmx superior a 36,5ºC). Cada una de las figuras mencionadas forman un GRID con una resolución de 50*50, obtenidos a partir de la captura y posprocesado de la LST (Land Surface Temperature) obtenida del MODIS, la temperatura del aire homogeneizada de la red de observatorios estatal, municipal y urbana y, finalmente, del PET (Physiological Equivalent Temperature). La intensidad de la isla de calor se ha obtenido como diferencia entre los valores registrados en cada pixel y el valor medio correspondiente a los usos no urbanos (Forest, Agricultural + Semi-natural areas + Wetlands) del conjunto de la imagen. Como ejemplos presentamos los mapas de la PET del AM y de Madrid Figura 10 y 11.

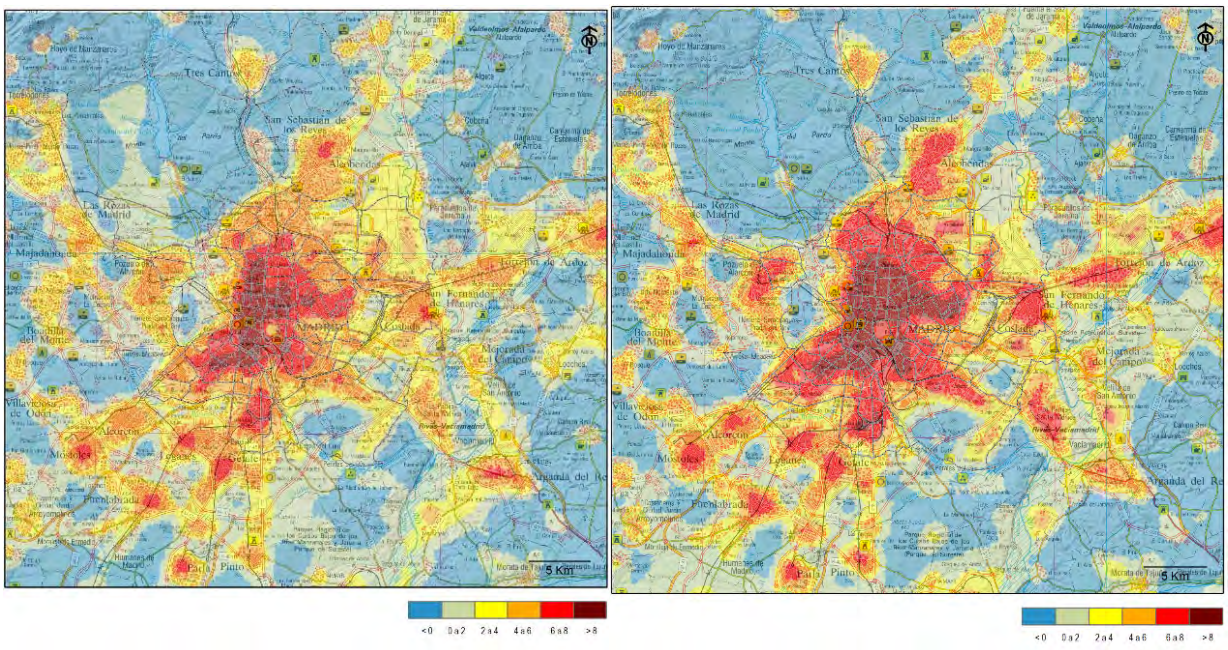


Figura 10. Distribución espacial de la Isla de calor fisiológica en verano (izq.) y en los días cálidos (der.)
Fuente: F. Fernández, F. Allende et al, 2016.

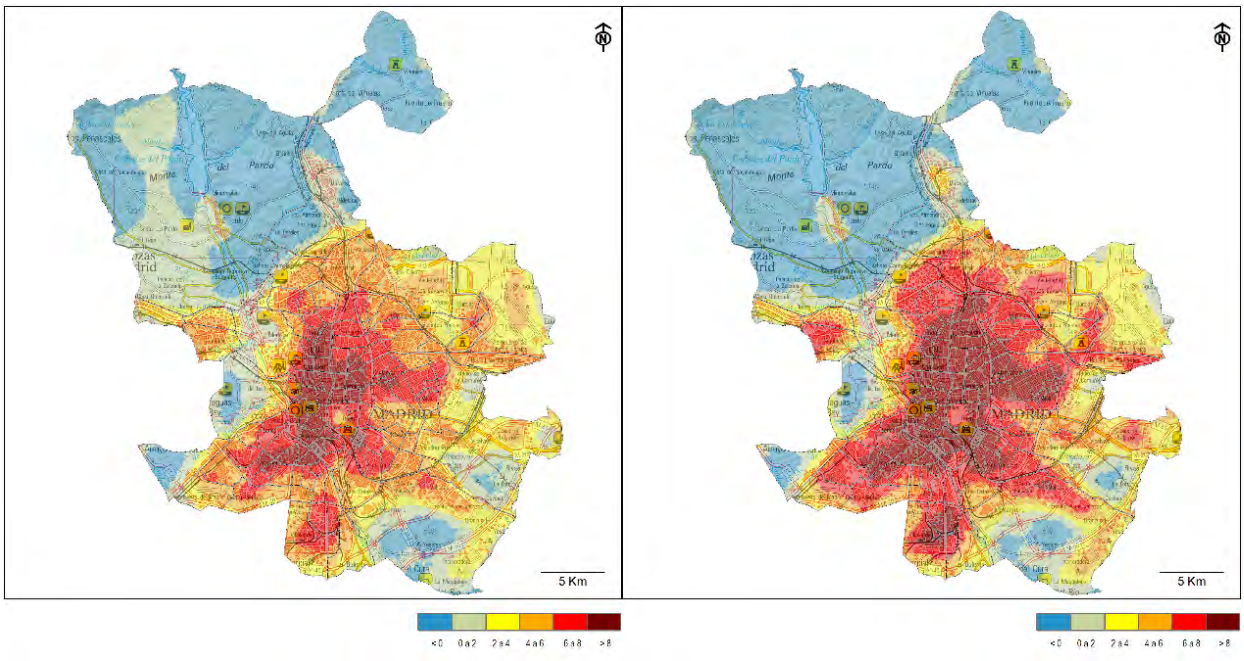


Figura 11. Distribución de la isla de calor fisiológica en verano (izq.) y en los días cálidos (der.) Fuente: F. Fernández, F. Allende et al, 2016.

Los mapas se han reclasificado, estableciendo cinco categorías de acuerdo con su intensidad: débiles, con intensidades inferiores a 2ºC; moderadas, entre 2.1ºC y 4ºC; fuertes, entre 4.1ºC y 6ºC; muy fuertes, entre 6,1ºC y 8ºC y las extremadamente fuertes cuando su intensidad supera los 8ºC. A continuación, se ha obtenido el área ocupada por cada una de ellas, expresada en porcentaje del total del área metropolitana y del municipio de Madrid y para los dos periodos que venimos considerando, días normales de verano y días cálidos (Tabla 3). Como podemos observar se produce una intensificación de la isla de calor en los días cálidos de verano, especialmente significativa en los valores máximos y un aumento del área afectada por islas de calor, intensas y muy intensas (superiores a 6ºC) en los episodios cálidos de verano.

Tipo de isla de calor	*Área metropolitana (245.520 Ha)*			*Municipio de Madrid (60.441 Ha)*		
	Verano	DC	Dif	Verano	DC	Dif
Atmosférica	10.1%	14.7%	+4.0	28.7%	35.3%	+4.6
Fisiológica	13.8%	18.8%	+5.0	36.1%	43.1%	+7.0
Superficial	0.1%	1.2%	+1.1	0.2%	8.8%	+8.6

Tabla 3. Porcentaje de la superficie afectada por islas de calor con intensidades superiores a 4ºC en los días normales de verano y en los días cálidos. Fuente: F. Fernández, F. Allende et al, 2016.

2.4.2. Mapa de impactos dela isla de calor

Dos han sido los criterios utilizados para determinar el índice de impacto de la isla de calor: la intensidad de la isla de calor del aire en los días cálidos del verano y el estrés térmico derivado de la PET. En el primer caso se han obtenido 5 categorías de impacto en función del carácter débil, moderado, fuerte, muy fuerte o extremadamente fuerte; el estrés térmico se ha agrupado en cuatro intervalos, tomando como referencia el valor de 20ºC, umbral a partir del cual se considera noche cálida. La combinación de ambos nos ha permitido elaborar hasta 8 rangos de valoración de impacto de la isla de calor representados por un GRID con una resolución de 50*50 m, a escala metropolita y de la ciudad de Madrid (Figura 12).

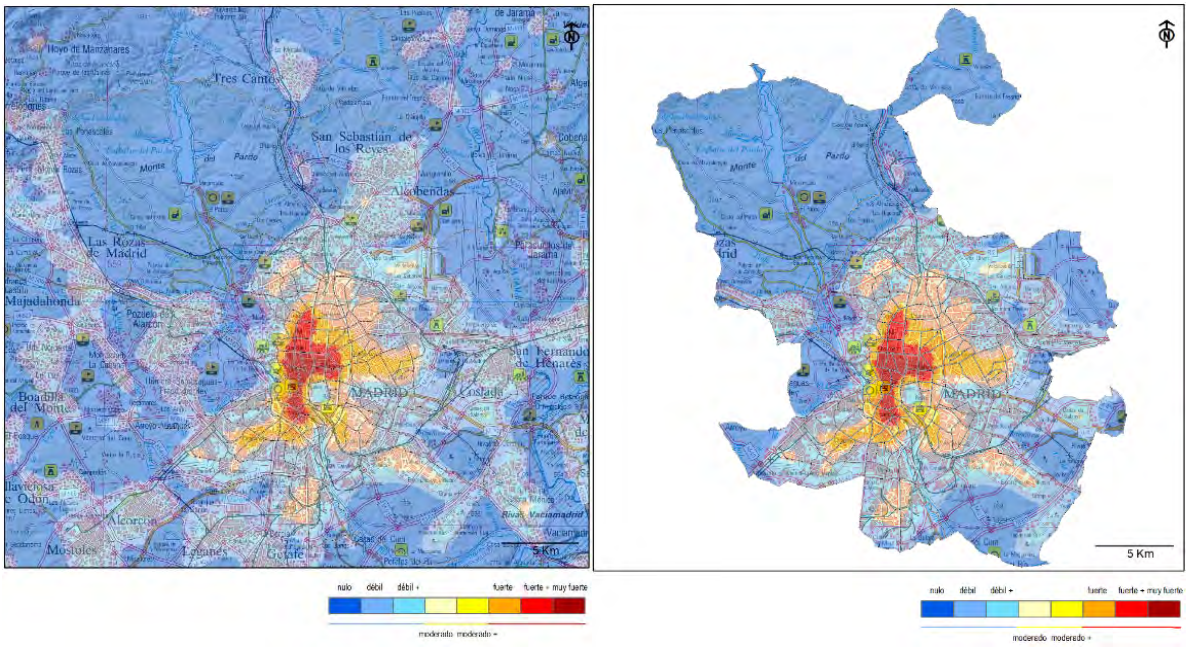


Figura 12. Índice de impacto de la isla de calor en el área metropolitana del municipio de Madrid. Fuente: F. Fernández, F. Allende et al, 2016.

Además, se aporta una cartografía detallada del impacto de la isla de calor en cada uno de los barrios del Ayuntamiento de Madrid ordenados y codificados alfabéticamente (Figura 13). Para cada uno de los barrios se representan y cuantifican los usos de suelo procedentes del URBAN ATLAS. La finalidad es conseguir una representación cartográfica que permita al gestor evaluar térmicamente las posibles consecuencias de periodos continuados de calor y planificar intervenciones destinadas a minimizar sus efectos. El resultado final es una *guía para la interpretación térmica de la isla de calor del Ayuntamiento de Madrid.*

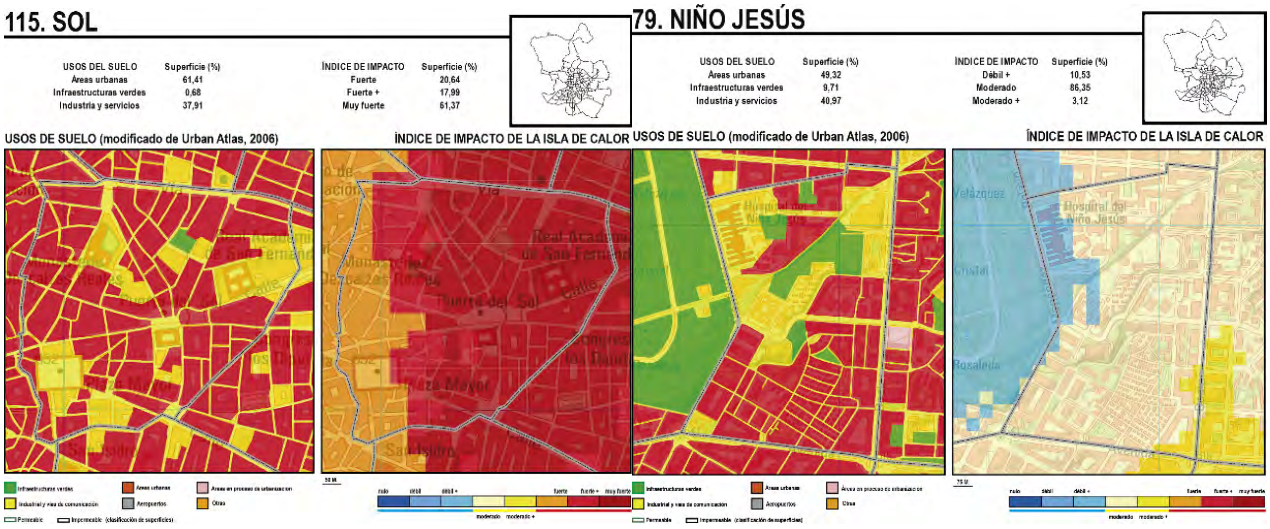
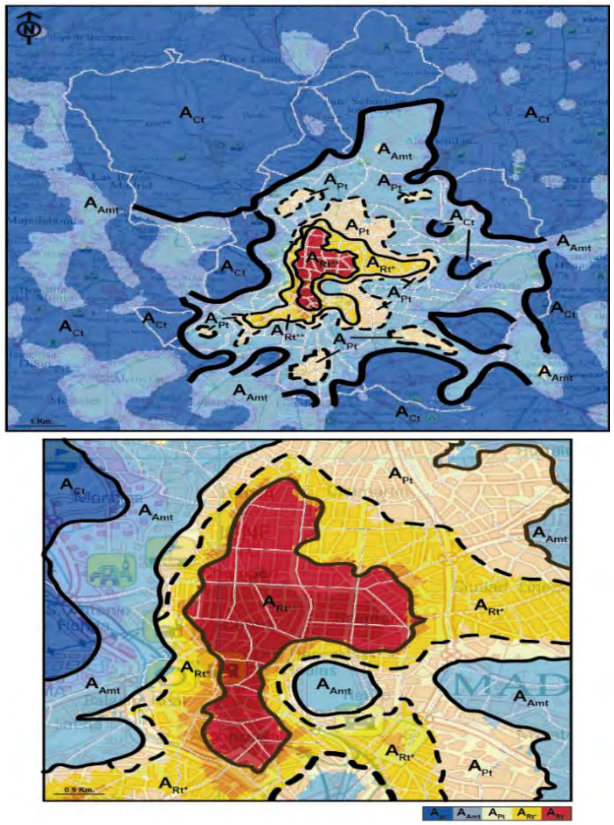


Figura 13. Cartografía de usos del suelo e índice de impacto de la isla de calor en los barrios de Madrid. Fuente: F. Fernández, F. Allende et al, 2016.

2.4.3. Mapa de zonificación térmica

Trata de caracterizar térmicamente la ciudad de Madrid y su conurbación frente a los efectos de una secuencia reiterada de calor extremo, cada vez más previsible para las próximas décadas. Tomando como referencia el índice de impacto se han considerado tres escalas con recomendaciones y valoraciones que, necesariamente y por el alcance del proyecto, son de carácter genérico (figura 14):

- Los espacios de borde supramunicipales o los suelos urbanos consolidados de media, baja o nula densidad edificatoria considerados como áreas de compensación y amortiguación térmica (grandes y medias escalas de intervención, A_{Ct}/A_{Mt})
- La generación de una planificación y normativa sobre suelo urbano consolidado de densidad edificatoria media y alta en áreas de amortiguación térmica (escalas medias de intervención, A_{Mt})
- El tratamiento del suelo urbano consolidado con previsión de actuaciones a pequeña escala sobre manzaneros y viales en suelo urbano consolidado de alta densidad edificatoria (microescalas de intervención; áreas de protección térmica –A_{Pt}- y de riesgo térmico –A_{Rt}-).



ACt (Áreas de Compensación Térmica);

AAmt (Áreas de Amortiguación Térmica);

APt (Áreas de Protección Térmica);

ARt (Áreas de Riesgo Térmico muy fuerte-hotspots** y fuerte*)

Figura 14. Zonificación térmica propuesta para el Ayuntamiento de Madrid y detalle del sector central. Fuente: F. Fernández, F. Allende et al, 2016.

3. CONSIDERACIONES FINALES

El interés del cambio climático radica en que, tanto en su formación, como en sus impactos convergen factores tanto físicos, como humanos, lo que le convierten en el mejor ejemplo de como el hombre puede transformar la naturaleza y como ésta puede responder a esos cambios. Las ciudades son las áreas donde la acción antrópica ha sido y es más patente y, por ello, hay una relación muy estrecha entre el cambio climático, la ciudad y el clima urbano. Algún autor dijo que el clima era el problema y la ciudad la solución y en los últimos informes del programa de las Naciones Unidas sobre los asentamientos humanos (UN-Habitat) se manifiesta

de forma explícita que en un mundo urbanizado como el actual, las ciudades serán los espacios donde se desarrollen, se experimenten y propongan métodos de innovación capaces de hacer frente a los nuevos retos de la sociedad actual. El cambio climático y sus impactos, se plantean como un problema, pero también como la oportunidad de cambiar, o rectificar los aspectos más negativos del sistema actual.

Madrid entra dentro de las consideraciones que acabamos de mencionar (una gran concentración de población, un clima urbano muy claro y unos impactos del cambio muy importantes) y, como ocurre en otras grandes urbes, se han planteado medidas frente al cambio climático. La isla de calor es uno de los aspectos más destacados y conocer de qué modo influye en los periodos de calor extremos, cuales son las áreas más afectadas y cuales los factores condicionantes son los requisitos necesarios para las medidas a tomar.

En el trabajo que presentamos estos han sido los objetivos claves y se demuestra que la isla de calor aumenta su intensidad en los días cálidos y durante las olas de calor, se identifican las áreas con mayor porcentaje de edificios y con mayor compacidad como las principales potenciadoras térmicas, mientras que las zonas de menor densidad edificatoria y con mayor porcentaje de vegetación y superficies no asfaltadas son las principales amortiguadoras del calor. La localización de cada una de estas zonas en la ciudad y el espacio metropolitano permite identificar, no solo los puntos cálidos y fríos, sino también los potenciales corredores de ventilación y la cartografía resultante en una herramienta clave de actuación, tanto en el espacio urbano consolidado, como en las nuevas zonas de actuación urbanística.

En nuestro trabajo, además de las aportaciones que acabamos de mencionar, se han detectado una serie de limitaciones que se pueden resolver de manera relativamente fácil y que mejorarían sustancialmente los resultados obtenidos. A grandes rasgos, estas actuaciones las podemos resumir en:

- Reforzar la base de datos geográfica, incorporando información sobre la geometría urbana derivada de la información LIDAR.
- Mejorar la base de datos climática a partir de las redes meteorológicas existentes y la creación de nuevos puntos de control en zonas significativas
- Reforzar la interdisciplinariedad y coordinar los trabajos realizados, o en fase de realización sobre el clima de Madrid.

Algunas de estas recomendaciones se están llevando a cabo y como ejemplo citamos el proyecto *Análisis y Modelización de Eventos Climáticos Extremos en Madrid: Olas de Calor e Inversiones Térmicas,* en el que participan organismos como el CIEMAT, la Universidad Autónoma de Madrid y la de Cantabria, así como investigadores de diferentes disciplinas como geógrafos y físicos. La finalidad del proyecto es de comprender y modelar cómo los intercambios de energía y momento entre la ciudad y la atmosfera afectan la estructura de la capa límite atmosférica, la dispersión de los contaminantes, el confort térmico y el consumo energético de las ciudades. Prever estos fenómenos, tanto a corto (horas/días) como a largo plazo (décadas), permite una gestión eficaz de la ciudad y una mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

BIBLIOGRAFÍA

Ayuntamiento de Madrid (2014): *Plan de Energía y Cambio Climático de la ciudad de Madrid- Horizonte 2020*. Madrid.

Chen, L., Yu, B. & F.Yang & H. Mayer (2016): 'Intra-urban differences of mean radiant temperature in different urban settings in shanghai and implications for heat stress under heat waves: A GIS-based approach'. *Energy and Buildings*, 130: 829-842.

EEA (2012): Air quality in Europe — 2012. Report. No 4/2012. 148 pp. http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2012

Allende, F. et al. (2017): 'Isla de calor nocturna estival y confort térmico en Madrid: Avance para un planeamiento térmico en áreas urbanas'. Ciudad y Territorio (aceptado).

Fernández García, F. & Martilli, A (2011): 'Urban climate research in Spain', *International Association for Urban Climate*, 40, 22-28.

Fernández García, F. & Allende Álvarez, F. (dir.). Domingo Rasilla Álvarez. Alberto Martilli. Jorge Alcaide Muñoz (2016): Estudio de detalle del clima urbano de Madrid. Ayuntamiento de Madrid. Área de Gobierno de Medio Ambiente y Movilidad. Dirección General de Sostenibilidad y Control Ambiental. Fundación General de la Universidad Autónoma de Madrid.

http://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Medio-ambiente/Energia-y-cambio-climatico?vgnextfmt=default&vgnextoid=0ca36936042fc310VgnVCM1000000b205a0aRCRD&vgnextchannel=3edd31d3b28fe410VgnVCM1000000b205a0aRCRD&rm=%2C0ca36936042fc310VgnVCM1000000b205a0aRCRD%2C1db8791a83fcd310VgnVCM2000000c205a0aRCRD&idCapitulo=10124076

Fernández García, F. & Rasilla Álvarez, D. (2008): 'Olas de calor e influencia urbana en Madrid y su área metropolitana'. *Revista de Estudios Geográfico*, LXIX, 265, 495-518.

Fernández García, F. et al. (2013): 'La isla de calor en Madrid y sus implicaciones sobre la salud y el estrés térmico en periodos cálidos', En Reflexiones a propósito dela revisión del Plan General de Madrid. Ed. Grupo TRyS, 229-254.

GMES - Mapping Guide for a European Urban Atlas. Document Version 1.1 dated 26/08/2010

http://www.eea.europa.eu/highlights/data-and-maps/data/urban-atlas

Domingo F. et al. (2016): 'La isla de calor urbana de Madrid durante la ola de calor de julio de 2015, en Clima, sociedad, riesgos y ordenación del territorio'. En Jorge Olcina, Antonio Rico y Enrique Moltó, (edts). Alicante, pp. 575-584

Rosenzweig, C., et al. (2011): Urban Climate Change in Context. *Climate Change and Cities: First Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network* , C. Rosenzweig, W. D. Solecki, S. A. Hammer, S. Mehrotra, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 3–11.

Rosenzweig C., W. et al. 2015. *ARC3.2 Summary for City Leaders*. Urban Climate Change Research Network. Columbia University. New York.

Royé D. & Fernández García, F. (2017): 'Biometeorological asècts of hot nights in the urban área of Madrid'. Congreso de la AGE, (aceptado).

Sobrino, J.A & Oltra-Carrió, R (2012): 'La campaña DESIREX en Madrid. Determinación de la isla de calor, en Clima, ciudad y ecosistemas'. En Fernández García, et al. (Coord.). Oublicaciones de la Asociación española de Climatología, serie B, n. 5, 141-164.

UN-Habitat (2011): *Cities and Climate Change*. United Nations Human Settlements Programme, London.

UN-Habitat (2015): *Urban-LEDS Project Synthesis Report*. United Nations Human Settlements Programme, Nairobi.

UN-HABITAT (2017)**:** *Trends in Urban Resilience***.** United Nations Human Settlements Programme 172 pp

Ward, K. et al. (2016): 'Heat waves and urban heat islands in Europe: A review of relevant drivers'. *Science of the Total Environment*. 569–570. 527–539

Wamsler, C. et al. (2013): 'Planning for climate change in urban areas: from theory to practice'. *Journal of Cleaner Production*, 50, 68-81.

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS PLAYAS: PRINCIPALES DEBILIDADES

Briana Bombana[1,2] y Eduard Ariza Solé[1]

[1] Universidad Autónoma de Barcelona, Departamento de Geografía, Calle de la Fortuna, s/n, Campus de Bellaterra, 08193, Barcelona, España. briana.bombana@e-campus.uab.cat, eduard.ariza@uab.cat

[2] Becaria CAPES – Proceso nº.99999.001355/2015-05, CAPES, Ministerio de la Educación de Brasil, 70040-020, Brasilia, DF, Brasil.

RESUMEN

Los indicadores disponibles y las acciones de gestión de las playas no abordan adecuadamente la complejidad de las interacciones socio-ecológicas del sistema playa. De forma general, las aproximaciones académicas son poco robustas, pues no examinan con rigor las asunciones e incertidumbres inherentes a su análisis. En este trabajo, se identifican y analizan las principales debilidades existentes en seis índices de calidad de playas. Para ello, se utilizaron los criterios de valoración de las asunciones científicas (Van der Sluijs y Wardekker, 2015): 1. Influencia de las limitaciones de situación, 2. Plausibilidad, 3. Espacio para elección, 4. Acuerdo entre los pares, 5. Visiones e intereses sensibles del analista y 6. Influencia en los resultados. Se observó y se valoró que las asunciones con mayor potencial para generar incertidumbres son, en orden creciente, las siguientes: 1. La observación de los procesos referentes a las actividades recreativas, al patrimonio natural y ecología, y a la morfodinámica de las playas es suficiente para el análisis de la sostenibilidad de estos sistemas socio-ecológicos (SSEE), 2. El tipo de sedimento de la playa, el grado de urbanización y el tipo de residencia del entorno no influyen en los procesos de la playa, 3. La satisfacción del usuario de las playas es el objetivo principal del estudio del SSEE playa, 4. Los diferentes procesos del SSEE son conmensurables, 5. Las incertidumbres inherentes a las playas son reducibles a partir de la adaptabilidad de sus procesos a las especificidades del territorio en que se despliegan.

Palabras clave: complejidad, sistemas socio-ecológicos (SSEE), indicadores de playas, análisis de *pedigree*, incertidumbre.

ABSTRACT

The available indicators and the actions of beach management do not adequately address the complexity of socio-ecological interactions of the beach system. In general, academic approaches are not very robust, as they do not rigorously examine the assumptions and uncertainties inherent in their analysis. In this research, the main weaknesses in six beaches quality indexes are identified and analyzed. In order to do this, the criteria for assessing the value-leadenness of the scientific studies were used (Van der Sluijs & Wardekker, 2015): 1. Influence of situational limitations, 2. (Im)Plausibility, 3. Choice space, 4. (Dis)agreement among peers, 5. Sensitivity to view and interests of the analyst and 6. Influence on results. It was observed and evaluated that the assumptions with the greatest potential to generate uncertainties are, in increasing order, the following: 1. The observation of the process related to recreational activities, natural heritage and ecology, and beach morphodynamics is sufficient for the sustainability analysis of these socioecological systems (SES), 2. The type of sediment, the degree of urbanization and the type of residence on beaches' surroundings do not influence the processes of beaches 3. The beach users' satisfaction is the main aim of the study of beaches' SES, 4. The different processes of the SSEE are commensurable, 5. The inherent uncertainty of beaches are reducible by the adaptability of their processes to the specifications of the territory in which they are embedded.

Keywords: complexity; socioecological systems (SES); beach indicators; pedigree analysis; uncertainty.

1. INTRODUCCIÓN

La gestión de costera y de playas es, hoy por hoy, entendida como un proceso que trata sistemas socio-ecológicos (SSEE) costeros en constante cambio, los cuales se presentan en un contexto de altos valores en disputa, de alta incertidumbre y de decisiones urgentes (James, 2000; McFadden, 2007; Bremer, 2013). En los últimos años, el cuerpo de expertos en gestión de playas ha intentado capturar la complejidad de estos sistemas, produciendo procedimientos y herramientas más adecuados a este nuevo marco, creando distintos

índices integrales para la evaluación de las playas. Sin embargo, hasta el momento, no se ha estimado cómo éstos integran la complejidad inherente a dichos sistemas.

El objetivo del presente trabajo es identificar y analizar las asunciones presentes en los índices integrales de playas, para así valorar su robustez y la calidad de conocimiento producido para ser usado en el proceso de toma de decisiones. Estos índices están formados por un conjunto de indicadores. Cada indicador permite identificar estados y/o procesos de ciertos elementos y/o subsistemas de las playas. De este modo, se llevó a cabo, un 'análisis de *pedigree*' (Funtowicz y Ravetz, 1990). Éste expresa el nivel de robustez de la información científica, que nunca incluye certidumbre completa sobre las cuestiones costeras, dada la existencia de incertidumbres irreductibles (Bremer, 2013). Así, el análisis presente deja de centrarse en la "verdad absoluta" para enfocarse en la calidad de la información disponible (Funtowicz y Ravetz, 1994). Se reconocen y cuantifican las debilidades de los índices de playas como paso previo al desarrollo de nueva versión de los mismos basada en el principio de precaución (Garnåsjordet et al., 2012).

2. METODOLOGIA

La metodología empleada está basada en los resultados de un estudio previo de los autores, que analizó críticamente el conjunto de indicadores que compone el *Beach Quality Index* (BQI, sigla en inglés) (Ariza et al., 2010; 2012), construido para medir la calidad de las playas y puesto previamente en práctica en seis playas de Cataluña. Según las conclusiones del diagnóstico participativo[1] de la costa catalana por el cual se detallaron las dimensiones del SSEE playa, los condicionantes, las tendencias, los procesos positivos, los actores clave y los problemas principales referentes a las playas de Catalunya; se procedió a identificar, valorar y priorizar de las asunciones principales del BQI. Cinco reuniones fueron, entonces, llevadas a cabo, cada cual referente a una de las dimensiones identificadas como componentes del SSEE playa por el diagnóstico participativo comentado. A saber: 1. La ecología y el patrimonio natural, 2. La morfodinámica, 3. Las actividades recreativas, 4. La economía y 5. La gestión y gobernanza de las playas. En ellas, los indicadores del BQI que poseían correspondencia con el tema específico de cada reunión fueron discutidos, y las asunciones propias a cada uno de ellos fueron identificadas y valoradas a través de una matriz de *pedigree* (Tabla 1). Debido al hecho de que el BQI no incluye indicadores de gestión y gobernanza, se destaca que en el grupo propio a dicha temática no se pudo discutir el conjunto de asunciones (inexistentes) y, por lo tanto, la discusión se enfocó más en sus problemas actuales y futuros.

Tabla 1. Matriz para la evaluación del *pedigree*. Fuente: Adaptada de Van der Sluijs y Wardekker (2015).

Puntuación	4	3	2	1	0
Influencia de las limitaciones de situación	No hay limitaciones	Difícilmente influenciable	Moderadamente influenciable	Importantemente influenciable	Totalmente influenciable
(Im)Plausibilidad	Muy plausible	Plausible	Aceptable	Difícilmente plausible	Ficticio o especulativo
(Des)Acuerdo entre los pares	Total acuerdo	Alto nivel de acuerdo	Escuelas que compiten entre sí	Bajo nivel de acuerdo (Etapa embrionaria)	Bajo nivel de acuerdo (Controversia)
Espacio para elección	Sin alternativas disponibles	Número muy limitado de alternativas	Número pequeño de alternativas	Número promedio de alternativas	Número muy amplio de alternativas

[1] Una reunión participativa fue celebrada en Barcelona el 1 de abril de 2016, en la cual acudieron 56 representantes de instituciones de la costa catalana que, en conjunto con una revisión bibliográfica, organizó un marco integrado sobre el estado de las playas de Cataluña.

Sensibilidad a los intereses y visiones del analista	No sensible	Difícilmente sensible	Moderadamente sensible	Altamente sensible	Muy altamente sensible
Influencia en los resultados	Poca o ninguna influencia	Impacto local en los cálculos	Impacto en un paso importante de los cálculos	Impacto moderado en el resultado final	Impacto importante en el resultado final

La matriz está compuesta por seis criterios de valoración, explicados abajo (Van der Sluijs y Wardekker, 2015):

- Influencia de las limitaciones de situación: El grado en que la elección de una asunción puede estar influenciada por las limitaciones de situación, tales como la disponibilidad limitada de datos, dinero, tiempo, software, herramientas, hardware y recursos humanos.
- Plausibilidad: el nivel, mayormente basado en una evaluación (intuitiva), en el cual la aproximación creada por la asunción está de acuerdo con la 'realidad'.
- Espacio para elección: el grado en el cual había otras alternativas disponibles en el momento de hacer la asunción.
- Acuerdo en los pares: el grado de probabilidad en el cual la elección de los pares pueda coincidir con la elección de los analistas que hacen la asunción.
- Sensibilidad a las visiones e intereses de los analistas: el grado en el cual la elección por una asunción puede estar influenciada, conscientemente o inconscientemente, por la visión y los intereses de los analistas que hacen dicha asunción.
- Influencia en los resultados: con el fin de poder destacar las asunciones importantes cargadas de valor en una cadena de cálculo no es solamente importante evaluar el valor potencial de estas asunciones cargadas de valor, sino que también analizar la influencia en los resultados de interés para la evaluación total.

A partir del análisis específico del BQI, se desarrolló una evaluación global de la robustez del mismo (en adelante, BQI1) conjuntamente con otros índices para la gestión de playas, que también se estructuran en base a la compresión de las playas como SSEE complejos: el Índice Integrado del Valor de la Playa (IBVI, sigla en inglés) (Cervantes y Espejel, 2008); la versión actualizada del Índice de Calidad Ambiental en Playas Turísticas (ICAPTU) (Botero et al., 2015); el Índice Integrado de Calidad en Playas (en adelante BQI2, sigla en inglés) (Semeoshenkova et al., 2015); el Índice de Salud de la Playa (ISP) (Todd y Bowra, 2016); y el Índice de Evaluación de la Playa (BEI, Sigla en inglés) (Lucrezi et al., 2016). Dicha evaluación global se basó en el análisis crítico de los componentes de los índices, para lo cual se revisaron sus comunicaciones y la literatura en indicadores socioecológicos (Munda, 2004; Garnåsjordet et al., 2012; Giampietro y Saltelli, 2014; Martinez-Alier et al., 1998). Luego, los criterios de *pedigree* fueron aplicados por los autores a las asunciones generales principales identificadas en los índices de playas.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las asunciones identificadas en los índices de calidad de playas, se despliegan en contraste con los resultados de su valoración de *pedigree* a continuación (Tabla 2).

Tabla 2. Top-5 asunciones y sus respectivas puntuaciones.

Top-5 asunciones	Influencia de las limitaciones de situación	(Im) plausibilidad	Espacio para elección	(Des) acuerdo entre pares	Sensibilidad a la visión y los intereses del analista	Influencia en los resultados	Valor promedio

La observación (y medición) de los procesos referentes a las actividades recreacionales, al patrimonio natural y ecología, y al sistema morfodinámico de las playas es suficiente para el análisis de la sostenibilidad de estos SSEE	2	1,5	0	2	2	0	1,25
El tipo de sedimento de la playa, el grado de urbanización y el tipo de residencia del entorno no influyen en los procesos del SSEE playa	2	1	3	2	1	0	1,5
La satisfacción del usuario de las playas es el objetivo principal del estudio del sistema SSEE playa	1	1	1	2	1	0	1
Los diferentes procesos del SSEE son conmensurables	4	0	2	2	2	0	1,67
Las incertidumbres inherentes a los SSEE playa son reducibles a partir de la adaptabilidad de sus procesos a las especificidades del territorio en que se despliegan	2	1	1	2	1	4	1,83

Las top-5 asunciones, por lo tanto, corresponden a las principales debilidades detectadas en los índices en cuestión. Seguidamente se presentan y discuten resumidamente sus resultados:

3.1. La observación de los procesos referentes a las actividades recreativas, al patrimonio natural y ecología, y al sistema morfodinámico de las playas es suficiente para el análisis de la sostenibilidad de estos SSEE

De una manera general, se puede afirmar que la evaluación de los SSEE propuesta por los índices analizados se centra en los componentes de las actividades recreativas, del patrimonio natural y del sistema morfodinámico de las playas. Sin embargo, los resultados del diagnóstico participativo llevado a cabo para el análisis específico del BQI1 demostraron que existe la necesidad de observación de otros procesos de la playa, con el fin último de analizar su sostenibilidad, como serían los componentes referentes a las dimensiones económica (ya presente en el IBVI, BEI y BQI1) y de gestión-gobernanza (explícitamente presente en el ISP). Cabe señalar que el BEI pone de manifiesto procesos referentes a la dimensión cultural-espiritual, no apreciada en el diagnóstico mencionado, demostrando la importancia de construir indicadores adaptados a las dinámicas específicas desplegadas en su territorio. Consecuentemente, a la presente asunción se otorgó un valor muy bajo (= 0) en el criterio de 'influencia en los resultados'. Esto se debe a un impacto importante en el resultado final del análisis, una vez que la cobertura adecuada de todas las dimensiones del SSEE es la única manera posible de llegar a resultados más coherentes con la 'realidad' compleja estudiada. La misma valoración (= 0) se hizo para el criterio 'espacio para elección', destacando el potencial para una elección muy amplia de alternativas. Es decir, a partir de cada uno de los procesos del SSEE pueden derivarse diferentes indicadores dependiendo de la decisión tomada en cuanto a 'qué' observar en las playas. Por ejemplo, los autores del ISP optaron por medir la abundancia de una especie de cangrejo (el *Ghost Crab*) para representar la función del hábitat natural de las playas, en medio a otras posibles elecciones (en este caso, especies). En cuanto a la '(im)plausibilidad', la asunción se evalúa como difícilmente plausible a aceptable (=1,5), porque la inserción de otras dimensiones es esencial para el adecuado análisis del SSEE playa. Sin embargo, llama la atención el hecho de que los índices estudiados explicitan los procesos considerados (reconocimiento de la limitación del análisis) y pueden ser entendidos como una evolución de metodologías anteriores, las cuales no buscaban incorporar la complejidad del SSEE playa en sus objetivos y comunicaciones (por ejemplo, en Leatherman,

1997). Los criterios 'influencia de las limitaciones de situación', 'sensibilidad a la visión y los intereses de los analistas' y '(des)acuerdo entre los pares' recibieron una mejor valoración (=2) para esa asunción. Eso se debe a que las limitaciones comunes a las investigaciones científicas, tales como la disponibilidad de tiempo y de recursos humanos, puede influenciar moderadamente el análisis de los SSEE, si bien no explican por completo la ausencia de una o más dimensiones de las playas. Estos índices fueron construidos en un contexto académico que, igual que en casos donde se inserta la participación (por ejemplo, los workshops llevados a cabo para la estructuración del ICAPTU), se asocia a los sesgos de la comunidad científica. Ésta comprende el concepto del SSEE y es sensible a sus valores e intereses particulares, reflejándolos en la elección de las dimensiones y los procesos a estudiar. Finalmente, se identifican escuelas que compiten entre sí dependiendo de su objeto principal de estudio. Por ejemplo, la escuela económica posiblemente llamaría la atención a la carencia de análisis económicos referentes al SSEE, principalmente por tener en cuenta que los SSEE son escenario para el desarrollo de una gran cantidad de actividades económicas.

3.2. El tipo de sedimento de la playa, el grado de urbanización y el tipo de residencia del entorno no influyen en los procesos del sistema socio-ecológico playa

Todos los índices reconocen la existencia de distintos grados de urbanización (urbano, semiurbano, semi-rural, natural, etc.), de tipos de residencia (turística, residencial o mixta) y de tipos de sedimento (grava, arena, etc.) en las zonas costeras. No obstante, asumen que éstos no influyen en el SSEE playa, ya que el método de análisis propuesto no contempla a esas diferencias. Se puede decir que pocos indicadores fueron construidos para incorporar alguna de dichas características en su estructura. Como ejemplo, los indicadores de servicios e instalaciones en el BQI1, el BQ2 y el ISF se deben de medir y evaluar de manera diferenciada dependiendo del grado de urbanización de las playas. En ese contexto, se valora la asunción en cuanto a su 'plausibilidad' como difícilmente plausible (=1) ya que la propia definición del SSEE los destaca como complejos, abiertos y adaptativos (James, 2000), y demuestra el potencial condicionamiento de determinados procesos de los SSEE a las características de la zona costera debido a las interacciones existentes dentro-fuera y dentro-dentro del sistema playa. De forma complementaria a la asunción anterior que se refería mayormente a 'qué' se debe observar en las playas, la presente asunción encuentra correspondencia con 'cómo' se debe observar las playas. Siendo así, el criterio de 'influencia en los resultados' recibe el puntaje más bajo (=0), denotando un impacto importante en el resultado final, una vez que la no captura de los posibles elementos que condicionan los indicadores observados puede llevar a resultados tendenciosos. El indicador de las condiciones naturales del BQI1 evidencia dicha afirmación. Diseñado para evaluar la calidad de los sistemas naturales de la parte emergida de las playas, se enfoca en la comunidad de dunas que es restricta al sedimento arena y, por lo tanto, aplicado en playas de grava llevaría a una desvalorización de los sistemas naturales en estos tipos de playa. Con un bajo puntaje (=1), el criterio 'visiones e intereses sensibles del analista' se evaluó como altamente sensible, porque los autores de los índices reconocen las diferencias enfatizadas y asimismo optaron por no insertarlas objetivamente en el momento de definir los indicadores. La 'influencia de limitaciones situacionales' recibió una mejor valoración (=2), estando la asunción moderadamente influenciable por dichas limitaciones (de recursos, etc.). Se infirió que la asunción de que las diferentes características del sistema costero no influyen en la manera de evaluar las playas se refiere más a una limitación en la estructuración/conceptualización del problema o proceso a medir. El criterio 'acuerdo entre pares' siguió con el mismo valor que el anterior (=2), indicando que hay escuelas que compiten entre sí. De hecho, McFadden (2007) llama la atención hacia la disciplina de la geografía como potencial guía para los análisis de la complejidad costera, una vez que hace hincapié en las discusiones sobre el territorio por medio de la exploración del tiempo y del espacio. Discutir el territorio en el sentido de la presente asunción apoyaría la influencia de las características destacando en el SSEE playa. El último criterio, 'espacio para elección', revela un número muy limitado de alternativas (=3), posiblemente ligadas a la inclusión de las diferencias territoriales en la estructura de los indicadores, en caso pertinente.

3.3. La satisfacción del usuario de las playas es el objetivo principal del estudio del sistema socio-ecológico playa

Garnåsjordet et al. (2012) subrayan que un conjunto de indicadores se define como expresiones cuantitativas de las narrativas existentes. En el caso de los índices de playas analizados, hay una preponderancia de la narrativa científica relacionada a la satisfacción del usuario, que la convierte en su objetivo principal. De entre las 5 dimensiones destacadas por el diagnóstico participativo de Cataluña, la dimensión relacionada a la satisfacción del usuario - actividades recreativas - es la única presente en todos los índices. A través del mismo diagnóstico participativo, se identificaron también a 4 narrativas presentes en el conjunto de actores de la costa catalana. A saber, la protección ambiental, la gestión costera integrada, el desarrollo sostenible y el crecimiento económico (muy asociado a la recreación) (Molina, 2016), siendo esta última la predominante. Otro ejemplo sería el IBVI, en el cual la mayor parte de los indicadores de patrimonio natural y ecología ('indicadores de biofísicos y de contaminación') puede más bien asociarse al confort del usuario (color del sedimento, animales peligrosos, basura, etc.), indicando la centralidad de la satisfacción del usuario mismo cuando se trata de una dimensión diferente de la recreación. Si el fin último de los índices integrales debería ser aportar con información para la sostenibilidad de las playas, los preceptos de la gobernanza costera (Bremer, 2013) deben ser puestos en práctica, principalmente el incentivo por abordajes colaborativos (narrativas múltiples), que primordialmente resultará en una conceptualización integrada del "problema"(Garnåsjordet et al., 2012). De ser así, se puede otorgar un valor muy bajo (=0) al criterio 'influencia en los resultados' para esta asunción, debido a que los análisis de los SSEE playa siguen poniendo a la actividad recreacional como protagonista, confinando los resultados a esa narrativa y limitando las posibilidades de comprensión holística de estos sistemas. Los siguientes criterios a recibir un bajo puntaje (= 1) para esta asunción fueron la 'influencia de las limitaciones de situación', el 'espacio para elección' y la '(im)plausibilidad'. En primer lugar, se destaca que la asunción está importantemente influenciada por limitaciones que, en este caso, reflejan primordialmente a una estructura de investigación no o poco adaptada a un contexto de deliberación. A su vez, se destaca la existencia de un número promedio de alternativas que se refieren a las posibles narrativas existentes para el SSEE playa de un determinado lugar (en el caso catalán, las 4 anteriormente aludidas) y las maneras de transformarlas igualmente en objetivos del análisis. La asunción es difícilmente plausible (= 1) porque lleva a un análisis del SSEE enfocado solamente en un objetivo, que no explicará debidamente la complejidad de sus procesos e interrelaciones. Complementariamente, la alta sensibilidad a las visiones e intereses del analista (=1) pueden explicar en gran medida la centralidad de la satisfacción del usuario. La puntuación más elevada (=2) es observada en el criterio '(des)acuerdo entre pares' que denota a escuelas que compiten entre sí. La gestión costera se encuentra en un momento de transición, donde los propios analistas de las playas recién han empezado a considerar la gobernanza costera (y también la ciencia posnormal (Bremer, 2013)) como el medio por el cual se alcanza la sostenibilidad, mientras algunos de sus pares pueden no verla de esa misma manera. El nuevo marco acarrea la autocrítica haciendo hincapié en que la comunidad científica está cargada de valores e intereses propios que influyen en sus productos. Atacar a las razones por la cual se hace la presente asunción podrá producir un estudio científico de mejor calidad, la cual asume un componente ético y moral (Funtowicz y Ravetz, 1994) al demandar una mayor integración de otras narrativas.

3.4. Los diferentes subsistemas del sistema socio-ecológico playa son conmensurables

Esta asunción fue identificada al contrastar el modelo de análisis de las playas (índices estudiados) con el concepto de la inconmensurabilidad epistemológica, que incide sobre el modelado de un sistema. La inconmensurabilidad se refiere a la posibilidad de desarrollo de diferentes representaciones de un mismo sistema (en ese caso, las playas), las cuales podrán caracterizarse como no-equivalentes y no-reducibles entre ellas y, asimismo, válidas debido a la coexistencia de múltiples narrativas para explicarlas. La no-equivalencia denota que la reducción de las diferentes representaciones a una misma expresión cuantitativa implica la pérdida de información relevante y un conflicto inevitable entre las narrativas (Martinez-Alier et al., 1998; Munda, 2004). De ser así, los criterios de '(im)plausibilidad' e 'influencia en los resultados' reciben un puntaje

muy bajo (=0). La asunción se convierte en ficticia y especulativa y representa un impacto importante en el resultado final, dado que todos los índices estudiados asumen una conmensurabilidad de los diferentes subsistemas de las playas al proponer un modelo numérico de comparación entre los indicadores para llegar a un número final (índice compuesto). En las palabras de Giampietro y Saltelli (2014), "los indicadores compuestos no manejan directamente la complejidad, ya que su objetivo es desplegar una narrativa simple (un número)". Un ejemplo ocurre en el BQI1 que obtiene como resultado final la suma de las tres dimensiones que considera: la recreación, la naturaleza y la protección de las playas. Cuestiones como "¿Es realmente posible asumir que la valoración otorgada a la vegetación de dunas puede ser comparada con la valoración otorgada a la cantidad de servicios disponibles para los usuarios de las playas?" necesitan, por lo tanto, ser expuestas. Los siguientes puntajes más bajos (=2) señalan un número pequeño de alternativas para esa asunción y una moderada sensibilidad a la visión y a los intereses del analista. El primer criterio se explica porque se pueden identificar otras formas para el modelado y análisis de los SSEE playa, tales como el despliegue de la información analizada por dimensión/subsistema de análisis o su análisis cualitativo. Estas otras alternativas asumen que los diferentes subsistemas de la playa no son conmensurables. Luego, se puede decir que los analistas de playas muchas veces tienen una mayor influencia de las ciencias exactas en sus análisis. Esta visión hace con que haya una mayor confianza en la información otorgada por una expresión cuantitativa cuando es comparada, por ejemplo, con la visión de las ciencias humanas, y pueden explicar parcialmente la sensibilidad moderada de los analistas en cuanto a esta asunción. También el criterio '(des) acuerdo entre los pares' resulta en una puntuación promedia (=2), porque si bien en la literatura existente hasta el momento se destaca mucho los análisis conmensurables, algunos puntos empiezan a ser cuestionados. Por ejemplo, el ISP enfatiza que hay discrepancias en el número de objetivos para diferentes indicadores, creando inconsistencias en los pesos relativos de los objetivos individuales dentro de Índice global. Por último, se interpreta que no hay limitaciones (= 4) de situación para esta asunción, siendo más bien un problema de conceptualización del análisis.

3.5. Las incertidumbres inherentes a los SSEE playa son reducibles a partir de la adaptabilidad de sus procesos a las especificidades del territorio en que se despliegan

A grandes rasgos se puede decir que los análisis de las playas no versan sobre las incertidumbres (y sus diferentes tipos y niveles (Walker et al., 2003) inherentes a estos sistemas complejos. Como maneras para la reducción de las mismas, apenas discuten sobre la necesidad de *input* de mejores datos disponibles y de futuras adaptaciones de los indicadores para la aplicación en otras localidades. Todos los índices analizados exhiben sus resultados de manera bastante similar, por medio del uso de una escala numérica y, en algunos casos, una escala de clasificación cualitativa. Las incertidumbres existentes no son señaladas, excepto por la incertidumbre técnica (en este caso, traducida como la desviación estándar de los resultados) destacada en el BQI1. Los puntajes más bajos (= 1) observados para esa asunción se refieren a los criterios de '(im)plausibilidad', 'espacio para elección' y 'visiones e intereses sensibles del analista'. La propia definición de incertidumbre, *cualquier distancia del ideal no alcanzable de un determinismo completo* (Walker et al., 2003) demuestra que ésta puede encontrarse en diferentes localidades, niveles y con diferentes propiedades dentro del análisis de un sistema complejo, abierto y auto-cambiante como son las playas (Walker et al., 2003), siendo difícilmente plausible reducirla por la adaptación de los índices a otras localidades. Se observa que puede haber un número promedio de alternativas para esa asunción debido a que hay diferentes formas para la reducción de las incertidumbres, desde el *input* de nuevos datos, la actualización de los indicadores (qué medir) para diferentes localidades, la inclusión de diferentes narrativas al análisis, etc. Cabe subrayar que hay incertidumbres que no pueden ser reducibles, especialmente aquellas relacionadas a la propiedad emergente de los SSEE (cuando "no se sabe lo que no se sabe"). Los analistas pueden desplegar una alta sensibilidad a sus visiones e intereses, principalmente debido a la práctica tradicional de la ciencia, donde las incertidumbres se encuentran en la periferia de los análisis (Funtowicz y Ravetz, 1990). Siendo sí, se puede afirmar que hay escuelas que compiten entre sí (=2) entre aquellas que reducen y/o ignoran las incertidumbres de manera rudimentaria y a las que defienden una ciencia de precaución basada en la centralidad de esas incertidumbres

(Funtowicz y Ravetz, 1993). Con esta misma valoración (=2) se encuentra el criterio de 'influencia de limitaciones situacionales' porque la elección de esa asunción puede estar condicionada a la limitación de recursos humanos, financieros y tecnológicos calificados para identificar, reducir y señalar incertidumbres. El criterio con más alto puntaje (=4) se relaciona con la baja influencia de la asunción en los resultados. Es decir, esta asunción se relaciona más con la comunicación de los resultados que con los resultados en sí. No obstante, si se entiende que el tipo de comunicación puede influir en la gestión, este último criterio presentaría una menor puntuación.

3.6. La valoración final de las top-5 asunciones

La evaluación y comparación de asunciones hizo posible identificar a las más críticas. En la Figura 1, los resultados de la 'influencia en los resultados' son contrastados con el *pedigree* promedio de la asunción (como en Kloprogge, Van der Sluijs y Petersen, 2011). Cuanto más cercano a la esquina superior derecha de la gráfica está un determinado punto, más urgente es el tratamiento de la asunción con la cual se corresponde.

Figura 1. Diagrama de Diagnóstico del *pedigree* de las top-5 asunciones.

Las asunciones analizadas se acercaron más a los valores negativos de los criterios de *pedigree*, indicando que la forma cómo se incorpora la complejidad en los análisis del SSEE playa aún es muy débil. La asunción más críticamente puntuada, la "asunción 3.3" (0; 1), denota que los índices representan mayormente a la narrativa tecno-científica asociada a la satisfacción de los usuarios y no aprecian a aspectos relacionados con los distintos actores vinculados al sistema socio-ecológico. Eso es particularmente delicado cuando se observa que cada narrativa, con sus distintos valores, intereses y posiciones, suministra un marco particular de objetivos, datos e indicadores. Una comunidad de pares extendida que trabaje en la interfaz ciencia-política es importante para comunicar sus perspectivas y también establecer críticas al conocimiento presentado por los demás, aportando para un producto integrado y complejo, con mayores posibilidades de ser ampliamente legitimado y validado (Bremer, 2013). Se resalta la centralidad del tratamiento de esta primera asunción, pues éste contribuiría con el progreso en la robustez de todas las demás. Por ejemplo, en la "asunción 3.1", también con baja valoración (0; 1,25), la inserción amplia de procesos y de componentes de los SSEE en cuestión solo se llevará a cabo por medio de la integración de la disciplina con nuevas disciplinas (académicas y no académicas). De la misma forma, el tratamiento de la "asunción 3.2", como la tercera menos robusta (0; 1,5), depende de la formulación del problema y del conocimiento amplio de la influencia de especificidades territoriales en la manera de observar las playas. La captación de esa pluralidad corrobora con el bajo puntaje (0; 1,67) percibido para la "asunción 3.4". Se puede traducir como intuitiva la relación entre la potencial multiplicidad de narrativas sobre las playas y la incoherencia en establecerse una expresión cuantitativa única

para esta pluralidad. En paralelo, el análisis la "asunción 3.5", con la mejor puntuación entre las top-5 analizadas (4; 1,83), enfatiza que, si el proceso de construcción de los indicadores está hecho con mayor escrutinio público y con el foco en la precaución, consecuentemente su comunicación se convertirá en algo más democrático, legitimado y, potencialmente, más creativo. Aquí no se trata de idealizar un producto del conocimiento conjunto que sea amplio lo suficiente para poder entender y trasmitir todas las dimensiones, subsistemas y dinámicas de las playas, sino que se pueda explorar y enfatizar que las mismas en su naturaleza desplegarán un conjunto de incertidumbres cambiantes en el tiempo y en el espacio. Saber cuáles son estas incertidumbres es un insumo valioso para la política-gestión que verá, entonces, como difusa la idea de tener un total control sobre el sistema socio ecológico, reconociendo los límites con los cuáles jugará al momento de tomar decisiones. Además, se destaca la correspondencia de las cuestiones levantadas con los cinco pasos de la teoría de relación del modelado (Garnåsjordet et al., 2012): 1. La elección de la narrativa relevante (percepción del problema, definición de los objetivos, explanación de las causalidades, etc.), 2. La selección de la referencia externa (qué y cómo observar), 3. La búsqueda por datos (los datos representan efectivamente los conceptos definidos?), 4. Hacer la representación de los indicadores (llevar a cabo la evaluación, contextualizándola), y 5. Aplicar los indicadores a la política-gestión (con la posibilidad de ser cambiados si errores son detectados). Este abordaje coloca a los procedimientos tradicionales de la ciencia de los indicadores dentro de un marco de pluralidad de narrativas y referencias externas. Finalmente, en lo que se refiere al análisis de *pedigree*, es recomendable, futuramente, realizar una amplia evaluación colectiva de las asunciones incluyendo al conjunto de expertos y actores relacionados con la gestión de playas.

4. CONCLUSIONES

Los conjuntos de indicadores constituyen una herramienta práctica para llevar a cabo la gestión de playas, aportando con información relevante a los responsables políticos. Los índices comentados en este trabajo representan el resultado de un esfuerzo considerable en la formulación de las herramientas para dicha gestión, y el progreso de la disciplina cuando se contrastan con otros índices formulados a finales de los años 1990, en los cuales no se hacía el intento de incorporar la complejidad en su estructura. Sin embargo, el análisis de *pedigree* realizado señala que estos todavía están basados en la forma tradicional de construcción de indicadores, ya que se fundamentan mayormente en datos y modelos científicos. Dicho análisis también señala cinco asunciones que presentan un bajo nivel de robustez de la información científica. La valoración de las asunciones destaca los espacios para mejoría en los índices, que deben ser futuramente desarrollados por el cuerpo de expertos en gestión de playas por medio de un mejor entendimiento del SSEE estudiado. Solamente con la ampliación de la ciencia hacia la inclusión y, principalmente, la integración de nuevos pares es que se podrá expandir dicho entendimiento. Se recomienda una mayor profundización en los análisis de *pedigree* porque, al igual que lo percibido para la gestión de los sistemas socio-ecológicos, reconocer los límites e incertidumbres del proceso proporciona las condiciones para alcanzar la calidad. Finalmente, se destaca que esta llamada a la pluralidad no tiene la intención de negar la competencia especializada de los científicos, sino que los percibe como un actor más en la trama de posibles narrativas sobre las playas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior* (CAPES, Brasil) y al Departamento de Geografía de la Universidad Autónoma de Barcelona por el apoyo a la tesis doctoral en la cual se enmarca este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

Ariza, E. et al. (2010) 'Proposal for a Beach Integral Quality Index for urban and urbanized beaches', *Environmental Management*, 45(5), 998-1013.

Ariza, E. et al. (2012) 'On the relationship between quality, users' perception and economic valuation in NW Mediterranean beaches', *Ocean & Coastal Management*, 63, 55-66.

Bremer, S. (2013): "Framing a 'Post-Normal' Science–Policy Interface for Integrated Coastal Zone Management". En Mokness, E. et al. (Coord.): Global Challenges in Integrated Coastal Zone Management, John Wiley & Sons Ltd., 179-191.

Botero, C. et al. (2015) 'Design of an index for monitoring the environmental quality of tourist beaches from a holistic approach', *Ocean and Coastal Management,* 108, 65-73.

Cervantes, O. y Espejel, I. (2008) 'Design of an integrated evaluation index for recreational beaches', *Ocean and Coastal Management*, *51*(5), 410–419.

Funtowicz, S. y Ravetz, J. (1994) 'The worth of a songbird: ecological economics as a post-normal science', *Ecological Economics*, *10*(3), 197–207.

Funtowicz, S. y Ravetz, J. (1990): Uncertainty and quality in science for policy. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Garnåsjordet, P. et al. (2012). 'Sustainable Development Indicators: From Statistics to Policy', *Environmental Policy and Governance*, *22*(5), 322–336.

Giampietro, M. y Saltelli, A. (2014) 'Footprints to nowhere', *Ecological Indicators*, *46*, 610–621.

Guimarães Pereira, A. y Funtowicz, S. (2009): "Introduction". En: Guimarães Pereira, A. y Funtowicz, S.O. (Eds.): *Science for Policy,* Oxford: Oxford University Press.

James, R. J. (2000) 'From beaches to beach environments: Linking the ecology, human-use and management of beaches in Australia', *Ocean and Coastal Management*, 43, 495–514.

Kloprogge, P. et al. (2011) 'A method for the analysis of assumptions in model-based environmental assessments', *Environmental Modelling and Software*, *26*(3), 289–301.

Leatherman, S. (1997) 'Beach Rating: A Methodological Approach', *Journal of Coastal Research*, 13, 253-258.

Lucrezi, S. et al. (2016) 'An assessment tool for sandy beaches: A case study for integrating beach description, human dimension, and economic factors to identify priority management issues', *Ocean & Coastal Management*, *121*, 1–22.

Martinez-Alier, J. et al. (1998) 'Weak comparability of values as a foundation for ecological economics', *Ecological Economics*, *26*(3), 277–286.

McFadden, L. (2007) 'Governing Coastal Spaces: The Case of Disappearing Science in Integrated Coastal Zone Management', *Coastal Management*, *35*(4), 429–443.

Molina, M. (2016): Percenpcions sobre política pública costanera a Espanya: El cas de Catalunya, Barcelona: Tesina máster (Sostenibilidad ecològica, económica i social), ICTA/UAB.

Munda, G. (2004) 'Social multi-criteria evaluation: Methodological foundations and operational consequences', *European Journal of Operational Research,* 158(3), 662-677.

Semeoshenkova, V. et al. (2015) 'Development and application of an Integrated Beach Quality Index (BQI)', *Ocean and Coastal Management*, 1-13.

Todd, D. y Bowa, K. (2016) 'Development of Beach Health Index for the Gold Coast, Australia', *Journal of Coastal Research Journal of Coastal Research, Special Issue Coconut Creek*, *75*(75), 710–714.

Van der Sluijs, J. y Wardekker, J. A. (2015) 'Critical appraisal of assumptions in chains of model calculations used to project local climate impacts for adaptation decision support—the case of Baakse Beek', *Environmental Research Letters*, *10*(4), 45005.

Walker, W. E. et al. (2003) 'Defining Uncertainty: A Conceptual Basis for Uncertainty Management in Model-Based Decision Support', *Integrated Assessment*, *4*(1), 5–17.

EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LAS NECESIDADES DE CLIMATIZACIÓN EN ANDALUCÍA.

Mª Pilar Díaz-Cuevas [1], Xavier Marzo-Artigas [1], Mª Fernanda Pita-López[1] y Natalia Limones-Rodríguez [2]

[1] Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional, C/ Doña María de Padilla s/n, 41009, Sevilla. pilard@us.es, javimarzo@gmail.com, mfpita@us.es

[2] World Bank. 1818 H Street, NW Washington, DC 20433 USA.nlimones@worldbank.org

RESUMEN

El trabajo realiza el cálculo de los grados-día calefacción y refrigeración para el momento actual y para tres treintenios del siglo XXI. A partir de ellos se obtienen los grados-mes y los grados-año calefacción y refrigeración. El balance entre ambos permite obtener las necesidades totales de climatización para el territorio andaluz. El resultado es un balance perjudicial en las necesidades de climatización, siendo además las áreas perjudicadas a finales de siglo las más numerosas. La verdadera dimensión del reto se alcanza a partir de la ponderación de los grados-día climatización con la población, dado que la mayor parte de ésta se localiza en zonas donde las necesidades de climatización aumentarán. Sin duda este tema deberá ser uno de los protagonistas de la adaptación al cambio climático en Andalucía.

Palabras clave: Grados-día calefacción; Grados-día refrigeración; Demanda de climatización; Adaptación al cambio climático, Andalucía.

ABSTRACT

This work performs the calculation of the heating and cooling degree-days for the present moment and for three subdivisions of the 21st century. From them, the heating and cooling degree- months and degree-years are obtained. The balance between both types allows to obtain the total needs of air conditioning- also referred in the paper as climatization needs- for the whole Andalusian territory. The results show an increase in the needs of air conditioning, also being the areas harmed by this increase more numerous than those benefited, at the end of the century. The true dimension of the challenge is clearly understood when the climatization degree-days are weighted by the population to which they affect, since most of the people are located in areas where the climatization needs will increase throughout the century. Undoubtedly, this issue should be one of the protagonists of the climate change adaptation process in Andalusia.

Keywords: Heating degree-day (HDD); Cooling degree-day (CDD); Climatization; Air conditioning demand; Climate change adaptation, Andalusia.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

Es ya un hecho incuestionable la existencia de un cambio climático de origen antrópico que conduce a un aumento progresivo de las temperaturas de la superficie terrestre (IPCC, 2014) y por ende de cambios en las necesidades de calefacción y refrigeración de los distintos lugares del planeta. Todas las hipótesis apuntan a una disminución de las necesidades de calefacción, que podría acompañarse de un aumento paralelo de las necesidades de refrigeración.

Resulta necesario evaluar los cambios esperables en las necesidades de climatización de los distintos territorios para su consideración en la planificación energética, urbana y territorial, especialmente en los climas contrastados y con alta variabilidad estacional (inviernos fríos y veranos calurosos) –como es el caso de Andalucía-, porque es en ellos donde las incertidumbres a la hora de vislumbrar el balance futuro de las necesidades de climatización son mayores. A escala global ya se han hecho algunas estimaciones (Labriet et

al., 2015), y para la Unión Europea en su conjunto (UE 27), Mima and Criqui (2015) han puesto de manifiesto un balance positivo para el año 2100, que llegan a evaluar en una reducción del consumo de energía para climatización de 12 Mtep. Estos datos, sin embargo, son el resultado de la agregación de países con realidades climáticas muy diferentes. En España merece destacarse la aportación realizada por Girardi et al., (2015) en el marco de los trabajos desarrollados por la Oficina Española del Cambio Climático y en Andalucía, es destacable la tesis doctoral de Gutiérrez (2003).

Resulta particularmente importante realizar los cálculos en escalas espaciales muy detalladas para reflejar la gran variabilidad espacial que caracteriza al fenómeno, especialmente en ámbitos con topografía muy accidentada, dado que la altitud y la posición topográfica son dos de los principales factores que regulan el comportamiento de la temperatura y de sus variables derivadas. A pesar de ello todavía la mayoría de los estudios trabajan en escalas poco detalladas, con la información procedente de los observatorios meteorológicos convencionales y sin aplicar técnicas de espacialización capaces de recoger y reflejar esos matices que impone la topografía.

En consonancia con estas premisas, el objetivo general del presente trabajo es la estimación de las necesidades de climatización en Andalucía y su posterior proyección hacia el futuro con arreglo a los escenarios de cambio climático que se dibujan para la región. Se entenderán por necesidades de climatización aquéllas derivadas del balance entre los grados día calefacción (en adelante GDC) y grados-día refrigeración (GDR). Además, dada la complejidad topográfica y fisiográfica que presenta la región, se pretende que en este trabajo estas estimaciones tengan el mayor nivel de detalle territorial posible, para lo cual, un segundo objetivo, de carácter más específico, consiste en la identificación del mejor modelo de espacialización de estas necesidades a partir del comportamiento de las variables fisiográficas. Entendemos que sólo así es posible satisfacer la finalidad más aplicada del trabajo, consistente en facilitar a los poderes públicos el diseño de las políticas de planificación territorial más acordes con las situaciones que tendremos que afrontar a lo largo del siglo XXI en relación con la demanda energética impuesta por las necesidades de climatización en la región.

2. DATOS

Para el cálculo de las necesidades de climatización actuales se han utilizado datos de temperatura máxima (T_{max}) y temperatura mínima (T_{min}) diarias de 136 estaciones de observación procedentes de la Agencia Estatal de Meteorología para el periodo de 15 años comprendido entre 1985 y 1999 (Figura 1). El periodo mínimo de 15 años se estableció tras estudiar el número de años necesario para la estabilización de los valores medios y las desviaciones típicas de las series. A su vez, el periodo concreto 1985-1999 fue seleccionado por ser el periodo de 15 años que reunía el máximo número de observatorios con registros diarios y con las series completas.

Para analizar la calidad de las series se ha seguido la secuencia propuesta por Vicente-Serrano et al. (2010), en la que en primer lugar se reconstruyen las series incompletas, posteriormente se realiza un control de calidad de éstas y por último se comprueba su homogeneidad.

La interpolación de los valores diarios perdidos se ha realizado según el procedimiento seguido por Allen y De Gaetano (2001), que interpolaron valores máximos y mínimos diarios de temperatura a partir de las series mejor correlacionadas de otras estaciones meteorológicas, siempre usando coeficientes de correlación de Pearson superiores a 0’75. Una vez reconstruidas las series, fueron sometidas a un control de calidad, siguiendo las recomendaciones de Aguilar et al. (2003). Además se efectuó la detección de inhomogeneidades en las series, aplicando el test SNHT (Standard Normal Homogeneity Test), desarrollado por Alexandersson and Moberg (1997). Se decidió prescindir de las estaciones inhomogéneas para poder realizar la espacialización de los grados-día a partir de estaciones con una calidad contrastada, las cuales son las 136 finalmente seleccionadas.

Los datos de temperatura que se proyectan para el siglo XXI fueron facilitados por el proyecto *Escenarios Locales de Cambio Climático de Andalucía* (ELCCA), llevado a cabo por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía en colaboración con la Fundación para la Investigación del Clima (FIC). Los modelos utilizados para las proyecciones de futuro son el CNCM3 (Centre National de Recherches Météorologiques, Meteo-France, Francia) y el ECHAM5 (Max Planck Institute for Meteorology, Alemania). Los escenarios de emisiones usados son el A2, expresivo de muy altas emisiones para final del siglo XXI, y el B1, expresivo de

emisiones medias-bajas. Sobre ellos se ha aplicado un método de regionalización estadística, descrito ampliamente en el trabajo de Ribalaygua et al. (2013).

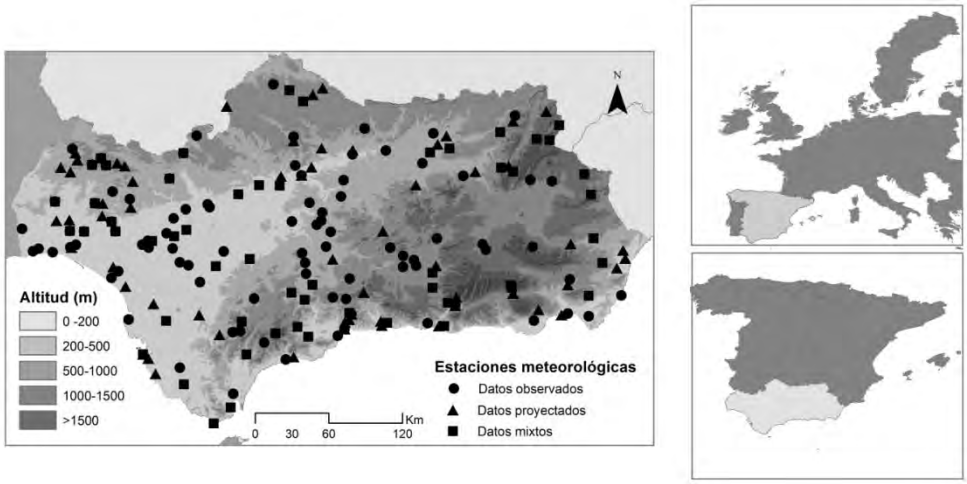


Figura 1. Ámbito de estudio y estaciones meteorológicas utilizadas en el trabajo.

El resultado final de la aplicación de estos procedimientos es la obtención de datos de temperaturas máximas y mínimas diarias en el periodo 2011-2099 para 112 estaciones meteorológicas bien distribuidas a lo largo de la región (Figura 1), con arreglo a las proyecciones CNCM3_A2, CNCM3_B1, ECHAM5_A2 y ECHAM5_B1.

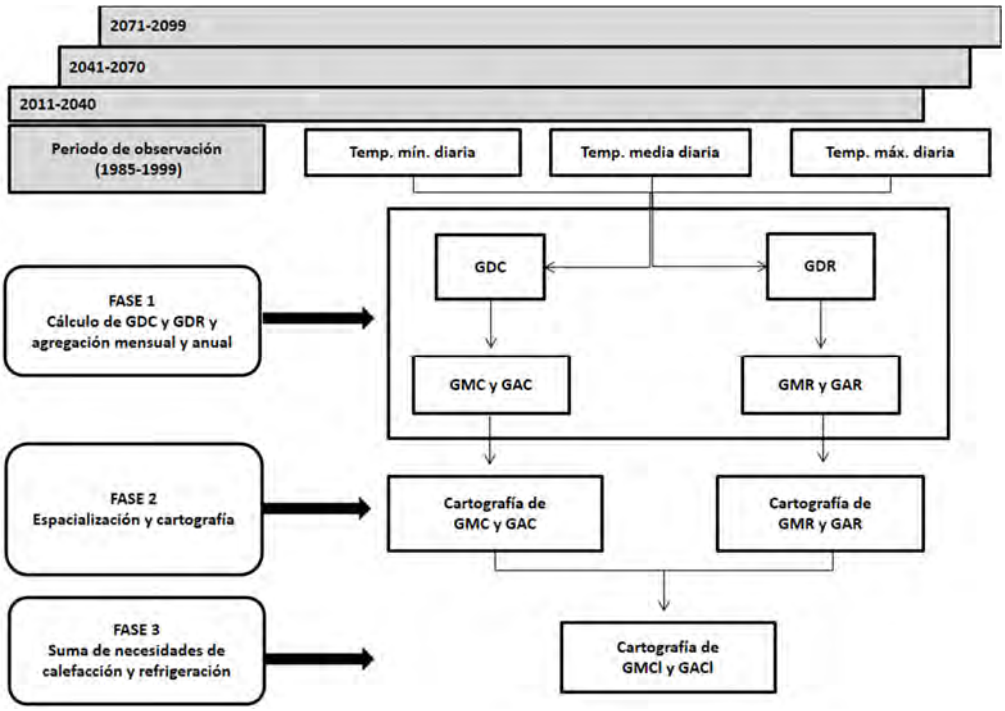


Figura 2. Metodología general del trabajo.

3. METODOLOGÍA

Para la estimación de las necesidades de climaticación se utilizan datos derivados de la temperatura, dado que esta es la variable con mayor incidencia sobre la demanda energética originada por este tipo de necesidades. Se asume, además, que la respuesta de la demanda energética a las variaciones de temperatura no es lineal. Existe un intervalo en el que la demanda energética es insensible a la temperatura, hay dos ascensos de la

demanda como consecuencia de las disminuciones y aumentos de la temperatura exterior respecto a una temperatura de base. Estos ascensos y descensos son la respuesta a la utilización de sistemas de calefacción y refrigeración para mantener los espacios a la temperatura de confort. Finalmente, parecen existir unas temperaturas límite en las cuales el consumo no aumenta (Valor et al., 2001). El método hegemónicamente utilizado para separar los comportamientos a ambos lados del confort es el de los grados-día, variable derivada de la temperatura. Ello es así porque la variable grados-día permite estimar la severidad climática de una situación en términos de demanda energética, es decir, permite estimar en qué proporción un día es más cálido o más frío en términos de climatización, lo cual no se consigue a través de la variable original (la temperatura). Cuando la temperatura exterior es inferior a la de base se calculan los grados-día calefacción; cuando es superior a la de base, se calcularían los grados-día refrigeración.

Partiendo de estos presupuestos, el esquema general de la metodología aplicada en el trabajo aparece plasmado en la Figura 2 y se compone de tres fases diferentes, que detallamos.

3.1. El cálculo de los GDC y los GDR y su agregación mensual y anual.

Los procedimientos de cálculo de los GDC y los GDR siguen y modifican ligeramente los utilizados por Matzarakis and Balafoutis, 2004 y se sintetizan en la tabla 1. Las temperaturas de base de calefacción (T_{bc}) y de refrigeración (T_{br}), se han fijado en 14ºC y 21ºC, respectivamente, con base en trabajos realizados con anterioridad en la propia España o en entornos similares y que arrojaron buenos resultados. El valor de 21ºC para T_{br} se inspira en el trabajo desarrollado por Valor et al. (2001) para España y por Sailor and Muñoz (1997) para California. Por su parte la temperatura de 14ºC para T_{bc} se inspira en el trabajo realizado para Grecia por Matzerakis and Balafoutis (2004).

Tabla 1. Método de cálculo de los GDR y GDC.

VARIABLE	CONDICIÓN		ECUACIÓN
GDC	$T_{min} >= T_{bc}$		GDC = 0
	$T_{max} <= T_{bc}$		GDC = $T_{bc} - T_m$
	$T_{max} > T_{bc}$	$T_m <= T_{bc}$	GDC = $[(T_{bc} - T_{min})/2] - [(T_{max} - T_{bc})/4]$
		$T_m > T_{bc}$	GDC = $(T_{bc} - T_{min})/4$
GDR	$T_{max} <= T_{br}$		GDR = 0
	$T_{min} >= T_{br}$		GDR = $T_m - T_{br}$
	$T_{min} < T_{br}$	$T_m >= T_{br}$	GDR = $[(T_{max} - T_{br})/2] - [(T_{br} - T_{min})/4]$
		$T_m < T_{br}$	GDR = $(T_{max} - T_{br})/4$

T_m =Temperatura media; T_{min} =Temperatura mínima; T_{max} =Temperatura máxima; T_{bc} =Temperatura de base para calefacción; T_{br} =Temperatura de base para refrigeración.

A continuación, a partir de estos valores diarios, se han calculado los respectivos valores acumulados de grados-día calefacción y refrigeración para cada observatorio, tanto para el periodo de observación como para los periodos futuros considerados (2011-2040, 2041-2070 y 2071-2099). De esta forma, se han obtenido los valores de grados-mes calefacción (GMC), grados-mes refrigeración (GMR), grados-año calefacción (GAC) y grados-año refrigeración (GAR).

3.2. Espacialización de los valores medios acumulados.

La espacialización de los GDC y GDR se ha realizado mediante la regresión múltiple, utilizando como variables predictoras la altitud y la continentalidad. La altitud del territorio andaluz se ha obtenido a partir de un modelo digital de elevaciones (MDE) de 20 metros generado por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. En cuanto a la continentalidad, ésta se ha caracterizado a partir de la distancia euclídea al mar y la distancia logarítmica en base 10 al mar, que implicaría un incremento de la continentalidad decreciente a medida que el alejamiento del mar es mayor.

Las variables predictoras fueron sometidas a un análisis de correlación semiparcial con las variables GMC, GMR, GAC y GAR. En ambas se muestra la altitud como la variable más influyente tanto en las necesidades de calefacción como en las de refrigeración, con valores de correlación semiparcial superiores a 0'7 en la mayoría de los meses. La continentalidad en todos los casos se explica mejor mediante la distancia logarítmica al mar, teniendo una importancia capital en el caso de las necesidades de refrigeración (valores de R superiores a 0'3 en todos los meses). Como consecuencia de los resultados obtenidos, las variables seleccionadas como predictoras para los modelos de regresión múltiple fueron la altitud y la distancia logarítmica al mar.

Para evaluar la calidad de la modelización se ha optado por realizar una validación cruzada utilizando subconjuntos de entrenamiento y test seleccionados aleatoriamente (Ninyerola et al., 2000; Álvarez, 2011). Los primeros se constituyeron con el 60% del total de las estaciones de observación y fueron los utilizados para construir los modelos; por su parte, el subconjunto de las estaciones test se formó con el 40% restante de las estaciones y sirvieron para comparar los valores observados y los modelizados, así como para calcular los errores atribuibles a cada uno de los modelos.

Los modelos seleccionados arrojaron siempre buenos resultados, con coeficientes de determinación muy altos y normalmente más elevados en el caso de las necesidades de calefacción, donde en general se sitúan por encima de 0,8 en la escala anual y de 0,7 en la mensual. Las necesidades de refrigeración presentan coeficientes de determinación en torno a 0,7, con solo escasas ocasiones en que se sitúan por debajo de este valor, pero situándose siempre por encima de 0,6, tanto en el periodo de observación como en los escenarios futuros. Estos niveles de calidad en la regresión nos han permitido utilizar las ecuaciones de regresión definitivas, junto con los modelos digitales de elevaciones y de distancia logarítmica al mar para generar los modelos raster de las necesidades de calefacción y refrigeración para todos los escenarios contemplados. En todos los casos, cuando surgió algún valor negativo como resultado de la modelización, fue reemplazado por el valor 0 a fin de evitar la aparición de necesidades de calefacción o refrigeración negativas.

3.3. Obtención de las necesidades de climatización.

En la última etapa se ha procedido a la obtención de los modelos digitales expresivos de las necesidades de climatización anuales de cada escenario. Para hacerlo se ha procedido a la suma, mediante álgebra de mapas, de los correspondientes modelos digitales de las necesidades de calefacción y refrigeración

4. RESULTADOS

Son numerosos los resultados obtenidos a partir de este trabajo. Por evidentes razones de espacio, se hará especial hincapié en los cambios producidos en las necesidades de climatización, en la distribución espacial de los cambios y en la realizaciçon de una primera estimación de la población afectada. Así mismo, solo destacaremos los resultados derivados de las situaciones más extremas, que son los correspondientes al modelo CCCM3 en los escenarios A2 y B1.

4.1. Evolución de las necesidades de climatización y distribución espacial de los cambios.

Atendiendo a la evolución de las necesidades de climatización, los resultados muestran como todas las proyecciones coinciden en que se registrará un rápido proceso regional de sustitución de la calefacción por la refrigeración (Figura 3). Ello conduciría inicialmente a un descenso de las necesidades globales de climatización, que se invertiría a partir del periodo 2011-2040 para dar lugar a un aumento de las mismas a final de siglo con respecto al periodo de observación. Este aumento no constituirá un problema en ningún momento, dado que en el peor de los casos (CNCM3_A2, 2071-99) el incremento se estima en un 15'59%. Lo que sí puede constituir un problema es el cambio que se registra a finales de siglo en las necesidades de refrigeración, que habrán aumentado entre un 52'3% (CNCM3_B1) y un 109'7% (CNCM3_A2).

Este cambio es muy notable si se tiene en cuenta que las demandas de refrigeración se cubren exclusivamente a partir de la energía eléctrica, fenómeno que no sucede en las demandas de calefacción, más diversas en su origen. Por otro lado, el índice de penetración de la refrigeración en la región es todavía muy reducido, lo que supondrá la exigencia de cambios importantes en las infraestructuras de las viviendas.

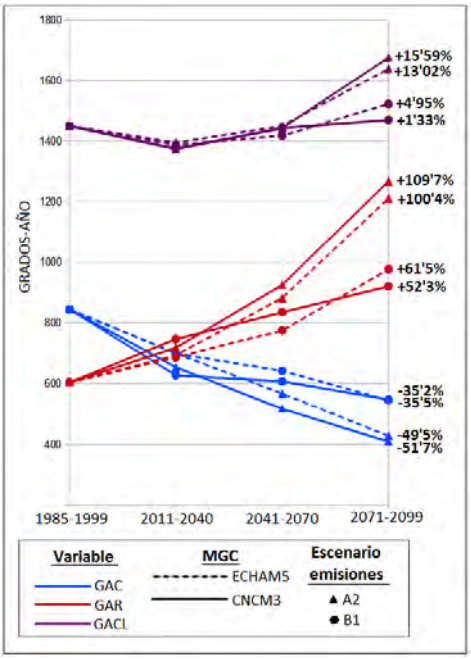


Figura 3. Evolución de los valores medios regionales de GAC, GAR y GACL en el siglo XXI, según los modelos CNCM3 y ECHAM5 para los escenarios de emisiones A2 y B1.

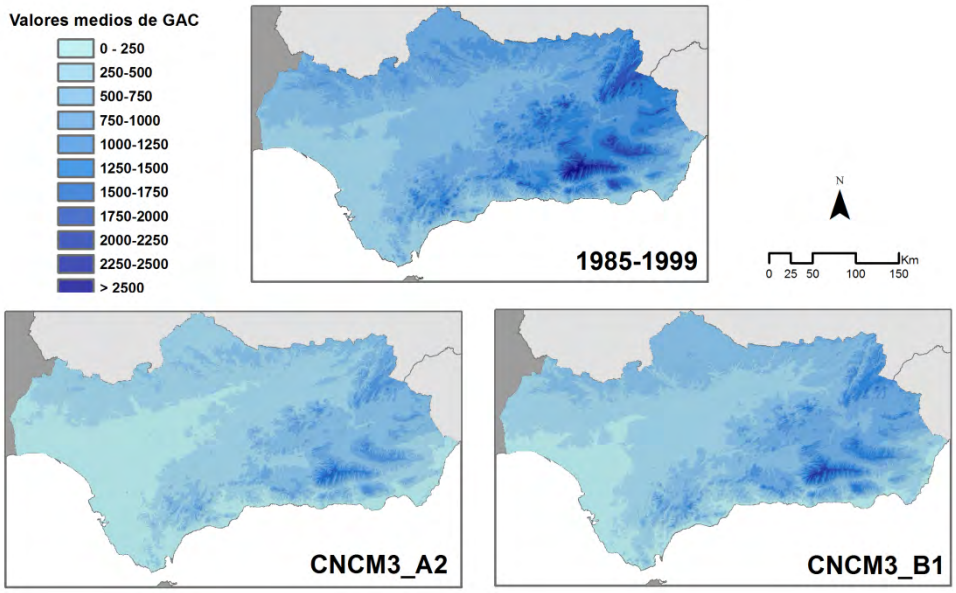


Figura 4. Evolución de la distribución espacial de los valores medios de GAC en el perido de observación y en el treintenio 2071-2099.

Atendiendo a la distribución espacial de los cambios se observa cómo las necesidades de calefacción presentan una relación directa con la altitud y con la continentalidad, de manera que los enclaves con mayores necesidades de la región se sitúan, tanto ahora como en el futuro, en las áreas surorientales, con máximos en las cumbres más elevadas de Sierra Nevada, donde se superan los 3000 GAC en los momentos actuales. Es también en estas zonas donde los cambios esperables son más intensos. En la actualidad, los valores más frecuentes de GAC son los comprendidos entre 500 y 1000; en el último treintenio del siglo XXI estos se situarán entre 250 y 750 en el caso menos extremo (CNCM3_B1) y entre 0 y 500 en el más extremo (CNCM3_A2) (ver Figura 4). Por otro lado, el espacio con necesidades de calefacción superiores a 1000 GAC,

que supone en la actualidad el 29,3% de la región, se reducirá a fin del siglo XXI al 2,2% en el escenario de máximo cambio (CNCM3_A2); por su parte, las áreas con menos de 500 GAC, es decir con reducidas necesidades de calefacción, que constituyen hoy el 16,9% de la región, pasarán a constituir el 48,5% en el caso del calentamiento menos extremo (CNCM3_B1) y el 70,6% en el más acusado (CNCM3_A2), afectando ya incluso a áreas alejadas de la costa.

Las necesidades de refrigeración presentan también una relación directa con la continentalidad, aunque inversa con la altitud. Ello determina que los valores más elevados de GAR cubran importantes extensiones de territorio. Pero, además, experimentarán también cambios sustanciales. En la actualidad los valores más frecuentes de GAR son los comprendidos entre 500 y 750; en el último treintenio del siglo XXI estos se situarán entre 1000 y 1250 en el caso menos extremo (CNCM3_B1) y entre 1250 y 1500 en el más extremo (CNCM3_A2). Es destacable también el hecho de que en el periodo de referencia, sólo el 19'1% de la región –las zonas más deprimidas del valle del Guadalquivir- se sitúa en valores superiores a 750 GAR; en el último treintenio del presente siglo, entre el 78'5% (CNCM3_B1) y el 94'9% (CNCM3_A2) de la región superará este umbral (ver Figura 5).

Como resultado de todo ello, la evolución en la distribución espacial de las necesidades de climatización (GACL) muestra cambios poco acusados en términos cuantitativos, pero sí pautas espaciales absolutamente diferentes (Figura 6). En el periodo de referencia el predominio de las necesidades de calefacción sobre las de refrigeración determina que la variable fundamental que controle la distribución espacial de las necesidades de climatización sea la altitud; a finales de siglo el predominio de las necesidades de refrigeración convierte a la continentalidad en la variable determinante de las cartografías.

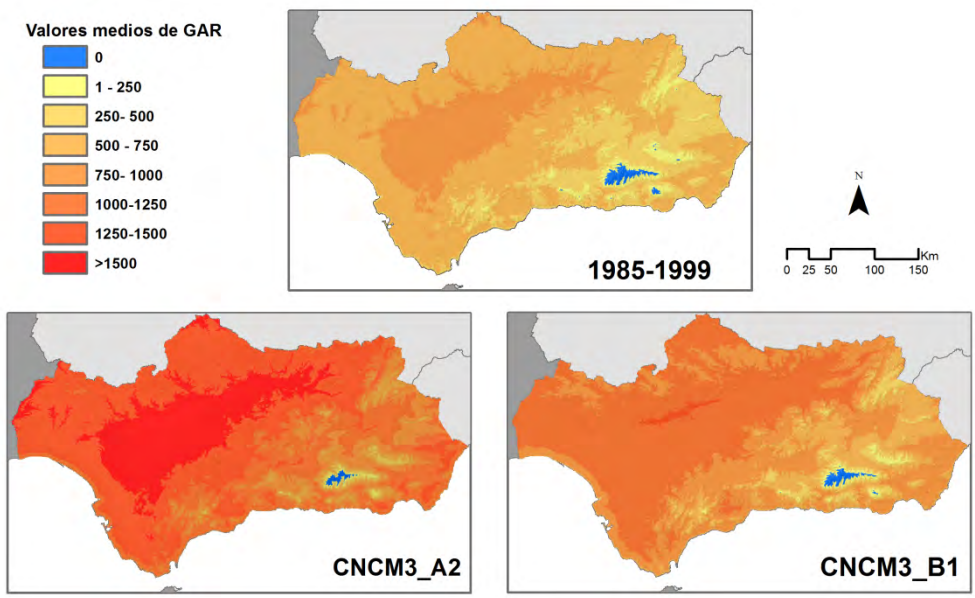


Figura 5. Evolución de la distribución espacial de los valores medios de GAR en el perido de observación y en el treintenio 2071-2099.

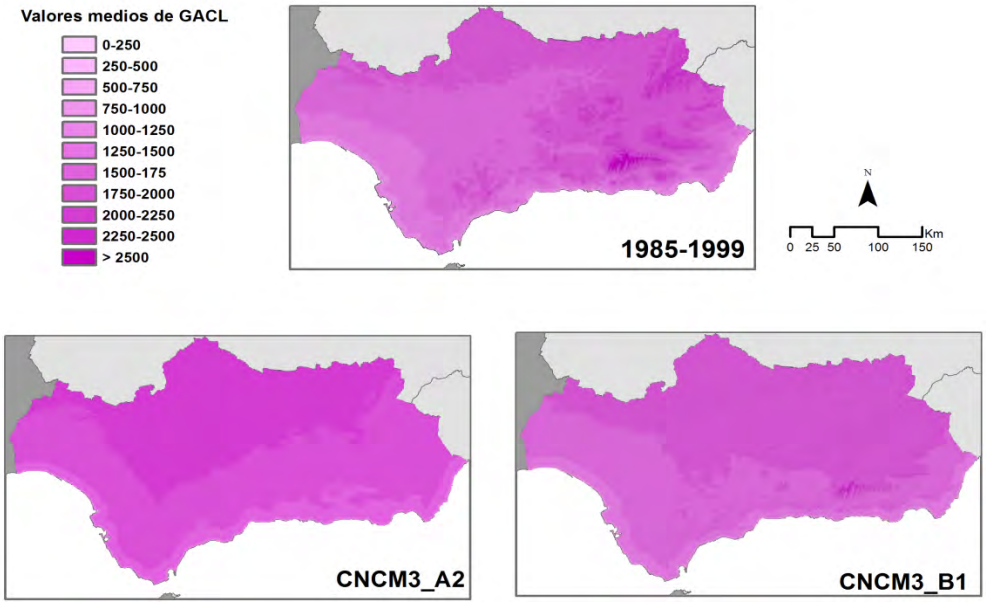


Figura 6. Evolución de la distribución espacial de los valores medios de GACl en el perido de observación y en el treintenio 2071-2099.

En estos procesos de cambio aparecen áreas beneficiadas, con disminución de las necesidades de climatización, y perjudicadas, en las cuales estas necesidades aumentan. Durante el primer treintenio del siglo XXI predominan las áreas beneficiadas sobre las perjudicadas, pero ya a finales del siglo son claramente superiores las áreas perjudicadas, las cuales suponen el 63,5% en el escenario más favorable (CNCM3_B1) y el 84,5% en el más desfavorable (CNCM3_A2) (ver Figura 7).

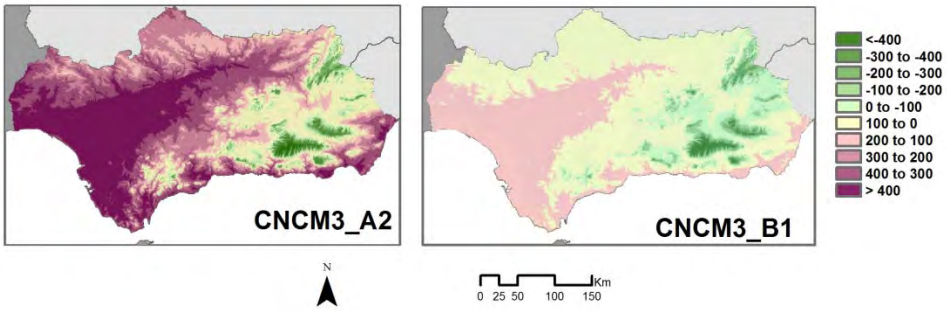


Figura 7. Variación absoluta de los valores medios de las necesidades de climatización anuales en el treintenio 2071-2099.

4.2. La distribución de la población y las necesidades de climatización

El problema alcanza su verdadera dimensión cuando se tiene en cuenta la distribución poblacional en la región, dado que esta es la que determina las variaciones reales en las demandas energéticas asociadas a climatización. Para la toma en consideración de este fenómeno se ha utilizado el grid de la distribución espacial de la población de 1 de Enero de 2014 en Andalucía a 250m de resolución, elaborado y distribuido por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA). Poniendo en relación este grid con las variaciones que se experimentarán en las necesidades de climatización a finales del siglo XXI, se observa como la mayor parte de la población se sitúa en las áreas donde se esperan aumentos en las necesidades de climatización (entre el 85% (CNCM3_B1) y el 99% (CNCM3_A2) de la población andaluza). Por el contrario, la población establecida en las áreas que experimentarán una reducción de las necesidades de climatización es escasísima: menos de un 1% en el peor de los casos (CNCM3_A2) y apenas un 15% en el caso más favorable (CNCM3_B1).

Excepto Granada, todas las ciudades con población superior a 50.000 habitantes se encuentran en las zonas llanas y más cálidas de la región, es decir, aquéllas que experimentarán un mayor incremento en sus necesidades de refrigeración y, por ende, de climatización (ver Figura 8). Ello obligará a una verdadera reconversión de la política de vivienda en estos ámbitos, priorizando la adaptación de las mismas a los incrementos térmicos, lo que incluiría, entre otras medidas, la instalación masiva de aparatos de aire acondicionado.

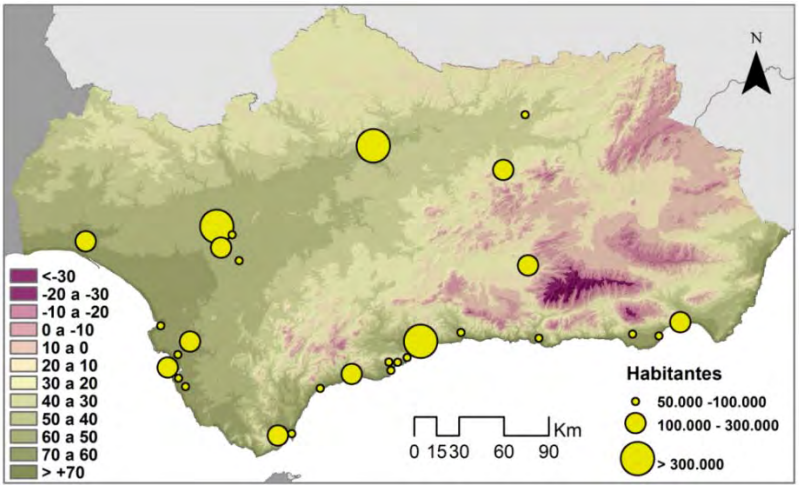


Figura 8. Distribución de las grandes ciudades en Andalucía y evolución de las necesidades de climatización para el periodo 2071-2099 respecto a la actualidad (Tasa de variación en porcentaje con arreglo al modelo CNCM3-A2).

4. CONCLUSIONES

En el trabajo se pone de manifiesto la existencia de un balance perjudicial en las necesidades de climatización para la región como consecuencia del cambio climático. Estas experimentarán un ligero descenso en el primer treintenio del siglo XXI, pero a partir de entonces comenzarán a aumentar. Los aumentos alcanzarán como mínimo un 10% a finales de siglo y en el peor de los casos podrían superar el 30%. El proceso presenta notorias desigualdades territoriales. Las áreas perjudicadas a finales de siglo son las más numerosas (entre el 64,5% y el 84,5% según los modelos) y se sitúan en las zonas litorales y de baja altitud. Hay zonas beneficiadas en los ámbitos de montaña (con altitud superior a 600 msnm).

El cambio climático supondrá también la sustitución progresiva de las necesidades de calefacción por las de refrigeración, siendo estos cambios más notables en las zonas continentales de la misma y, especialmente, en las áreas más deprimidas del valle del Guadalquivir. Esto supondrá un auténtico reto para la región y exigirá profundas transformaciones de sus políticas energética, territorial y de vivienda. La verdadera dimensión del reto se alcanza teniendo en cuenta la distribución espacial de la población en el territorio. Entre el 85% y el 99% de la población se localiza en zonas donde a finales de siglo las necesidades de climatización habrán aumentado con respecto al periodo de observación y en ellas se encuentran también todas las ciudades con más de 50.000 habitantes. Sin duda este tema deberá ser uno de los protagonistas de las políticas de adaptación al cambio climático en Andalucía.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha sido financiada por el Ministerio de Economía y Competitividad y FEDER (proyecto CSO2015-64026-P (EVALSOC) y por la Unión Europea (Project *Developing Skills in the Field of Integrated Energy Planning in Med Landscapes* -ENEPLAN-). Agradecemos también a la AEMET la cesión de los datos climáticos de observación y a la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía la cesión de los datos climáticos de las proyecciones futuras.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, E. et al. (2003). *Guidelines on climate metadata and homogenization*. WCDMP-No. 53, WMO-TD No. 1186. World Meteorological Organization: Geneve.

Alexandersson, H. y Moberg, A. (1997). 'Homogenization of Swedish temperature data. Part I: Homogeneity test for lineal trends', *International Journal of Climatology*, 17(1), 25-34.

Allen, R.J. y DeGaetano, A.T. (2001) 'Estimating missing daily temperature extremes using an optimized regression approach', *International Journal of Climatology*, 21(11), 1305-1319.

Álvarez, J.I. (2011). *Espacialización de la temperatura media mensual en Andalucía mediante técnicas estadísticas y SIG.* Trabajo de investigación tutelado de doctorado. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Sevilla

Climent, F. et al. (2003) 'Incidencia de la Climatología en el consumo de gas y electricidad en España', *Información Comercial Española ICE: Revista de economía*, 808, p. 55-70

Girardi, G. et al. (2015): *Informe de adaptación al cambio climático del sector energético español. Análisis de la influencia del cambio climático en la oferta y demanda de energía*, Informe Técnico preparado por el IIT para la Oficina Española del Cambio Climático, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Gutiérrez Moya, E. (2003): *La demanda residencial de energía eléctrica en Andalucía: un análisis cuantitativo*. Tesis doctoral. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Sevilla

IPCC (2014). *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Edenhofer, O.; R. Pichs-Madruga; Y. Sokona; E. Farahani; S. Kadner; K. Seyboth; A. Adler; I. Baum; S. Brunner; P. Eichemeier; B. Kriemann; J. Savolainen; S. Schllömer; C. von Stechow; T. Zwickel y J.C. Minx (eds)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom y New York, NY, USA.

Labriet, M. et al. (2015) 'Worldwide impacts of climate change on energy for heating and cooling', *Mitig Adapt Strateg Glob Change* (2015) 20, 1111–1136.

Matzarakis, A. y Balafoutis, C. (2004) 'Heating degree-days over Greece as an index of energy consumption', *Int. J. Climatol.,* 24, 1817-1828.

Mima, S. y Criqui, P. (2015) 'The Costs of Climate Change for the European Energy System, an Assessment with the POLES Model', *Environ Model Assess*, 20:303–319.

Moustris, K.P. et al. (2015) 'Energy consumption based on heating/cooling degree days within the urban environment of Athens, Greece', *Theor Appl Climatol* (2015) 122:517–529.

Ninyerola, M. et al. (2000) 'A methodological approach of climatological modelling of temperature and precipitation through GIS techniques', *International Journal of Climatology*, 20, 1823-1841.

Ribalaygua, J. et al. (2013) 'Description and validation of a two-step analog/regression downscaling method', *Theoretical and Applied Climatology*, 114(1-2), 253-269.

Sailor, D. y Muñoz, R. (1997) 'Sensitivity of electricity and natural gas consumption to climate in the U.S.A: Methodology and results for eight states', *Energy*, 22(10), 987-998

Valor, E. et al. (2001) 'Daily air temperature and electricity load in Spain', *Journal of Applied Meteorology*, 40(8), 1413-1421.

Vicente-Serrano, S. M. et al. (2010) 'A complete daily precipitation database for northeast Spain: reconstruction, quality control, and homogeneity', *International Journal of Climatology*, 30(8), 1146-1163.

Wang, H. and Chen, Q. (2014)' Impact of climate change heating and cooling energy use in buildings in the United States', *Energy and Buildings,* 82, 428–436.

LA EVALUACIÓN LOCAL DEL RIESGO PARTICIPATIVA (ELRP) COMO INSTRUMENTO DE APOYO A LOS PROCESOS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Jaime Díaz-Pacheco[1], Abel López-Díez[2], Pedro Dorta-Antequera[3]

[1]Universidad de La Laguna, Cátedra 'RRD. Ciudades Resilientes', Plaza del Rector D. José Carlos Alberto Betancort, Campus de Guajara, 38071, La Laguna.jdiazpac@ull.es
[2]Universidad de La Laguna, Departamento de Geografía, Plaza del Rector D. José Carlos Alberto Betancort, Campus de Guajara, 38071, La Laguna.alopezd@ull.es
[3]Universidad de La Laguna, Departamento de Geografía, Plaza del Rector D. José Carlos Alberto Betancort, Campus de Guajara, 38071, La Laguna.pdorta@ull.es

RESUMEN

Dentro de las acciones socio-territoriales de adaptación al cambio climático se encuentra el desarrollo de mecanismos de respuesta que permiten: a) la adaptación al aumento de la temperatura, el ascenso del nivel del mar y las variaciones de la precipitación; y b) la reducción y la gestión de los riesgos asociados que puedan experimentar los eventos meteorológicos extremos (frecuencia, intensidad y duración) (UNISDR, 2010).
En el marco de la reducción y gestión del riesgo de desastres, se señala la evaluación del riesgo como una de las tareas básicas para comprender y entender las condiciones que generan un posible desastre. Su cometido fundamental es valorar la relación de las diferentes amenazas (tormenta, sequía, movimientos de ladera…) con la vulnerabilidad y la exposición de las personas, sus bienes, las infraestructuras y el medioambiente. En estas evaluaciones, la participación de agentes locales en los procesos de análisis, contribuye a la integración socio-territorial en los procesos de compresión interactiva para la reducción del riesgo y la adaptación climática.
En este trabajo se expone el resultado de experiencias locales participativas de evaluación del riesgo, como base para el desarrollo de estrategias de reducción de la vulnerabilidad y mejora de la capacidad social de adaptación y percepción del riesgo de desastres en un contexto de cambio climático.

Palabras clave: riesgo de desastres, cambio climático, adaptación, resiliencia, evaluación participativa del riesgo

ABSTRACT

Within the socio-territorial actions for climate change adaptation we find the development of response mechanisms that allow: a) adaptation to the increase on temperature, the sea level rising, and the rainfall alteration; and b) the reduction and management of the related risks that the unpredictable meteorological events undergo (frequency, intensity and duration) (UNISDR, 2010).
In the framework for disaster risk reduction, the risk assessment is aimed as one of the basic tasks to understand the conditions previous to disasters. Its main goal is to assess the relation between the hazards (storms, droughts, landslides…) and the vulnerability of people, environment, assets, and infrastructureexposed. The participation of local agents on the assessment, contributes to the socio-territorial integration through processes of interactive comprehension of risk reduction and climate adaptation.
This work presents the results of local participative experiences on risk assessment, as the base for developing vulnerability reduction strategies, and the improvement of social capacity on disaster risk perception and adaptation.

Keywords: disaster risk reduction, climate change, adaptation, resilience, participatory risk assessment

1. INTRODUCCIÓN

Dentro de los procesos socioeconómicos se incluyen las acciones que denominamos de mitigación y adaptación al cambio climático (CC). Los procesos socioeconómicos de mitigación se dirigen sobre todo a las medidas que se ponen en marcha para reducir las emisiones de carbono y los gases de efecto invernadero con el objetivo de atenuar el calentamiento global. En cambio las acciones de adaptación a los riesgos derivados del CC tienen por objeto implementar transformaciones en los procesos socioeconómicos que reducen la vulnerabilidad de las personas, la economía y el medioambiente, además de aprovechar las oportunidades asociadas al CC global (Füssel, 2007). La adaptación parte de las evidencias de que el calentamiento global y sus efectos ya están teniendo lugar y que se prevé, podrán tener continuidad, durante muchos años, antes de que cualquier medida de mitigación llegue a conseguir, en el mejor de los casos, una ralentización de los cambios en el sistema climático global. Por ello, si en un principio la atención se enfocó en las acciones de mitigación, hoy en día las estrategias de adaptación han tomado una enorme importancia (Füssel, 2007; Schmidt-Thomé, 2006, Vries, 2006).

La adaptación al CC puede ser abordada desde diferentes perspectivas y en diversos contextos. Uno de ellos es la aproximación a los tipos de amenazas climáticas, en lo que se refiere a los cambios observados o esperados en el comportamiento "normal" del clima, la variabilidad climática y los ambientes extremos (Füssel, 2007). Esta aproximación encaja muy bien en lo que el Grupo de Trabajo II, del quinto informe de evaluación del panel intergubernamental sobre CC (IPCC), enmarca dentro del enfoque de la adaptación en torno al concepto del riesgo de desastres[1]. El riesgo, en este caso, se expresa como el resultado de la interacción de las amenazas relativas al clima, la vulnerabilidad y la exposición de las personas y los sistemas naturales. Por tanto, las variaciones en el sistema climático (naturales o inducidas por el hombre), así como los procesos socioeconómicos, ambas cuestiones están directamente vinculadas con las amenazas climáticas, la vulnerabilidad y la exposición y, por tanto, con el riesgo climático y el impacto de los desastres derivados (IPCC, 2014).

Siguiendo el anterior planteamiento, dentro de los principales papeles que desarrolla la ciencia en los procesos de adaptación, Smit et al (1999) distinguen, entre otros, uno relacionado con la estimación de los impactos; y otro que abarca la evaluación de las opciones de respuesta. Este trabajo presenta y explora de manera experimental, el empleo de la evaluación local del riesgo de desastres participativa (ELRP), como una acción de adaptación dentro del espectro de aquellas en las que se incluyen en la estimación de impactos. En este sentido, si prestamos atención a la definición que, por consenso internacional, se da al proceso de evaluación del riesgo de desastres: *Enfoque cualitativo o cuantitativo para determinar la naturaleza y el alcance del riesgo de desastres mediante el análisis de las posibles amenazas y la evaluación de las condiciones existentes de exposición y vulnerabilidad que conjuntamente podrían causar daños a las personas, los bienes, los servicios, los medios de vida y el medio ambiente del cual dependen* (ONU, 2016), se observa la relación directa que esta evaluación tiene con los procesos de adaptación socio-económica al CC. Además, siguiendo a Füssel (2007), otra dimensión clave de la adaptación es la existencia de diversidad de actores, es decir, un amplio rango de personas, que provienen a su vez de diferentes entornos y circunstancias, tanto del ámbito público como del privado. Estas personas pueden tener percepciones contrapuestas del riesgo o del CC, y además pueden verse afectadas de diversas maneras. Por tanto, su interacción en un proceso de evaluación facilitado por la academia parece incrementar su grado de concienciación respecto al riesgo climático, así como a la reducción de su vulnerabilidad.

Los métodos de ELRP de desarrollo e implementación en los países desarrollados, no presentan un marco metodológico rico, al menos en experiencias demostradas, si bien su uso se promueve desde marcos

[1] El concepto riesgo "de desastres" (ONU, 2016) se explicita para diferenciarlo de otros contextos o tipos de riesgo, como el riesgo financiero, el riesgo alimentario, el riesgo laboral, etc.

internacionales, europeos y nacionales (UNISDR, 2005; UNISDR, 2015; UE, 2015; BOE, 2015). El propio sistema de protección civil español establece dar "la máxima participación ciudadana al planificar e implantar actuaciones ante las emergencias" (BOE, 2015). Sin embargo, informes del Ministerio del Interior han señalado que el propio sistema de protección *estuviera en una evolución hacia la exclusión o, al menos, la no inclusión de los ciudadanos, en lo que respecta al comportamiento frente a las emergencias* (García et al, 2015) lo cual es probable que, entre otros factores, esté indicando una alto desconocimiento de los riesgos con los que la sociedad convive.

Este trabajo se concibe entonces como la exploración de métodos para la ELRP, como un proceso socioeconómico e inclusivo de adaptación al CC, donde en un contexto local: (1) se identifican las amenazas que pueden estar afectadas por el CC; (2) se profundiza en la estimación de posibles impactos de estas amenazas a través de un proceso participativo en el que; (3) se produce la interacción entre distintos actores, expertos locales, academia, sector privado y sociedad civil; (4) se localizan geográficamente los elementos vulnerables afectados por el impacto de alguna de estas amenazas; y (5) se activa un proceso de integración en torno a la reducción de la vulnerabilidad local.

2. MÉTODOLOGÍA Y FUENTES

2.1. Métodos para la evaluación participativa del riesgo

La evaluación del riesgo de desastres, tal y como ha sido definida en la introducción, es un proceso de naturaleza cuantitativa o cualitativa a través del que se determina el alcance del impacto de una amenaza. Se analizan las condiciones previas que vienen en gran medida determinadas por la vulnerabilidad y la exposición de las personas, sus bienes y los sistemas naturales. Generalmente a los procesos participativos se le atribuye un carácter cualitativo, pero esto no es necesariamente aplicable en todos los casos de ELRP. En este caso concreto que presentamos, la ELRP puede incorporar análisis cuantitativos, como cálculos de periodos de retorno de una amenaza concreta, bien durante el proceso participativo, o bien durante una fase posterior. En este último caso, la parte científica involucrada puede realizar modificaciones en las estimaciones, sobre todo cuando se detectan fenómenos sociales de simplificación o amplificación del riesgo (Pidgeon y Kasperson, 2003). La esencia del método y el éxito de las aproximaciones participativas, en contraposición con los métodos exclusivamente de "gabinete técnico", están más relacionadas con lo que sucede durante el proceso que con el producto de la evaluación.

Para el desarrollo de la ELRP presentada en este trabajo, se han combinado principios de algunos métodos de evaluación participativa, como la investigación-acción participativa (Salazar, 1992) y la evaluación rápida participativa (Anderson and Woodrow, 1989), que a veces encontramos como PRA (Participatory Rapid Appraisal) o RRA (Rural Rapid Appraisal) (Chambers, 1983, 1994). Ambas metodologías no están inicialmente diseñadas específicamente para la evaluación del riesgo, pero tanto sus principios como sus objetivos, sobre todo en el caso de PRA, se adaptan bastante bien a las metas que persigue la ELRP. Además de esta metodología, también se han seguido ejemplos de otras experiencias de aplicación más específica, en ocasiones referidas como evaluaciones de riesgo basadas en la comunidad, o CRA (Community based Risk Assessment).

Por último, con respecto a los métodos de referencia, la ELRP desarrollada se identifica sobre todo con el término expresado como evaluación del riesgo de desastres participativa, o PDRA (Participatory Disaster Risk Assessment), que surge a partir de un taller de trabajo desarrollado en Ciudad del Cabo en 2006 sobre CRA (Pelling, 2007).

Del concepto metodológico de acción participativa esta ELRP asume, sobre todo, las capacidades que ofrece la construcción del conocimiento a partir de la interacción entre diversos agentes. Estas personas, reunidas en

torno al riesgo de desastres en su localidad, combinan sus perspectivas individuales, generando conocimiento compartido. Este hecho se da también en la evaluación rápida participativa (PRA), que, orientada a trabajar realidades rurales y urbanas, se dirige a identificar los problemas principales y a planificar posibles acciones concretas sobre los mismos (Lagunas-Vázquez et al, 2008). La substancia común de estas metodologías es la capacidad que se les atribuye a ambas para fortalecer el empoderamiento local. Todo ello, en base a la asunción de un papel activo en el análisis de las propias condiciones de vida, de sus problemas y potencialidades. En el caso de la ELRP, la atención se focaliza en el riesgo de desastres y, sobre todo, en el descubrimiento de posibles vulnerabilidades frente a los riesgos evaluados. El proceso de identificación de amenazas climáticas y de las debilidades de los elementos expuestos a estas, puede conformar el comienzo de un proceso de adaptación a los efectos del CC.

Los métodos mencionados y revisados para el desarrollo de evaluaciones del riesgo de desastres basadas en la comunidad (CRA) o participativas (PDRA), suelen ser de reflexión teórica como en el caso del documento de trabajo proporcionado por Pelling (2007). Para encontrar experiencias prácticas para desarrollar las ELRPs presentadas en este trabajo, las referencias más útiles han sido documentos y guías de trabajo de ONGs que desarrollan estos instrumentos de aplicación como las proporcionadas por La Cruz Roja (IFRC, 2006). Estos a su vez, fueron identificados a través de trabajos de revisión de experiencias, como el de Van Aalst (2008), sobre el rol potencial de las comunidades locales para la adaptación al CC a través de la evaluación participativa del riesgo.

2.2. El desarrollo de la ELRP

La ELRP se desarrolla de manera muy similar a una evaluación de riesgos convencional, si bien se incorporan procedimientos que permiten la participación de agentes, su interacción, métodos de consenso y también de aprendizaje. En el proceso se reconocen siete etapas que se describen a continuación:

2.2.1 Mapeo de agentes para ELRP

En esta etapa previa se identifican todos los agentes y grupos locales de interés, priorizando aquellos que tienen mayor relación con la gestión de las emergencias, pero tratando de incorporar la representación del máximo número de actores posible. De manera general, se distinguen cinco grandes grupos: gobierno local, sociedad civil, responsables de seguridad, emergencias y protección civil, empresas y colegios profesionales, academia y ciudadanía.

Se realiza una distinción entre ciudadanía y sociedad civil, entendiendo esta última como grupos que corresponden o representan a un sector organizado de la ciudadanía, como ONGs, asociaciones, plataformas ciudadanas. En el caso de la ciudadanía, esta opción queda abierta a la identificación de personas que se suman al proceso de manera individual.

El mapeo de agentes no es exactamente un mapeo social como el que se lleva a cabo en los métodos de investigación-acción participativa (Martí, 2000), ya que el objetivo es aglutinar un número óptimo que va desde las 40 a las 80 personas, que tengan: (1) relación local directa con la planificación y gestión de los riesgos y de las emergencias (gobierno local, protección civil, servicios locales de emergencias); (2) representantes de asociaciones y otro tipo de plataformas representativas, que además de aportar datos e información, luego puedan servir de canalizadores y catalizadores del conocimiento adquirido en su ámbito asociativo; (3) que formen parte del tejido productivo y empresarial, por un lado porque sufren las consecuencias de los impactos de las amenazas, como puede ser el sector agrícola, y por otro, porque sean empresas clave para el mantenimiento de los medios de vida, como las empresas productoras de energía o aquellas que gestionan el agua u otros servicios esenciales; (4) que tengan conocimiento sobre los riesgos, las amenazas, la

vulnerabilidad, los sistemas de alerta temprana, etc. a nivel técnico o académico; y (5) que tengan experiencia de vida (expertos locales) en la localidad o el área geográfica donde se está realizando la ELRP.

2.2.2 Consenso sobre la terminología de uso común

En esta etapa el proceso de evaluación, que puede durar varias jornadas, ya ha comenzado. El investigador maneja una terminología que debe ser asimilada por los participantes, aunque el modo de llegar a ella se realiza por consenso. Existen unos términos de referencia descritos y proporcionados por la Estrategia Internacional para la Reducción del Riesgo de Desastre (UNISDR, 2009). A través de un ejercicio de diálogo y aprendizaje grupal, que parte del conocimiento previo de los agentes, se alcanza un consenso general, en el que las definiciones de consenso internacional se exponen como una más. El objetivo es que al final de la actividad, todos los participantes tengan el mismo concepto de lo que son los términos básicos que entran en juego en la evaluación (riesgo, amenaza, elemento vulnerable, emergencia, desastre…).

2.2.3 Identificación de las amenazas locales e inventario de desastres

Una vez acordado el lenguaje común en torno a los conceptos elementales empleados en la evaluación del riesgo, los participantes, agrupados aleatoriamente para tratar de elevar el nivel de interacción e intercambio de percepciones entre distintos agentes, identifican, primero de manera individual y luego de manera consensuada, las amenazas que podrían afectar al área geográfica sobre la que se está trabajando. Además, de manera conjunta se realiza un inventario de grandes emergencias y/o desastres[2] que hayan tenido lugar en la zona. Este ejercicio da pistas orales a los investigadores para luego realizar exploraciones históricas pero, sobre todo, el registro de desastres; también dirige al grupo a detallar las amenazas. Tormentas, incendios forestales, contaminación, movimientos de ladera… son algunos ejemplos.

2.2.4 Identificación de amenazas afectadas por el CC

En la evaluación de riesgos se identifican múltiples amenazas que, además, suelen ser clasificadas de acuerdo a su origen y naturaleza (geomorfológica, volcánica, climática, antropogénica, etc.). Adicionalmente, se realiza otro ejercicio para identificar aquellas amenazas sensibles al CC. Todo ello, teniendo en cuenta que este proceso está diseñado para que tenga utilidad práctica en los procesos socioeconómicos de adaptación al CC.

2.2.5 Identificación de elementos vulnerables

Dentro de la evaluación de riesgos, una parte fundamental es el análisis de la vulnerabilidad frente a las posibles amenazas y frente a las consecuencias de un posible impacto o situación de estrés. En el proceso de ELRP desarrollado, este aspecto se incluirá en la fase de evaluación del riesgo a través de estimación de las consecuencias de posibles impactos. Sin embargo, en esta etapa se realizan unos ejercicios participativos, también de consenso, para tratar de identificar aquellos elementos vulnerables, los cuales resultan imprescindibles para el mantenimiento de los servicios esenciales y el funcionamiento de una comunidad o un municipio.

2.2.6 La localización y el análisis del riesgo

Si bien bajo el enfoque de la ELRP desarrollada, el análisis de la vulnerabilidad se realiza a través de la estimación de los posibles daños o consecuencias, dentro del proceso se incorpora una actividad esencial cuyo objetivo es que los agentes participantes, en primer lugar, localicen y tomen conciencia de la localización

[2] Dentro del marco de un plan de emergencias, se piensa no sólo en el término “desastre”, sino en el propio término “emergencia”. La única diferencia entre ambos conceptos es que la emergencia puede ser atendida con medios locales y el desastre es un evento que supera la capacidad local de respuesta.

geográfica de las amenazas y de los elementos vulnerables en el espacio y, en segundo lugar, asimilen de manera interactiva la esencia de la construcción del riesgo, que es la coincidencia geográfica del impacto de una amenaza en el territorio y un conjunto de elementos vulnerables expuestos a la misma. Para ello, sobre un mapa base del área geográfica de estudio, se trazan áreas de posible afección de amenaza y se localizan elementos vulnerables, como edificaciones, centros educativos, centros de coordinación, antenas de comunicación, etc. (los elementos identificados en la etapa anterior). El fondo de esta fase es, además de localizar espacialmente los riesgos, tomar conciencia del significado del índice de riesgo de desastres tal y como hoy se asume por convención internacional (UNISDR, 2011): Riesgo = Amenaza x Exposición x Vulnerabilidad.

2.2.7 La evaluación del riesgo dentro de la ELRP

Para la realización de la ELRP, se aplica el denominado índice de riesgo estadístico (IR) (IUGS, 1997), realizado a través de ponderaciones participativas sobre el Índice de Probabilidad (IP) y la valoración de los daños esperados, Índice de Daños Previsibles (ID); con la siguiente fórmula: IR=IP x ID.

Este método, adaptado de acuerdo a recomendaciones de la UE (European Commission, 2010), se aplica a esta ELRP. Su particularidad es que se enfoca en los posibles impactos y no tiene en cuenta la probabilidad de la amenaza. Es decir, si existe el riesgo, se trabaja sobre sus posibles impactos, diferenciando daños a personas, medioambiente, infraestructuras, e impactos sociales, políticos y económicos. El criterio base utilizado consiste en usar: 1) la información sobre el impacto de eventos o desastres históricos que han afectado a la ciudad, y que pueden repetirse de nuevo; y 2) en el caso de no disponer de esta información, o ser incompleta, se utilizaría la información sobre desastres que han afectado a territorios de características geográficas y socioeconómicas similares al área geográfica de estudio. Para asignar el grado del impacto de cada una de las amenazas se utiliza una escala de evaluación de 1 a 5: (5) Muy alto, (4) Alto, (3) Medio, (2) Bajo, y (1) Muy bajo.

Para cada uno de estos impactos se identifican los posibles elementos afectados y se establece una descripción o rango que facilite la asignación del grado del impacto, mediante valores cuantitativos o cualitativos. Todo ello se incorpora en una matriz que facilita el proceso de evaluación.

Para realizar la evaluación se selecciona una amenaza y se toma como referencia el posible evento o escenario razonable que puede impactar en el municipio. Se comienza a evaluar por cada tipo de impacto, asignando a cada uno de los elementos el grado de impacto estimado (de 1 a 5). Se entiende que al seleccionar un grado, los valores inferiores ya están también incorporados. Una vez realizada la evaluación de todos los elementos, se procede a determinar el grado general de impacto de la amenaza; para ello se toma el valor máximo asignado en la evaluación detallada por cada uno de los elementos (de 1 a 5). El sistema es flexible, puesto que permite añadir o sustituir elementos presentes en cada ciudad o municipio, adaptándolo a cada ámbito de evaluación.

Para fijar el principal impacto que producen los desastres, el efecto a personas, se ha utilizado la capacidad de gestión, o más propiamente, el concepto de resiliencia, medido por valores cuantitativos disponibles del impacto del desastre que ha sufrido el área geográfica en estudio. La resiliencia, si bien en otros contextos se enfoca sobre todo a la capacidad de adaptación, dentro del contexto de desastres se refiere sobre todo a la capacidad local de gestionar con relativa solvencia, mediante la atención de víctimas, el restablecimiento de los servicios esenciales, y la recuperación de la normalidad en un corto periodo de tiempo de la localidad o el

municipio. Este valor se ha establecido como grado de impacto medio o igual a 3, y a partir del cual se pondera el resto de grados en más o en menos.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El desarrollo de la ELRP ha sido desarrollado y aplicado en diferentes áreas geográficas a escala local, aprovechando la oportunidad de la elaboración de Planes de Emergencia Territoriales Municipales, para la Comunidad Autónoma de Canarias. Los planes territoriales de emergencia deben contar, de acuerdo a la normativa autonómica (BOC, 2015) con una evaluación de riesgos a escala municipal. Entonces, los resultados y la discusión aquí planteada se basan en la aplicación de la ELRP en seis municipios de las Islas Canarias: Santa Cruz de Tenerife (203.585 hab); Agulo (1.074 hab); Güímar (19.000 hab); El Rosario (17.191 hab), San Juan de la Rambla (4.910 hab) y La Guancha (5.423 hab). De esta manera, los ejemplos y circunstancias expuestas corresponden a distintas etapas de los procesos de ELRP llevados a cabo en estas localidades.

Los productos o resultados derivados de las ELRP se han clasificado en dos tipos, aquellos de carácter tangible, como la valoración del riesgo, o los mapas resultantes y otros que hemos denominado intangibles, debido a su dificultad para ser valorados y que se estiman por apreciaciones de los participantes en la ELRP, donde el investigador tiene un papel principal como facilitador y observador del proceso.

3.1 Resultados de carácter tangible

El primero de ellos es el relacionado con los procesos de "aprendizaje compartido" sobre la terminología básica empleada con relación a la ELRP. El éxito de las etapas posteriores da cuenta de la información adquirida por los participantes. La responsabilidad de extraer un concepto, primero a través de la reflexión individual y luego en un trabajo de consenso, para terminar siendo apoyado por el uso de los términos aceptados por consenso internacional, parece conducir a una eficaz interiorización de los conceptos. Al concluir la primera etapa de la ELRP, todos los agentes conocen el significado del riesgo de desastre y como se compone a través de las amenazas, combinadas con la vulnerabilidad y la exposición.

El siguiente producto que se materializa en la ELRP es el cuadro de identificación de amenazas y el reconocimiento de aquellas que pueden sufrir perturbaciones debido al CC. Este ejercicio también se acompaña de un listado de inventario de desastres que, además, ayuda a los agentes a ir registrando la vulnerabilidad del municipio frente a posibles amenazas. La distinción o la identificación de amenazas afectadas por el CC, excede generalmente al número de amenazas climáticas, piénsese por ejemplo en los "movimientos de ladera". Generalmente estos se clasifican como amenaza geomorfológica, pero modificaciones de patrones de precipitación y temperatura, así como de las condiciones del sustrato, influyen en su aparición, por lo que los agentes suelen identificarla como amenaza afectada por el CC.

3.1 Resultados de carácter intangible

Además de los productos y resultados de la ERLP, a los que se ha hecho referencia como tangibles, luego encontramos una serie de réditos cuyo registro es más difícil de valorar de manera objetiva. Todos están relacionados con alguna dimensión de la vulnerabilidad de las personas, como la formación, la educación y la concienciación en torno a la gestión del riesgo y la autoprotección. El proceso de ERLP conforma una red local en torno al mismo proceso y alrededor del plan territorial de emergencias municipal, donde se integra. Los agentes que participan se convierten en comunicadores del riesgo en su asociación, comunidad, empresa o institución pública. Por ejemplo, los responsables de centros educativos que participan en la ERLP profundizan en la transversalidad propia del concepto del riesgo de desastres, conociendo directamente los resultados de

la evaluación y generando conciencia pero, además, aprendiendo a conocer pautas de actuación frente a las alertas por determinados fenómenos o amenazas.

La participación de multitud de agentes locales en la ERLP también estimula el diálogo y la interacción entre estos, creando además corresponsabilidad y empoderamiento en lo que respecta a las labores de reducción del riesgo de desastre y, por consiguiente, también respecto a la mitigación y adaptación al CC.

Por último, el ejercicio de ERLP al verse reflejado en el plan municipal de emergencias donde se integra, también funciona como un elemento en aceptación colectiva del propio plan por parte de los agentes participantes.

Los mapas resultantes de la etapa de localización del riesgo (amenazas y elementos vulnerables) también conforman un producto tangible de la ELRP, cuyas anotaciones y apreciaciones, una vez corroboradas, se suman a los mapas o modelos "técnicos" de riesgo que luego forman parte del plan territorial de emergencias municipal. Si bien, este es un ejercicio que, como ahora explicaremos, genera más valor de carácter intangible, también produce información muy valiosa a escala de detalle, la cual está relacionada con el conocimiento del territorio por parte de los agentes locales integrados en la ELRP.

La estimación del riesgo es el producto final de la ELRP y a través de la misma se establece la importancia estimada de cada uno de los riesgos en el municipio. Estas valoraciones son posteriormente analizadas por el equipo de investigación y el gabinete técnico del plan, para detectar, como se explicó en el apartado metodológico, posibles fenómenos de amplificación u omisión del riesgo. Este proceso, como el de localización del riesgo, también supone un ejercicio colectivo de concienciación. El resultado final es denominado ELRP integrada (combina trabajo participativo y trabajo de gabinete).

4. CONCLUSIONES

Se ha presentado una metodología para el desarrollo de ERLP dirigida a la reducción del riesgo de desastres, pero integrada en el desarrollo de un plan municipal de emergencias. Se plantea la misma como una acción dentro de los procesos socioeconómicos de adaptación local al CC. Desde ésta, se trabaja con el concepto de fondo del riesgo de desastres, construido a través de la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad-exposición, planteado por los grupos de trabajo del IPCC. Al mismo tiempo, se identifican las amenazas que pueden verse afectadas por el CC y se estiman las consecuencias del riesgo, además de localizarlo geográficamente. Todo el proceso se lleva a cabo de manera inclusiva, integrando el máximo de agentes locales, representantes de la sociedad civil, sector privado, gobierno local, academia y ciudadanía. La experiencia demuestra la posibilidad de interacción y consenso para la generación de información y conciencia en torno a las acciones de adaptación al CC, reducción del riesgo de desastres y de la vulnerabilidad. La ERLP se plantea como un complemento al trabajo técnico y científico en forma de conocimiento compartido para contribuir a generar sociedades con mayor capacidad de adaptación y recuperación ante los impactos, hacia lo que hoy denominamos resiliencia ante los desastres.

AGRADECIMIENTOS

La realización del presente trabajo y sus resultados son fruto de la colaboración inestimable de los municipios de Santa Cruz de Tenerife, Agulo, Güímar, El Rosario, San Juan de La Rambla y La Guancha, en los que se ha desarrollado la presente metodología, así como de todos los participantes en las diferentes jornadas y seminarios que se han ido celebrando. Por último, agradecer al promotor de UNISDR, D. Sebastián Martín Pérez su ayuda y colaboración.

BIBLIOGRAFÍA

Anderson, M. B., & Woodrow, P. J. (1989).Rising from the ashes: development strategies in times of disaster. UNESCO, Paris (France)

BOE (2015): Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil. BOE nº 164. España.

BOC (2015): DECRETO 98/2015, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Plan Territorial de Emergencias de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Canarias (PLATECA). <http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2015/104/006.html> (acceso mayo 2017)

Chambers, R. (1982): Rural development: Putting the last first. London: Longman.

Chambers, R. (1994): The origins and practice of participatory rural appraisal. World development, 22(7), 953-969.

European Commission (2010): Risk Assessment and Mapping Guidelines for Disaster Management. Commission Staff Working Paper, Brussels. <https://ec.europa.eu/echo/files/about/COMM_PDF_SEC_2010_1626_F_staff_working_document_en.pdf>

Füssel, H. M. (2007). Adaptation planning for climate change: concepts, assessment approaches, and key lessons. Sustainability Science, 2(2), 265-275.

García, A. Ramos, R. Callejo, C. (2008): Riesgos y Catástrofes: actitudes y conductas en la sociedad española. Ministerio del Interior-Protección Civil de Emergencias. España.

IPCC (2014): Summary for policymakers. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea,T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. Mac Cracken,P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and NewYork, NY, USA, pp. 1-32.

IUGS (1997). Quantitative risk assessment for slopes and landslides—The state of the art. In: Cruden, D.M. and Fell. R. (Eds.), Landslide risk assessment. Balkema, Rotterdam

Lagunas-Vázquez, M. Beltrán-Morales, L. F. Urciaga-García, J. y Ortega-Rubio, A. (2008): Evaluación rural participativa: uso de los recursos naturales en la reserva de la biosfera El Vizcaíno, BCS, México. Economía, sociedad y territorio, 8(26), 451-476.

Kasperson, R. E. Renn, O. Slovic, P. Brown, H. S. Emel, J. Goble, R. … y Ratick, S. (1988): The social amplification of risk: A conceptual framework. Risk analysis, 8(2), 177-187.

Martí, J. (2000). La investigación-acción participativa. Estructura y fases. La investigación social participativa. Construyendo ciudadanía/1. El viejo Topo. España. pp, 73-117.

ONU (2016): Informe A/71/644 del grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta sobre los indicadores y la terminología relacionados con la reducción del riesgo de desastres. Asamblea General de las Naciones Unidas

Pelling, M. (2007): Learning from others: the scope and challenges for participatory disaster risk assessment. Disasters, 31(4), 373-385.

Pidgeon, N. y Kasperson, R. E. (2003): The social amplification of risk. Cambridge UniversityPress.

Salazar, M.C. Lewin, K. Tax, S. Stavenhagen, R. Fals, O. Zamosc, L. Kemmis, S. Rahman, A. (1992): La investigación-acción participativa: inicios y desarrollos. O.E.I.

Schmidt-Thomé, P. (2006): Integration of natural hazards, risk and climate change into spatial planning practices. Tesis Doctoral, Universidad de Helsinki, Finlandia, p.10. <http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/mat/geolo/vk/schmidt-thome/integrat.pdf> (accesomayo 2017)

Smit, B., Burton, I., Klein, R. J., & Street, R. (1999): The science of adaptation: a framework for assessment. Mitigation and adaptation strategies for global change, 4(3), 199-213.

UE (2015): Risk Management Capability Assessment Guidelines. EU Commission Notice 2015/C261/03 <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52015XC0808(01)> (acceso mayo 2017)

UNISDR (2005): Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres. Adoptado en Kobe, Hyogo (Japón) el 22 de enero de 2005 <http://www.eird.org/cdmah/contenido/hyogo-framework-spanish.pdf> (acceso mayo 2017)

UNISDDR (2009): Terminología sobre reducción del riesgo de desastres. Naciones Unidas, Ginebra. <http://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf> (acceso mayo 2017)

UNISDR (2015): Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030: adoptado en la Tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas celebrada en Sendai (Japón) el 18 de marzo de 2015. <https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf> (acceso mayo 2017)

UNISDR (2011): How to Make Cities More Resilient. A Handbook for Local Government Leader. Geneva. <http://www.unisdr.org/files/26462_handbookfinalonlineversion.pdf>

Van Aalst, M. K. Cannon, T. y Burton, I. (2008): Community level adaptation to climate change: the potential role of participatory community risk assessment. Global environmental change, 18(1), 165-179.

Vries, de, J. (2006): Climate change and spatial planning below sea-level: Water, water and more water. in: Planning theory & practice, Vol. 7, no.2 p. 223–226.

ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS ESTACIONES DE ESQUÍ ESPAÑOLAS. EL CASO DEL PIRINEO CATALÁN.

M.Belén Gómez Martín [1], Xosé A. Armesto López [2], Martí Cors Iglesias [3], Emilio Martínez Ibarra [4]

[1] Universidad de Barcelona, Depto de Geografía, C/ Montalegre 6, 08001 Barcelona, España. bgomez@ub.edu
[2] Universidad de Barcelona, Depto de Geografía, C/ Montalegre 6, 08001 Barcelona, España. armesto@ub.edu
[3] Universidad de Barcelona, Depto de Geografía, C/ Montalegre 6, 08001 Barcelona, España. marti.cors@ub.edu
[4] Universidad de Granada, Depto de Geografía Humana, Campus Universitario de Cartuja, 18071 Granada, España. emibarra@ugr.es

RESUMEN

Los efectos combinados del cambio climático están generando impactos de diferente signo sobre el turismo. Para hacer frente a todo ello, el sector está desarrollando estrategias en dos frentes: en el frente de la adaptación, para minimizar los riesgos e impactos que se deriven del fenómeno y maximizar las oportunidades, y en el frente de la mitigación, para frenar la acumulación de gases de efecto invernadero en la atmósfera. En este artículo se exploran las principales estrategias de mitigación implementadas en las estaciones de esquí alpino de ATUDEM circunscritas al Pirineo catalán, a partir del análisis de las memorias de actividad de las empresas de la nieve. El turismo de nieve que se desarrolla en el Pirineo catalán es una actividad vulnerable que debe adaptarse. Por las características de la actividad y los impactos directos derivados del fenómeno, las medidas tecnológicas tienen un peso destacado, lo que supone importantes costes ambientales y económicos. En este sentido, la adopción paralela de medidas para la mitigación puede atenuar los efectos ambientales derivados de este tipo de estrategias. Para el ámbito de estudio, el análisis constata los avances en el uso de menos energía y recursos, la mejora de la eficiencia energética y la progresiva implementación de energías renovables.

Palabras clave: Turismo de nieve, cambio climático, mitigación, adaptación, Pirineo Catalán.

ABSTRACT

The combined effects of climate change are generating different impacts on tourism. To address all of this, the sector is developing strategies on two fronts: on the front of adaptation, to minimize the risks and impacts arising from the phenomenon and maximize opportunities, and on the front of mitigation, to restrain the accumulation of greenhouse gases in the atmosphere. This article analyzes the main mitigation strategies implemented in the ATUDEM Alpine ski resorts circumscribed to the Catalan Pyrenees, based on the analysis of the activity reports of the ski resort companies. The snow tourism that develops in the Catalan Pyrenees is a vulnerable activity that must be adapted. Due to the characteristics of the activity and the direct impacts derived from the phenomenon, the technological measures have a prominent value which implies important environmental and economic costs. In this sense, the parallel adoption of mitigation measures may minimize the effects of such strategies. In the study area, the analysis confirms the advances in the use of less energy and resources, the improvement of energy efficiency and the progressive implementation of renewable energies.

Keywords: Snow tourism; climate change; adaptation; mitigation; Catalan Pyrenees.

1. INTRODUCCIÓN

El Acuerdo de París, alcanzado en la XXI Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (2015), tiene como objetivo *establecer medidas para la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que permitan mantener el aumento de la temperatura media del planeta por debajo de los 2ºC con respecto a los niveles preindustriales y proseguir con esfuerzos adicionales que limiten ese aumento a los 1,5ºC*. Los recortes voluntarios de emisiones contemplados en el Acuerdo de París se aplicarán a partir del año 2020 momento en el que finaliza el vigente Protocolo de Kioto, firmado por la Comunidad Europea en 1998 y ratificado por todos los Estados miembros de la UE en 2002.

La ratificación del Protocolo de Kioto por parte de España en el año 2002 significó asumir el compromiso de limitar las emisiones con respecto al año 1990. La Estrategia Española para el Cambio Climático y la Energía Limpia, horizonte 2007-2012-2020, es el instrumento planificador que establece el marco en el que las administraciones deben actuar para adoptar políticas y medidas para mitigar el fenómeno, contrarrestar sus efectos negativos y dar cumplimiento a los compromisos internacionales adquiridos. La citada estrategia contempla la adopción de diversas medidas urgentes entre las que se incluyen la elaboración de planes de acción como el vigente Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020 en el que se fijan las actuaciones y mecanismos para conseguir los objetivos de reducción.

La política autonómica de lucha frente al cambio climático también debe contribuir a los compromisos del Estado en materia de reducción de GEI en el seno de la Unión Europea. Así, por ejemplo, la Generalitat de Catalunya ha sido una administración pionera en la lucha contra el cambio climático. En Cataluña, el actual Pla de l'Energia i del Canvi Climàtic de Catalunya 2012-2020 trabaja para cumplir los compromisos europeos de reducir un 20% las emisiones de GEI, reducir un 20% el consumo de energía mejorando el rendimiento energético y conseguir atender al menos un 20% de las necesidades energéticas mediante renovables (el llamado Objetivo 20/20/20). Conseguir *una economía y una sociedad de baja intensidad energética y baja emisión de carbono, innovadora, competitiva y sostenible a medio y largo plazo* se señala como objetivo común en los diferentes planes elaborados.

El turismo, como actividad modificadora de las condiciones climáticas debido a su intensivo consumo de energía y elevado nivel de emisiones, debe y quiere asumir responsabilidades en la lucha contra el cambio climático. El turismo es responsable de algo más del 5% de las emisiones mundiales de dióxido de carbono (Scott et al., 2008). En total más de 26.000 millones de toneladas, de las que aproximadamente el 75% corresponden al transporte, el 21% al alojamiento y el 4% restante a otras actividades turísticas realizadas en destino. Las proyecciones de crecimiento señalan que las llegadas de turistas internacionales en todo el mundo crecerán en promedio a un ritmo del 3,3% anual hasta el año 2030, escenario que justifica la creciente preocupación del sector por la adopción de medidas que contribuyan a la descarbonización (Gössling et al., 2010).

Estas tendencias de crecimiento a escala global, se confirman también para el caso español. Así, el pasado año 2016, España recibió 75,3 millones de turistas extranjeros, lo que supone un aumento de algo más del 10% respecto al año anterior, siendo Cataluña autonomía líder. El turismo interior también creció, registrando valores por encima de los 166 millones de viajes y los 642 millones de pernoctaciones. Las previsiones económicas estiman que el turismo crecerá un 3,8% para el próximo año, muy por encima del 2,7% estimado para la economía en su conjunto. En este contexto, urge iniciar acciones para la reducción del impacto sobre el medio ambiente de la creciente actividad turística, sin que ello implique la pérdida de competitividad del sector. Las administraciones, en el ya señalado marco de actuación contra el cambio climático, han hecho uso de diversos instrumentos normativos y económicos para incentivar la mitigación del fenómeno en el sector

del ocio y los viajes. Pero también las empresas turísticas han tomado la iniciativa para la disminución del consumo energético -mediante el ahorro, la eficiencia, la promoción de energías renovables y el secuestro de carbono- y la reducción de las emisiones de GEI, en numerosas ocasiones, a través de la utilización de instrumentos de carácter voluntario (Gómez, 2017).

La presente comunicación explora las estrategias de mitigación del cambio climático implementadas en las estaciones de esquí alpino de la montaña española, circunscritas al Pirineo catalán, mediante instrumentos de carácter voluntario. Para ello, tras realizar el contexto de la investigación y presentar el marco territorial de análisis en el que se inscribe nuestro estudio de casos, se muestran las principales acciones realizadas así como los resultados derivados de las mismas.

2. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

El desarrollo de los territorios de montaña en España, en los últimos 25 años, se ha apoyado en buena parte en el aprovechamiento turístico del patrimonio natural y cultural contenido en ellos. La montaña española ha asistido a un proceso de terciarización turística que ha supuesto la mejora de las condiciones de vida de la población y la reactivación de la economía (Delgado y Plaza, 2012; Guirado y Tulla, 2010). En una primera fase de desarrollo del turismo de montaña (finales del siglo XIX y principios del XX), el uso turístico de la misma se limitaba a los recursos relativos a la naturaleza, siendo la bondad del clima estival, la espectacularidad de los paisajes y las aguas termales los principales referentes para un público muy selectivo. No es hasta finales de los ‘60 que el turismo de montaña en España inicia una fase de democratización: el turismo de montaña estival se populariza y el turismo de invierno vinculado a la nieve empieza a generar movimientos económicos destacados. Durante la década de los ‘90, se produce el gran despegue del turismo de esquí en España que, vinculado al espectacular auge del turismo rural en los espacios montañosos, convierten a los destinos de montaña en los grandes protagonistas del crecimiento turístico de las zonas de interior del país (Instituto de Turismo de España, 2008). Aparecen nuevas estaciones de esquí, se amplían significativamente los dominios esquiables en las estaciones tradicionales y, al mismo tiempo, surgen nuevas prácticas para disfrutar de la nieve y de la montaña que modifican la tradicional estructura del mercado.

En la actualidad, el ciclo de vida del producto del esquí ha llegado a una fase de madurez y estabilización, coincidente con la experimentada en otros destinos competidores europeos. A pesar de todo, el turismo ligado a la nieve ha sido y sigue siendo en algunos municipios de la montaña española el principal generador de actividad económica (Lasanta, 2010). La evolución de una economía tradicional hacia una economía turística ha mejorado la situación de las zonas de montaña especializadas en esta modalidad y ello se ha traducido, fundamentalmente, en la creación de numerosos puestos de trabajo, la mejora de las infraestructuras y servicios o el rejuvenecimiento de la población (Vera et al., 2011).

Pero, en la montaña española, la promoción de la actividad turística ligada al recurso nieve no ha estado exenta de riesgos y problemáticas: parte de las actuaciones desarrolladas han resultado polémicas al estar basadas en la implantación de modelos de desarrollo altamente consumidores de espacio, perturbadores del paisaje tradicional y generadores de impactos sobre el medio ambiente (Cáncer y Pérez, 2001). Es en este contexto que podemos señalar que el turismo de nieve que se ha desarrollado en la montaña española se ha debatido, desde sus inicios, entre las exigencias de desarrollo económico y las exigencias de protección del medio ambiente y del paisaje (López et al., 2002).

Las actividades turísticas de nieve desarrolladas en la montaña además de mostrar una estrecha dependencia respecto del espacio, la naturaleza y el paisaje, presentan también una estrecha vinculación con el clima. Pocas actividades turísticas son tributarias tan claramente del contexto climático y meteorológico como el turismo de nieve: los elementos atmosféricos son importantes para la práctica de los deportes de invierno porque actúan como materia prima básica, como atributos que ayudan al disfrute y al confort y como elementos de los que dependen la seguridad en la práctica de los citados deportes (Gómez 2005). La importancia del clima

para el normal desarrollo de la actividad ayuda a explicar que en España, el balance de los diferentes complejos de invierno cada vez esté más condicionado por la creciente variabilidad e irregularidad atmosférica. En este sentido, cabe señalar que los cambios experimentados y proyectados en las condiciones climáticas de las áreas de montaña española auguran tiempos difíciles para el turismo de nieve (AEMET, 2015; IPCC, 2013). Todos los escenarios coinciden en señalar un incremento de la variabilidad y una reducción de las precipitaciones totales anuales, aunque con una tendencia incierta. Esa inseguridad en la presencia del recurso nieve junto al proyectado aumento de las temperaturas puede poner en peligro la viabilidad natural de las estaciones españolas, en especial de aquellas enclavadas en cotas por debajo de los 2000 metros de altitud (Pons et al., 2014). Es por ello que, frente a los cambios registrados y frente a este escenario incierto, las estaciones de esquí han empezado a implementar estrategias de adaptación como la diversificación del producto y la transformación de la «estación de esquí» en «estación de montaña», el desarrollo de estrategias empresariales que permitan maximizar beneficios y hacer frente a las dificultades, la adopción de medidas técnicas para la protección y conservación de la nieve, el *snow farming* o la fabricación artificial del recurso, entre otras (Campos et al., 2016; Clarimont, 2008; Fraguell et alt., 2016).

Pero algunas de las medidas de adaptación implementadas por las estaciones han sido objeto de polémica por el potencial impacto ambiental asociado, siendo señaladas a menudo como ejemplos de *mala adaptación* por su escasa contribución a la mitigación del cambio climático. La fuerte apuesta de los complejos de la nieve por la tecnología para la producción del recurso turístico tiene como contrapartida el elevado consumo de energía y agua y la intensificación de las emisiones de GEI. Esta situación debería favorecer el interés de los complejos de la nieve por la adopción de estrategias para la mitigación del cambio climático, que ayuden a contrarrestar la fuerte presión ejercida sobre este sector, a la vez que contribuir a la mejora del medioambiente.

3. MARCO TERRITORIAL DE ESTUDIO

Las estaciones de esquí alpino objeto de estudio en esta comunicación se inscriben en el marco territorial del Pirineo catalán. Este constituye los 230 km orientales del conjunto de la cordillera (aprox. 435 km), siendo su parte leridana el sector donde el sistema montañoso alcanza su máxima amplitud (casi 100 km de N a S) y donde se constatan las alturas más importantes (se superan los 3000 m), resultando este factor determinante para la explicación de su secular aislamiento, pero también para entender la complejidad de su dinámica territorial actual. El Pirineo catalán mantuvo hasta hace apenas cincuenta años un marcado carácter agrario, regresivo en términos económicos y también demográficos.

Tomando como punto de partida los condicionantes físicos que limitaron y constriñeron la actividad agraria al aprovechamiento ganadero y forestal en buena parte de este ámbito, es necesario tener presente que a partir de la década de los sesenta del siglo pasado, esos condicionantes se volvieron, al menos en parte, aptitudes, comenzando a ser aprovechadas algunas cumbres de este territorio para la práctica deportiva del esquí. A pesar de que los primeros “descensos deportivos” se registraron en la parte oriental del Pirineo catalán (Rasos de Peguera 1908), inaugurándose la primera estación en 1943 (La Molina), no será hasta 1964 que el deporte blanco llegará al confín noroccidental de Cataluña (Baqueira), configurándose desde ese momento como uno de los territorios de referencia para la práctica de las modalidades deportivas y turísticas invernales del conjunto del Estado.

Como consecuencia de varios factores (entre los que se encuentran los ya mencionados de carácter natural, la existencia de una importante aglomeración metropolitana relativamente cerca o la tradición excursionista arraigada en numerosas villas y ciudades de la región), el listado de estaciones de esquí alpino del Pirineo catalán es amplio. Sus características son variadas si se tienen en cuenta los indicadores compilados en el denominado Momento de Potencia Acumulado (Tabla 1). Las estaciones catalanas suponen el 40% del volumen de negocio del conjunto de las estaciones españolas, presentando un destacado impacto económico

con derramas superiores a los 350 millones de euros anuales y los más de 11.000 empleos generados (directos e indirectos) (Fraguell et al., 2016).

Tabla 1. Principales características de las estaciones de esquí alpino catalanas de ATUDEM (Temp. 2016-17).

ESTACIÓN	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*
Baqueira Beret	2510	1471	1039	35	1	10	9	8	7	60203	8532	35963	18183,3	1/32
La Molina	2446	1652	794	15	1	2	5	3	4	28380	2840	11944	6015,1	5/32
Masella	2509	1622	887	18	0	4	1	9	4	14740	3114	12884	4663,4	7/32
Boí-Taüll	2747	2043	704	11	0	1	5	2	3	15850	2063	8210	3286,0	10/32
Port Ainé	2421	1678	743	8	0	1	2	3	2	10810	1579	7272	2657,5	12/32
Espot Esquí	2291	1510	781	6	0	2	1	1	2	8220	1163	5179	2111,6	16/32
Vallter	2494	2009	485	11	0	0	2	6	3	8200	1423	6780	1408,7	20/32
Vall de Núria	2260	1964	296	5	1	0	1	2	1	4560	519	2147	491,9	27/32
Tavascan	2197	1712	485	3	0	0	1	1	1	2600	520	1867	316,0	30/32

1. Cota Máxima (m); 2. Cota Mínima (m); 3. Desnivel (m); 4. Nº total de remontes mecánicos; 5. Telecabinas; 6. Telesillas desembragables; 7. Telesillas fijas; 8. Telesquí; 9. Cintas transportadoras; 10. Capacidad acumulada en esquiadores / hora; 11. Desnivel acumulado (m); 12. Longitud desarrollada acumulada (m); 13. Momento de Potencia Acumulado en Km de desnivel esqs. / Hora; 14. Ranking en la clasificación de estaciones de esquí de España y Portugal por Momento de Potencia Acumulado.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos procedentes de ATUDEM (http://www.atudem.es/).

4. PRINCIPALES RESULTADOS

La apuesta del turismo de nieve por la calidad, el medio ambiente y la sostenibilidad es, además de una muestra de responsabilidad, una estrategia de posicionamiento del producto ante un mercado turístico altamente competitivo y globalizado y cada vez más sensible a la problemática ambiental.

En 1997 se creó el Sistema de Calidad Turística Española[1] (SCTE) para productos y servicios, a partir del cual se crearía -con posterioridad- el Instituto para la Calidad Turística Española (ICTE) del que la Asociación Turística de Estaciones de Esquí y Montaña (ATUDEM) fue socio fundador. La misión del ICTE es la certificación de sistemas de calidad especialmente diseñados para las empresas turísticas, siendo sus objetivos generales: *a) garantizar la coherencia técnica de todos los sistemas de calidad que desarrolle; b) garantizar a los usuarios de los productos y servicios turísticos en España los niveles de calidad establecidos en sus normas; y c) otorgar los correspondientes certificados y sellos de calidad a las empresas que alcancen los niveles requeridos en las normas de la marca Calidad Turística Española, también conocida como Marca "Q"* (González et al., 2014). El turismo de nieve incentivó la fundación del Instituto y, desde su creación, un total de 14 estaciones de esquí han obtenido el distintivo "Q" de Calidad (4 de ellas sitas en el Pirineo catalán), siendo el sector que porcentualmente más establecimientos certificados presenta (cerca del 50% del sector está certificado) (Figura 1).

En el Pirineo catalán, la apuesta por la calidad, el medio ambiente y la sostenibilidad la lideran las estaciones de la Vall de Núria y La Molina, en el pirineo gerundense. Ambas estaciones de montaña, además de la "Q" de

[1] El Sistema de Calidad Turístico Español (SCTE) es un conjunto de metodologías que persiguen relacionar estrechamente los conceptos de calidad, competitividad y sostenibilidad.

Calidad, ostentan las ISOs 9001[2] y 14001[3], esta última certificada por Tüv Internacional. Los dos complejos de la nieve están implicados explícitamente en el desarrollo de un turismo de calidad, responsable con el medioambiente. Las restantes estaciones de esquí catalanas no disponen de ninguna etiqueta homologada que certifique la toma de medidas para la protección del medio ambiente (Tabla 2), si bien ello no significa que no incorporen en su política de empresa el paradigma de la sostenibilidad. Pese al uso y, a veces, abuso de las ecoetiquetas (que a menudo han sido utilizadas más como instrumentos de marketing que no como herramientas eficaces para la toma de decisiones), todo parece indicar que las estaciones de esquí catalanas se han sentido poco interpeladas a participar explícitamente de dichas herramientas y mucho menos de hacer públicos los resultados derivados de tales acciones. El Programa EMAS - Eco-Management and Audit Scheme de la Unión Europea, la Etiqueta ecológica europea "Ecolabel", el Distintivo de Garantía de Calidad Ambiental de Cataluña o el Certificado "Biosphere Destination" de turismo responsable, son algunos de los certificados medioambientales existentes en la actualidad, que para el caso del turismo de nieve catalán tan solo poseen –en parte- la estación de esquí de Vall de Núria y el territorio del Aran[4] en el que se encuentra inscrita la estación de Baqueira Beret (Tabla 2).

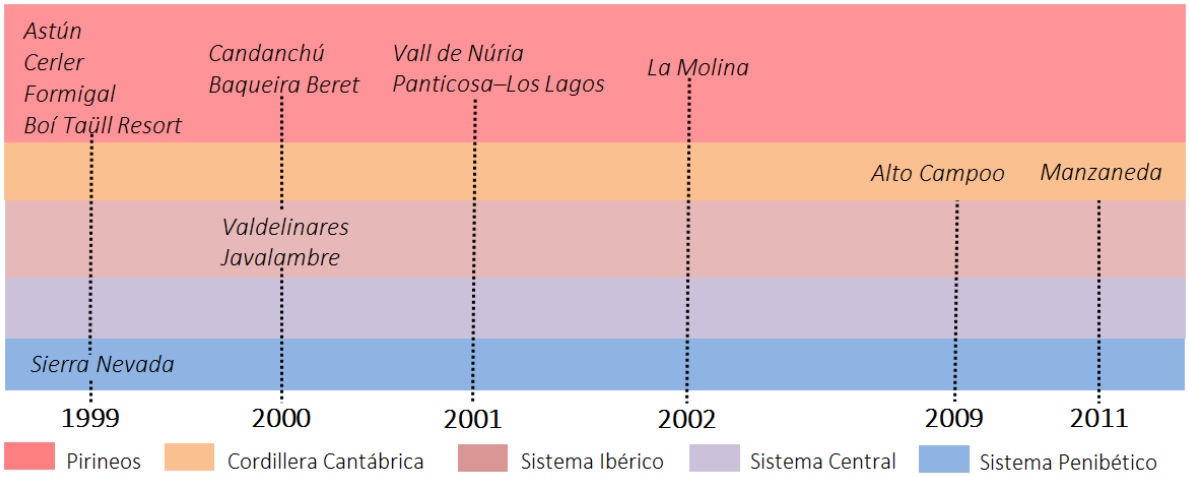


Figura 1. Certificación "Q" de calidad en las estaciones de esquí españolas.

Fuente: Elaboración propia a partir del ICTE y ATUDEM.

En esta apuesta por la calidad, el medio ambiente y la sostenibilidad, las estrategias de mitigación del cambio climático seguidas con mayor o menor intensidad por los complejos de la nieve se han movido fundamentalmente en el ámbito del uso de menos energía, la mejora de la eficiencia energética y la apuesta por las renovables. Así, el consumo energético es un factor relevante en la gestión ambiental de las estaciones

[2] La norma ISO 9001 es la base del Sistema de Gestión de la Calidad –SGC. Es una norma internacional que se centra en todos los elementos de la gestión de la calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de los productos y servicios ofertados (http://www.iso.org).

[3] La norma ISO 14001 se refiere a un Sistema de Gestión Ambiental aplicado a la empresa y tiene como objetivo la estandarización de formas de producir y prestar servicios que protejan el medio ambiente, aumentando la calidad del producto y su competitividad. Esta norma propone la elaboración de un conjunto de documentos de gestión ambiental que, una vez implantados, influyan en todos los aspectos de la gestión de una organización en sus responsabilidades ambientales y ayude a las organizaciones a tratar sistemáticamente asuntos ambientales, con el fin de mejorar el comportamiento ambiental y las oportunidades de beneficio económico (http://www.iso.org).

[4] "Biosphere Responsible Tourism" es una certificación de turismo sostenible de carácter internacional, otorgado por el Instituto de Turismo Responsable y apoyado por la UNESCO, la OMT, el PNUMA y la Cumbre del Clima de París. La certificación "Biosphere" se apoya en estándares basados en los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU integrados en la Agenda 2030, siguiendo las directrices y recomendaciones emanadas de la Carta Mundial de Turismo Sostenible +20 proclamada en la Segunda Cumbre Mundial de Turismo Sostenible. En 2014, mediante la certificación "Biosphere Destination", se reconoce a la Val d'Aran como un destino sostenible que gestiona de manera responsable toda su actividad turística.

de esquí y está vinculado, fundamentalmente, a la fabricación de nieve artificial y al consumo que se produce en los diferentes equipamientos e instalaciones del complejo (remontadores, telecabinas, restaurantes, cafeterías, alojamientos, etc.). Buena parte de las estaciones catalanas realizan importantes inversiones anuales para la modernización de los sistemas de producción de nieve, apostando por una tecnología de vanguardia que permita la máxima producción con el menor consumo de energía y agua. También el desarrollo de buenas prácticas en instalaciones y equipamientos es habitual, si bien con intensidades diferentes dependiendo de la ya citada política de responsabilidad medioambiental, la capacidad inversora de la empresa y la relación coste-beneficio. Los resultados de estas acciones son claramente positivos, evidenciándose con ello las sinergias de implementar paralelamente estrategias de adaptación –consumidoras de energía- y estrategias de mitigación. Así, por ejemplo, en las referenciadas estaciones de La Molina y Vall de Núria, el 54% y el 90% respectivamente de la superficie esquiable se encuentra innivada artificialmente[5]. En los últimos años, en estas estaciones, el total de m^3 de nieve artificial fabricada ha oscilado considerablemente según las temporadas por lo que no es posible apuntar una tendencia significativa en ningún sentido (Tabla 3). Sin embargo, el consumo energético en estas dos estaciones –en el que se incluye no solo la producción de nieve sino también el gasto en los diferentes equipamientos- sí que evidencia una clara contracción, tanto en lo relativo al consumo de energía eléctrica como al de combustibles (Figura 2). El sistema de gestión ambiental de estas estaciones basado en la eficiencia[6], el ahorro[7] y la introducción de energías renovables[8] proporcionan un beneficio a la empresa y repercuten positivamente en el medio ambiente, que ve disminuir las toneladas de CO_2 generadas por el desarrollo de la actividad.

Tabla 2. Certificaciones de calidad y sostenibilidad en las estaciones de esquí catalanas.

ESTACIONES DE ESQUÍ	*Titularidad / Gestión*	*Calidad*		*Medioambiental*				*Municipios*	*Sostenibilidad*			
		a	*b*	*d*	*e*	*f*	*g*		*1*	*2*	*3*	*4*
Baqueira Beret	Privada / Privada	B	A					Naut Aran/Alt Aneu	No	No	No	Sí/No
Boí Taüll	Pública / Privada		A B					Vall de Boí	No	Sí	No	Sí
Espot	Pública / Pública							Espot	No	No	No	No
Port Ainé	Pública / Pública							Rialp	No	No	No	Sí
Tavascán	Pública / Pública							Lladorre	No	No	No	No
Masella	Privada / Privada							Das / Alp	No	Sí	No	Sí/Sí
La Molina	Pública / Pública		A					Alp	No	Sí	No	Sí
Vall de Núria	Pública / Pública	A	A B			A B		Queralbs	Sí	No	No	Sí
Vallter 2000	Pública / Pública							Setcases	Sí	Sí	No	Sí

A Estación de esquí B Establecimiento turístico
a. Sistema de calidad ISO 9001 (internacional); b. "Q" de calidad turística (español); c. Sistema de gestión medioambiental ISO 14001 (internacional); d. EMAS - Sistema comunitario de gestión y auditoría ambiental (Europeo); e. Ecolabel - Etiqueta ecológica de la Unión Europea; f. Garantía de calidad medioambiental (catalán); g. Sistema de eficiencia energética ISO 50001 (internacional).
1. Agenda Local 21; 2. Carta de Aalborg; 3. Red de ciudades y pueblos hacia la sostenibilidad; 4. Pacto de Alcaldes por la Energía y el Clima.

Fuente: Elaboración propia a partir de FGC, Guía de Establecimientos Turísticos de Cataluña y Generalitat de Catalunya.

[5] En la serie de años aquí considerada (2009-2015), el número de cañones para la producción de nieve en la Vall de Núria ha permanecido estable (88) mientras que en La Molina ha crecido de los 440 a los 454.
[6] Optimización de la producción de nieve en función de las condiciones climáticas; adquisición de cañones de nueva tecnología; substitución iluminación bajo consumo; alumbrado con lámparas de sodio de alta presión o fluorescencia que son las que proporcionan un mejor rendimiento lumínico, etc.
[7] Control de consumos en edificios e instalaciones; evitar no sobrepasar la potencia eléctrica contratada; parada parcial y/o reducción de la velocidad de algunas instalaciones en función del flujo de clientes; tener en cuenta las franjas horarias de consumo eléctrico en la fabricación de nieve, etc.
[8] Desde 2011, en la estación de Vall de Núria parte de la calefacción se hace con energía geotérmica y en La Molina funciona una caldera de biomasa con la que se genera energía y se produce calefacción.

La optimización del agua también es uno de los aspectos más significativos en la gestión ambiental de las estaciones de esquí referenciadas. La producción artificial de nieve, como medida de adaptación ante la creciente variabilidad e irregularidad climática, requiere consumos de agua importantes. Es por ello que las estaciones realizan destacados esfuerzos para el ahorro del recurso. Así, por ejemplo, en La Molina y Vall de Núria la fabricación de nieve artificial es destacada y aunque el agua que se utiliza es devuelta al medio, se controla el consumo y el estado de los acuíferos para que se puedan garantizar los caudales ecológicos pertinentes. En este sentido, estas estaciones promueven la utilización eficiente del recurso mediante, por un lado, el control tecnológico para gestionar los consumos de las fuentes y las captaciones de la red de nieve artificial y, por otro, las guías de buenas prácticas destinadas a clientes y empleados.

Tabla 3. Parámetros de interés en las estaciones de Vall de Núria y La Molina.

VALL DE NÚRIA	*2009*	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*	*2015*
Días temporada de invierno	132	127	135	131	137	111	121
Horas funcionamiento remontadores	4854	4847	4522	4903	4919	4022	3677
Nieve natural acumulada	331	449	255	214	309	269	352
Nº de cañones de nieve	88	88	88	88	88	88	88
Total m3 de nieve artificial fabricada	174926	275764	180540	268054	118880	107960	120112
Forfaits	39152	40321	36968	29680	39823	34167	33615
LA MOLINA	*2009*	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*	*2015*
Días temporada de invierno	138	136	133	132	133	130	133
Horas funcionamiento remontadores	8621	7689	10942	10836	11710	9859	8302
Nieve natural acumulada	244	256	89	69	199	118	111
Nº de cañones de nieve	440	444	444	454	454	454	455
Total m3 de nieve artificial fabricada	554547	138464	410020	407940	322592	501288	282241
Forfaits (invierno)	283515	307035	256394	187625	252362	239232	266924

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por FGC (diversos años).

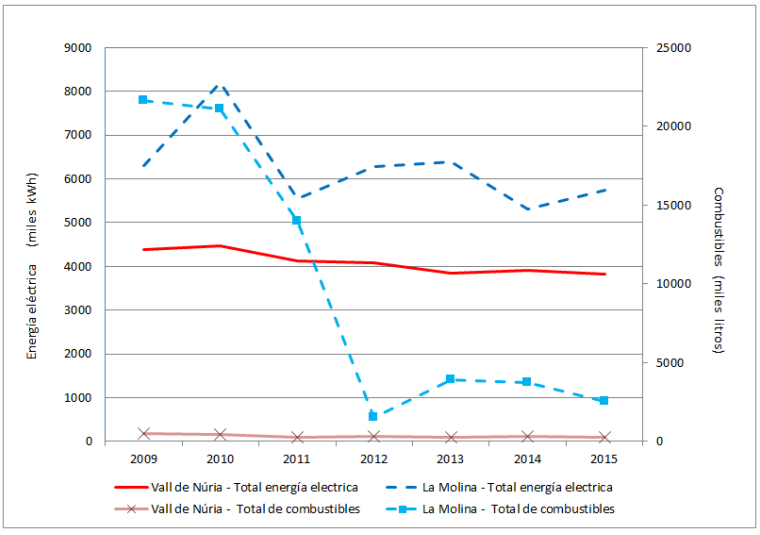


Figura 2. Total de consumo de energía eléctrica y combustibles en las estaciones de Vall de Núria y La Molina. Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por FGC (diversos años).

La gestión de residuos, la preservación y mantenimiento de la morfología del terreno, las medidas para la integración de la actividad en el entorno o la reforestación de pistas, entre otras, son actuaciones presentes en la mayor parte de las estaciones de esquí catalanas.

Por último, desde el ámbito local, las iniciativas relacionadas con el desarrollo sostenible y la lucha contra el cambio climático son múltiples: Agendas Locales 21, Carta de Aalborg, Red de Ciudades y Pueblos para la Sostenibilidad o Pacto de Alcaldes por la Energía y el Clima. Sin embargo, no todos los municipios de alta montaña relacionados con la nieve están directamente representados. Paradójicamente, pese a los elevados costes medioambientales que supone el turismo de nieve masivo, la voz de los entes locales a escala municipal parece difuminarse bajo estructuras de carácter supramunicipal (comarca y/o provincia), sin un interlocutor directo, salvo excepciones (Tabla 2). Frente aquellos municipios de índole más urbano o bien relacionados con el turismo de sol y playa, que disponen de instrumentos propios de planificación estratégica sostenible, la montaña y, en particular, los municipios vinculados al turismo de nieve asisten de forma menos participativa al compromiso de la sostenibilidad y la lucha contra el cambio climático.

5. CONCLUSIONES

El objetivo de reducir el consumo de energía y recursos y las emisiones de GEI, así como optimizar los costes energéticos de los procesos de producción en toda la actividad del esquí, están presentes de manera implícita en buena parte de las estaciones catalanas. Sin embargo, son pocas las que han optado por la adopción de instrumentos voluntarios homologados para estimular la calidad y la sostenibilidad. Más allá de simples operaciones de "greenwashing", la adopción de certificaciones, ecoetiquetas y sistemas de calidad y gestión medio ambiental han proporcionado resultados favorables en la lucha contra el cambio climático, al exigir a los complejos de la nieve un control en diferentes parámetros de interés basado en un establecimiento de metas y objetivos concretos.

El turismo de nieve que se desarrolla en el Pirineo catalán es una *actividad vulnerable que debe adaptarse* (Olcina, 2012). Por las características de la modalidad y los impactos directos derivados del fenómeno, las medidas tecnológicas tienen un peso destacado lo que supone importantes costes ambientales y económicos. En este sentido, la adopción paralela de medidas para la mitigación puede atenuar los efectos derivados de este tipo de estrategias. Ahora bien, las empresas ni pueden ni deben hacer frente a la lucha contra el cambio climático en solitario. La adaptación y la mitigación del cambio climático en este ámbito requieren de una política de montaña renovada que incorpore los nuevos retos de futuro. En este sentido, el cambio climático debería ser en la *Nova llei de muntanya* -en trámite- el eje vertebrador que posibilite la anhelada sostenibilidad ambiental, económica y social del Pirineo.

AGRADECIMIENTOS

Esta aportación ha sido realizada en el marco del proyecto de I+D+i con referencia CSO2014-51866-R del Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad del Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España.

BIBLIOGRAFÍA

AEMET (2015): *Proyecciones Climáticas para el siglo XXI en España*. Disponible en: http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat, 01/02/2017.

Campos; L.M.; Freire, J.; González, A.; Puig, I. (2016): "Costes y beneficios de la adaptación al cambio climático en el sector del turismo de nieve en España", *Revista Ambienta,* 114, 96-108.

Cáncer L.; Pérez F. (2001): "El impacto ambiental de las pistas de esquí en los dominios supraforestales: cambios en los paisajes rurales altimontanos", *Ería,* 56: 299-307.

Clarimont, S. (2008):"Turismo de invierno y cambio climático: la producción de nieve artificial en los Pirineos, ¿un uso sostenible del agua?". En *6º Congreso Ibérico gestión y planificación del agua,* Vitoria, pp. 1-11.

Delgado C.; Plaza J.I. (Eds.) (2012): Territorio y Paisaje en las montañas españolas. Estructuras y dinámicas espaciales. Ediciones Librería Estudio y Ministerio de Ciencia e Innovación.

Fraguell, R.; Gómez, M.B.; Llurdés, J.C.; Martí, C.; Ribas, A.; Saurí, D. (2016): "Turisme". En Martín Vide, J. (Coord.): Tercer Informe sobre el Canvi Climàtic a Catalunya, Barcelona, Generalitat de Catalunya - Institut d'Estudis Catalans, 383-407.

Gómez Martín, M.B. (2005): "Reflexión geográfica en torno al binomio clima-turismo", *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles,* 40, 111-134.

Gómez Martín, M.B. (2017): "Retos del turismo español ante el cambio climático", *Investigaciones Geográficas,* 67, 31-47.

González, L.; González, C.; Pelegrín, J.; Juaneda, E. (2014): La calidad en las organizaciones turísticas*.* Madrid, Ediciones Paraninfo.

Gössling S.; Hall C.M.; Peeters P.; Scott D. (2010): "The future of tourism: a climate change mitigation perspective", *Tourism Recreation Research,* 35(2), 119-130.

Guirado, C.; Tulla, A. (2010): "Entre l'abandonament i l'ús intensiu del territori? Sistema d'assentaments i gestió del territori en espais de muntanya. El cas de l'Alt Pirineu català", *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 56(3), 607-623.

INSTITUTO DE TURISMO DE ESPAÑA (2008): Estudio de productos turísticos. Turismo de montaña. Madrid, Instituto de Turismo de España.

IPCC (2013): IPCC, *Climate Change 2013: The Physical Science Basis.* Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the IPCC. Cambridge, Cambridge University Press.

Lasanta, T. (2010): "El turismo de nieve como estrategia de desarrollo en el Pirineo Aragonés", *Cuadernos de Investigación Geográfica,* 36(2),145-163.

López F.; Cors M.; Gómez M.B. (2002): "Conflictos y contradicciones en la gestión del patrimonio natural. La promoción de dominios esquiables en espacios naturales protegidos del Pallars Sobirà (Cataluña)". En Blázquez M., Cors M. González J.M., Seguí M. (Eds.) Geografía y territorio. El papel del geógrafo en la escala local*,* Palma de Mallorca, Pub. Universitat de les Illes Balears, 255-268.

Olcina, J. (2012). "Turismo y cambio climático: una actividad vulnerable que debe adaptarse", *Investigaciones Turísticas,* 4, 1-34.

Pons, M.; López, J.I.; Esteban, P.; Macià, S.; Gavaldà, J.; García, C.; Rosas, M.; Jover, E. (2014): "Influencia del cambio climático en el turismo de nieve del Pirineo. Experiencia del proyecto de investigación NIVOPYR", *Pirineos. Revista de Ecología de Montaña,* 169, 1-12.

Scott, D.; Amelung, B.; Becken, S.; Ceron, J.P.; Dubois, G.; Gossling, S.; Peeters P.; Simpson, M. (2008): Climate Change and Tourism: Responding to Global Challenges. Madrid, United Nations World Tourism Organization.

Vera, A.; Badía, A.; Tulla, A. (2011): "Desarrollo local en el Pirineo Catalán: impulso económico y uso sostenible del territorio", *Finisterra*, 46(92), 5-23.

XXV CONGRESO DE LA AGE
50 AÑOS DE CONGRESOS DE GEOGRAFÍA
Naturaleza, territorio y ciudad en un mundo global
Madrid, 25 al 27 de octubre de 2017

ESTIMACIÓN DE FUTUROS ESCENARIOS DE NIVEL DEL MAR EN VALENCIA A TRAVÉS DE DATOS DE MAREÓGRAFOS.

Antonio Daniel Ibarra Marinas[1], Tuuli Inkeri Pöllänen[2], Marcos Ruiz Álvarez[3] Francisco Belmonte Serrato[4], Gustavo Ballesteros Pelegrín[5]

[1] Universidad de Murcia, Departamento de Geografía, Campus de La Merced adaniel.ibarra@um.es
[2] The Open University, Department of Environment, Earth & Ecosystem Sciences tp@meeco.net
[3] Universidad de Murcia, Departamento de Geografía, Campus de La Merced marcos.ruiz1@um.es
[4] Universidad de Murcia, Departamento de Geografía, Campus de La Merced franbel@um.es
[5] Universidad de Murcia, Departamento de Geografía, Campus de La Merced gabp1@um.es

RESUMEN

La subida del nivel del mar es una de las consecuencias más relevantes de los efectos del Cambio Climático. Este fenómeno se debe a dos factores derivados del incremento de las temperaturas globales: la expansión térmica del agua del mar, que se ha reducido recientemente, y la fusión de los hielos terrestres, que ha aumentado en los últimos años. Los estudios relacionados con la subida del nivel del mar muestran una gran variabilidad espacial. Este trabajo se ha centrado en el área litoral de la ciudad de Valencia, situada en el Mediterráneo de la Península Ibérica. La metodología empleada (Fraile Jurado *et al*, 2014) ha consistido en la estimación de los cambios del nivel del mar por medio de un análisis de regresión lineal entre los registros procedentes del mareógrafo del Puerto de Valencia y una serie global de mareógrafos de todo el mundo. Se han considerado tres posibles escenarios RCP (Representative Concentration Pathway) del IPCC, RCP2.8, RCP4.5 y RCP8.5. Los resultados muestran incrementos situados entre 0,23 y 0,29 m, (R2 = 0,56), para finales del S.XXI. Las consecuencias podrían implicar la intensificación del efecto de los temporales marítimos y el aumento de la vulnerabilidad de las áreas costeras.

Palabras clave: Cambio Climático, nivel del mar, Mediterráneo, Valencia.

ABSTRACT

The global sea level rise is one of the most pertinent consequences of climate change. This phenomenon is a result of two factors linked to the increase of the global temperatures: the thermal expansion of the ocean, which has decreased in the recent years, and the melting of the terrestrial ice, which has increased respectively. Studies related to the sea level rise show great spatial variability in sea level changes. This study focused on the coastal area of Valencia, located on the Mediterranean coast of the Iberian Peninsula, SE Spain. The methodology used (Fraile Jurado et al, 2014) consisted of the estimation of sea level changes, using a simple linear regression to analyze the correlation between the gauge records from the Port of Valencia and a global series of tide gauges. Three possible RCP (Representative Concentration Pathway) scenarios, RCP2.8, RCP4.5, and RCP8.5 were considered. The results show increases in sea levels ranging from 0.23m up to 0.29 m, (R2 = 0.56), by the end 21st century. Possible consequences include the intensification of the effects of maritime storms and increased vulnerability of the coastal areas.

Keywords: Climate Change, sea level, Mediterranean, Valencia.

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los indicadores más significativos y uno de los efectos más visibles del Cambio Climático es el aumento del nivel del mar, uno de los principales retos a los que la sociedad se enfrenta en la actualidad (IPCC, 2013) y que constituye un problema creciente, debido a su aceleración a lo largo de la última década (Yi et al., 2016). A largo plazo han existido cambios en el nivel del mar lentos y cíclicos, debidos a parámetros orbitales de 900 años de periodo (Loutre et al., 1992), oscilaciones del sistema formado por el océano-atmósfera con ciclos en torno a los 1.500 años (Bond et al., 1999) y fluctuaciones en la circulación termohalina que pueden provocar ciclos de periodos que varían entre 550 y 1.000 años (Chapman y Shackleton, 2000). Durante el último período interglaciar cálido el nivel del mar se encontraba entre 6 y 8 m por encima del nivel actual y durante el último período glacial, aproximadamente 130 m más bajo. A pesar de la gran variabilidad que muestran los registros geológicos, el nivel del mar ha sido bastante estable durante

los últimos 3.000 años anteriores a la segunda mitad del siglo XIX (Williams, 2013). Antes de 1990, el nivel del la media global se encontraba en 1,1 mm/año, sin embargo de 1993 a 2012 el aumento medio se triplicó (Dangendorf et al., ,2017) pasando a 3.1 mm/año. En la actualidad este fenómeno se debe principalmente al derretimiento glacial de Groenlandia y la Antártida, a la expansión térmica oceánica, ligada al aumento de la temperatura de los océanos, y a una caída en la contribución de nieve y permafrost sobre la tierra. Durante el periodo 1993–2007, la contribución del deshielo continental ha sido del 55%, pero a partir de 2007, el derretimiento de las masas de hielo continental ha pasado a representar el 80% (Cazenave y Llowell, 2010), debido a la aceleración del deshielo. Los registros a largo plazo de las estaciones meteorológicas en la Península Antártica muestran fuertes tendencias de aumento de las condiciones de derretimiento del hielo continental (Vaughan, 2006). Los efectos de la subida del nivel del mar varían según la tipología de las costas. Mientras en las costas acantiladas las consecuencias son insignificantes, los deltas, humedales y playas urbanas presentan una gran vulnerabilidad. Entre las consecuencias más visibles se encuentran la erosión costera, las inundaciones por temporales (Benavente et al., 2006) y los daños ambientales relacionados.

En un clima cambiante, el aumento del nivel global del mar, tendrá cambios en los patrones en la trayectoria de las tormentas y tempestades, este hecho unido al aumento de la densidad de población y las presiones sobre la zona costera, supone el aumento del futuros riesgos de impactos de las tormentas costeras (Brown et al., 2016). En este sentido, tanto desde un punto de vista natural como socioeconómico, las costas del litoral mediterráneo, suponen una de las áreas más vulnerables, por lo que se hacen cada vez más necesarios estudios que evalúen los impactos producidos en la costa. El objetivo de este trabajo ha sido la estimación de la subida del nivel del mar en la ciudad de Valencia y su entorno, para tres escenarios correspondientes al periodo 2080-2100.

2. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio incluye el Área Metropolitana de Valencia y el norte de L´Albufera (Figura 1). Resulta difícil predecir los procesos de urbanización que se llevarán a cabo hasta el periodo (2080-2100). A pesar de que el aumento de las edificaciones próximas a la costa en los últimos años, ha sido menor que en las áreas turísticas de la Comunidad Valenciana, gran parte de la población se concentra en la capital (Pitarch y Membrado, 2014). Las costas de restinga o Albufera ocupan más de la mitad de la costa de la Comunidad Valenciana (Eguibar Galan et al., 2007), hecho que aumenta la vulnerabilidad de la costa valenciana a los cambios de nivel marítimos. Otras de las áreas más vulnerables a los cambios en el nivel del mar, son las playas urbanas. La ciudad de Valencia cuenta con las playas de Cabanyal y la Malvarrosa (Figura 1) Además se han considerado otras playas del municipio: las playas de Mediana y Alborada-Port Sa Playa, situadas al norte de la ciudad y las de Pinedo, Saler y Dehesa, situadas al sur (Figura 2).

Figura 1. Playa de la Malvarrosa

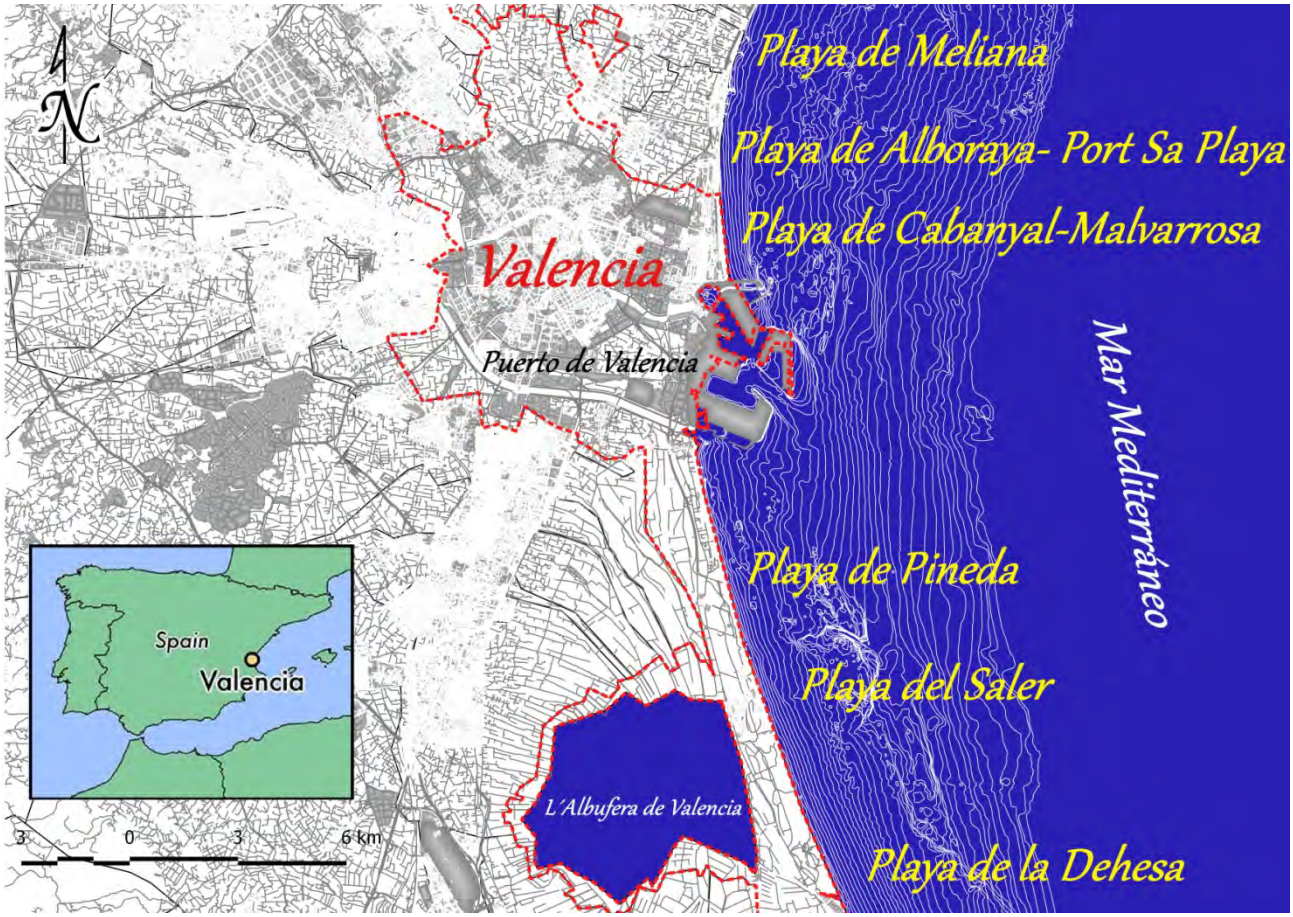


Figura 2. Litoral de Valencia.

3. METODOLOGÍA

El nivel medio del mar (*Mean Sea Level, MSL*) se define como el nivel de las aguas tranquilas del mar promediado durante un periodo determinado de tiempo (meses, años) de tal forma que los efectos provocados periódicamente por mareas y por otras causas frecuentes como las olas queden compensados (Pons Valls, 2009), por esta y otras razones, la evolución del nivel medio del mar es una variable fundamental que explica numerosos procesos físicos de la Tierra (Fraile Jurado y Ojeda Zújar, 2012).

El aumento del nivel del mar no se comporta de la misma manera en todo el mundo, para su cálculo en un punto determinado, LMSL (*Local Mean Sea Level*), es necesario regionalizar las tendencias de cambio globales. La metodología (Fraile Jurado, 2011) consiste en la extrapolación hacia el futuro de la relación entre los registros recientes de niveles del mar y una serie temporal global integrada por los registros del planeta GMSL (*Global Mean Sea Level*), por lo que es imprescindible construir una serie de datos altimétricos generales y una serie local, correspondiente al Mediterráneo valenciano. Tanto para la serie global, como para la local, existen dos tipos de fuentes de datos altimétricos. Los procedentes de los mareógrafos y los registros de los satélites. Los datos altimétricos derivados de la serie de satélites TOPEX-Poseidon y JASON, permiten la modelización tanto de tendencias globales, como regionales. Estas series presentan datos de altura media con una resolución respecto a la superficie del geoide de 1 grado y una precisión vertical máxima de 0,15 mm. Para este trabajo se han empleado datos de los mareógrafos procedentes de REDIMAR (Red de Mareógrafos de Puertos del Estado) para las series regionales. La ventaja principal de estos sobre los datos procedentes de satélites es que el tratamiento de estas series permite la obtención de las tendencias pasadas, teniendo en cuenta los cambios por el efecto de la subsidencia (Fraile Jurado et al., 2014).

Además de los datos altimétricos, para la construcción de la serie global, se han empleado las series de datos globales del SCIRO (*Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation*), realizadas a partir de 250 mareógrafos, en los que la componente tectónica e isostática ha sido filtrada (Church y White, 2011).

Una vez obtenidas las series regionales y la serie global, se ha realizado la proyección de los niveles del mar futuros mediante modelos estadísticos. Los escenarios utilizados han sido los RCP (*Representative Concentration Pathway*), correspondientes al periodo 2080-2100: RCP2.6 (Van Vuuren et al., 2007), RCP4.5 (Clarke et al., 2007), RCP8.5 (Riahi et al., 2007), siendo el RCP2.6 el más conservador y el RCP8.5 el escenario que representa las subidas a nivel global más altas. Por último y a pesar del carácter micromareal de las costas del mediterráneo español, es necesario incluir el efecto de la inundación provocado por las mareas. Para lo que se ha incluido en el modelo el coeficiente del rango mareal.

4. RESULTADOS

Los resultados muestran el ajuste entre el nivel medio del mar en Valencia y la serie global de White y Church (R^2 = 0,5). Una vez obtenida la recta de regresión lineal, es posible aproximar los cambios regionales de nivel del mar, sustituyendo los valores de los cambios globales de los escenarios de cambio climático (*RCP*) por los datos locales (1).

(1) $LMSL = 2{,}427\ GMSL + 6997{,}25 + crm$

Donde *LMSL* representa la el nivel del mar local (Valencia), *GMSL* el nivel medio del mar global, a partir de la serie de oceanógrafos de todo el mundo y *crm* el coeficiente del rango mareal.

La aplicación de este modelo indica unas subidas del nivel del mar de 0,23 m para el escenario más conservador, y 0,29 m para el RCP8.5 (Tabla 1).

Tabla 1. Escenarios obtenidos a partir de datos de mareógrafo de Valencia

Representative Concentration Pathway	*Escenario Global (m)*	*Escenario Valencia (m)*
RCP2.6	0,40	0,23
RCP4.5	0,47	0,25
RCP8.5	0,63	0,29

A partir de los parámetros geométricos de las playas se ha obtenido una aproximación del área inundada. Los resultados de nivel del mar se han aplicando a las pendientes medias de las playas (Tabla 2). Para este cálculo se ha asumido que las pendientes no varían, sin embargo tanto los futuros cambios en el nivel del mar, como otros eventos relacionados con la dinámica litoral, implican cambios en este parámetro que se traducen en un margen de error muy amplio a la hora de aplicar los modelos de ascenso del nivel a las superficies inundables. Aplicando las pendientes actuales, la playa más afectada es la de Meliana, debido a la escasa pendiente que presenta y, sobre todo a su longitud. En total 52.536 m^2 de esta playa se perderían solo por el efecto del cambio de cota, lo que implica un retranqueo de 33 m. Las playas urbanas de Cabanyal y la Malvarrosa estarían afectadas por 13.536 m^2 y un desplazamiento de la línea de la orilla de 24 m. Sin embargo, la relevancia de los cambios en la cota a la que se sitúa la orilla cambia por el efecto de multitud de variables. Uno de los problemas a los que se enfrentan las playas asociados a los escenarios de Cambio Climático es el aumento de la superficie afectada durante los eventos *storm surge,* el aumento anormal del agua generado por las tormentas.

Tabla 2. Playas de Valencia en el escenario RCP8.5.

Playa	*Longitud (m)*	*Pendiente media (%)*	*Inundación RCP8.5 (m)*	*Área media pérdida (m^2)*
Meliana	*4.776*	*0,87*	*33*	*52.536*
Alboraya-Port Sa Playa	*2.171*	*1,11*	*26*	*14.742*
Alboraya	*2.103*	*1,10*	*26*	*14.404*
Cabanyal-Malvarrosa	*2.353*	*1,21*	*24*	*13.536*
Pinedo	*3.143*	*1,33*	*22*	*15.070*
El Saler	*5.231*	*1,96*	*15*	*11.610*
Dehesa	*4.849*	*1,88*	*15*	*11.220*

Asumiendo que no hay cambios en las pendientes medias de las playas, el área de pérdida total de las playas estudiadas es de 118.376 m^2

A partir del Modelo Digital de Elevaciones (Figura 3), se han obtenido las áreas más vulnerables del municipio. Las áreas más afectadas se sitúan en la Albufera de Valencia (Figura 4) y en las playas con menor pendiente. Hay que tener en cuenta la reducción del régimen hídrico por efecto del Cambio Climático, que implica la disminución de la alimentación sedimentaria de las playas, impidiendo la recuperación del perfil de las playas tras los temporales.

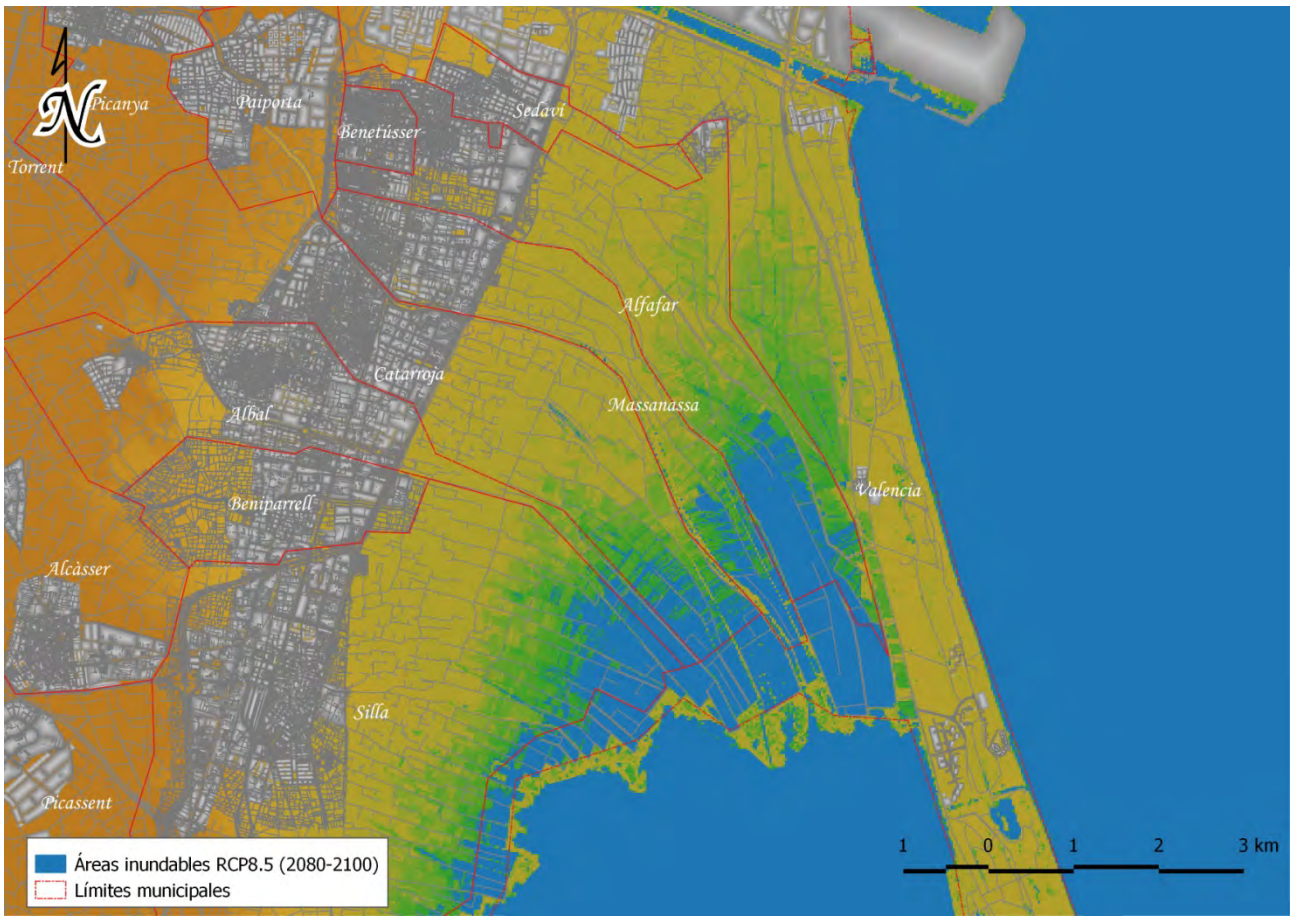


Figura 3. Área inundada generada a partir de un modelo digital de elevaciones a partir de datos Lidar.

Figura 4. La Albufera de Valencia (Parc Natural de L´Albufera, 2017).

5. CONCLUSIONES

Debido a su carácter cambiante, el litoral constituye uno de los medios más sensibles al Cambio Climático. El papel de la Geografía resulta imprescindible para realizar proyecciones a largo plazo. Las Ciencias Espaciales permiten la obtención de datos de aproximación a los fenómenos y el acceso a los mecanismos que causan sus efectos y facilitan la toma de decisiones destinadas a la ordenación del territorio.

La variabilidad de la subida del nivel del mar y las diferencias de sus efectos en áreas concretas, hacen necesarios los estudios de carácter regional que tengan en cuenta tanto los cambios de nivel a escala local, como las características geográficas de la costa.

La costa baja de la Albufera de Valencia constituye, junto a las playas de menor pendiente, el área más vulnerable a los cambios en el nivel del mar. El efecto del ascenso sobre la erosión de las playas se verá agravado por los temporales y por la reducción del aporte de sedimentos, debido a los cambios en el régimen hídrico, por efecto del Cambio Climático.

Una elevación del mar de 0,29 m para el escenario RCP8.5 puede parecer escasa, es trascendental tener en cuenta que el ascenso del nivel del mar amplifica el efecto de los temporales, este hecho representa el principal problema del efecto del Cambio Climático en la costa.

El estudio del efecto de la subida del nivel del mar está sujeto a diferentes parámetros, que dificultan la exactitud de las proyecciones, ya que los propios cambios implican nuevos reajustes de la costa. La utilización de los modelos de elevaciones actuales, no tienen en cuenta los cambios en la topografía a largo plazo. Sin embargo, la aportación de estas herramientas espaciales es esencial para establecer aproximaciones de los efectos de este y otros procesos marinos.

BIBLIOGRAFÍA

Benavente, J., Del Río, L., Gracia, F.J., Martínez del Pozo, J.A. (2006) 'Coastal flooding hazard related to storms and coastal evolution in Valdelagrana spit (Cadiz Bay Natural Park, SW Spain)' *Continental Shelf Research*, 26, 1061-1076.

Bond G., Showers W., Elliot M., Evans M., Lotti R., Hadjas I., Bonani G. y Johnson S. (1999). The North Atlantic's 1-2 kyr climate rhythm: Relation to Heinrich events Dansgaard/Oeschger Cycles and the Little Ice Age. En: Clark P.U. (ed). Mechanisms of global climate change at millennial time scales: American Geophysical Union Monograph, 112, 385-394.

Brown, J.M., Ciavola, P., Masselink, G., McCall, R., y Plater, A.J. (2016) 'Monitoring and modelling to guide coastal adaptation to extreme storm events in a changing climate' *Natural Hazards Earth System Science*, 16, 463-467.

Cazenave, A. y Llowell, W. (2010) 'Contemporary Sea Level Rise' *Annual Review of Marine Science ,2,* 145-173.

Chapman M.R. y Shackleton N.J. (2000) 'Evidence of 550-year and 1000 year cyclities in North Atlantic circulat on patterns during the Holocene' *The Holocene*, 10, 287-291.

Church, J.A. y White, N.J. (2011) 'Sea-level rise from the late 19th to the early 21st century' Surveys in Geophysics, 32 (4-5): 585-602.

Clarke, L., J. Edmonds, H. Jacoby, H. Pitcher, J. Reilly, R. Richels, (2007). Scenarios of Greenhouse Gas Emissions and Atmospheric Concentrations. Sub report 2.1A of Synthesis and Assessment Product 2.1 by the U.S. Climate Change Science Program and the Subcommittee on Global Change Research. Department of Energy, Office of Biological & Environmental Research, Washington, 7 DC., USA, 154 pp.

Dangendorf, S., Marcos, M., Wöppelmann, G., Conrad, C.P., Frederikse, T., Riva, R. (2017). Reassessment of 20th century global mean sea level rise, Procedings of the Nationel Academy of Sciences of the US, 2017 114 (23): 5946-5951.

Eguibar Galán, M.A., Sanchis Ibor, C., Marco Segura J.B., Mateu Bellés, J.F. (2007). 'El Catalogo de Zonas Humedas de la Comunidad Valenciana. Aspectos metodológicos' *Ingeniería del Agua*, 14(1): 23-35.

Fraile Jurado, P. (2011) 'Análisis de las problemáticas asociadas a la espacialización, evolución y representación de niveles del Mar presentes y Futuros en Andalucía. (Tesis doctoral). Universidad de Sevilla.

Fraile Jurado, P. y Ojeda Zujar, P. (2012). 'The importance of the vertical accuracy of digital elevation models in gauging inundation by sea level rise along the Valdelagrana beach and marshes (Bay of Cádiz, SW Spain)' *Geo-Marine Letters*, 33(2): 225-230.

Fraile Jurado, P, Sánchez Rodríguez, E., Fernández Díaz, M y Pita López, M.F. (2014) 'Estimación del comportamiento futuro del nivel del mar en las Islas Canarias. Estimación del comportamiento futuro del nivel del mar en las Islas Canarias a partir del análisis de registros recientes' *Geographicalia*, 66, 79-98.

IPCC (2013): «Climate Change 2013: The Physical Science Basis». Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex 283 and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1.535 pp.

Loutre M.F., Berger, A., Bretagnon P. y Blanc, P.L. (1992) 'Astronomical frequencies for climate research at the decadal to century time scale' *Climate Dynamics*, 7, 181-194.

Pitarch Garrido, M.D. Membrado Tena, J.C. (2014) 'Análisis de la evolución del suelo urbano durante la burbuja inmobiliaria (1996-2006) en las principales ciudades valencianas' *Cuadernos de Geografía*, 95-96, 149-173.

Pons Valls, J.M. (2009) 'La medición del nivel medio del mar' *Mapping*, 135, 6-10.

Riahi, K., Gruebler, A. y Nakicenovic N. (2007) 'Scenarios of long-term socioeconomic and environmental development under climate stabilization' *Technological Forecasting and Social Change*, 74(7): 887-935.

Van Vuuren, D., M. den Elzen, P. Lucas, B. Eickhout, B. Strengers, B. van Ruijven, S. Wonink, R. van Houdt, (2007) 'Stabilizing greenhouse gas concentrations at low levels: an assessment of reduction strategies and costs' *Climatic Change*, 81, 119–159.

Vaughan, D.J., (2006) 'Recent trends in melting conditions on the Antarctic Peninsula and their implications for ice-sheet mass balance and sea level Arctic' *Antarctic and Alpine Research*, 38(1): 147-152.

Williams, S.J. (2013) 'Sea-Level Rise Implications for Coastal Regions' Journal of Coastal Research: SI 63, 184-196.

Yi, S., Sun, W., Heki, K. (2016) 'An increase in the rate of global mean sea level rise since 2010' Geophysical Research Letters, 42(10): 3998-4006.

CAMBIO CLIMÁTICO Y TURISMO DE INTERIOR EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: EL CASO DE LA CIUDAD DE MADRID

Alfredo Millán López[1], Felipe Fernández García[2]

[1]Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Geografía, Grupo Geoclima, Ciudad Universitaria de Cantoblanco, 28049, Madrid, España. millan330@msn.com
[2]Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Geografía, Grupo Geoclima, Ciudad Universitaria de Cantoblanco, 28049, Madrid, España. felipe.fernandez@uam.es

RESUMEN

El turismo, como actividad económica altamente dependiente del recurso clima, se va a ver seriamente afectado por el cambio climático. En esta comunicación el objetivo es caracterizar el modelo de aptitud climático-turística futuro en un destino de interior, como es la ciudad Madrid. Para ello analizamos los cambios que experimentará el Índice Climático-Turístico de Interior (ICTI) a lo largo del presente siglo, de acuerdo con las previsiones de los modelos regionales de cambio climático en nuestra región. Los resultados muestran que a corto plazo ya se van a notar los efectos del cambio climático sobre el modelo climático-turístico actual, pero será a partir de la segunda mitad del presente siglo cuando estos serán más significativos, mostrando un aumento importante de los días con estrés por calor, una disminución de los días con estrés por frío y una reducción de los días con sensación confortable.

Palabras clave: Índice climático turístico, cambio climático, Madrid.

ABSTRACT

Tourism, as an economic activity highly dependent on the climate resource, is going to be seriously affected by climate change. In this communication, the objective is to characterize the model of future climate-tourist suitability in an inland destination, as is the city of Madrid. In order to do this, we analyze the changes that the Inland Climate-Tourist Index (ICTI) will experience throughout this century, according to the forecasts of the regional models of climate change in our region. The results show that in the short term the effects of climate change on the current climate-tourist model will be noticed, but it will be from the second half of this century when these will be more significant, showing a important increase of the days with Heat stress, a decrease in days with cold stress and a reduction of days with comfortable feeling.

Keywords: Tourism climate index, climate change, Madrid.

1. INTRODUCCIÓN: EL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LA ACTIVIDAD TURÍSTICA

Desde hace siglos los seres humanos son conscientes de que tanto el tiempo como el clima tienen un efecto directo sobre la salud y el bienestar, y en este sentido ya Hipócrates, hace 2.500 años, se dio cuenta de las diferencias climáticas regionales y su relación con el estado de ánimo y de la salud (Matzarakis, 2007). De acuerdo con esta interpretación, el tiempo y el clima ejercen una dinámica influencia sobre las actividades económicas propiciando la adaptación de estas a los diferentes condicionantes climáticos. Esta influencia adquiere una gran importancia en el sector del turismo y la recreación, hasta tal punto que tiempo y clima se han convertido en dos de los recursos ambientales trascendentales para el desarrollo de esta actividad, ejerciendo un papel fundamental en la duración, calidad, localización de la actividad turística e incluso en la salud de los turistas (SCOTT et al., 2006).

En el Tercer Informe del IPCC, se pone de manifiesto que el clima es transformado por algunas actividades humanas siendo necesario un replanteamiento en la relación tradicional entre clima y turismo. Desde este momento, el interés por los efectos que el cambio climático pueda producir sobre la actividad turística aumenta y son numerosos los estudios realizados en este campo a nivel mundial, europeo y español. Entre estos últimos destacamos los llevados a cabo, entre otros, por Rodríguez Méndez et al. (2011); Esteban et al., 2005; Gómez Martín, 2004; Amelung y Viner (2006); Moreno (2010); Hein et al. (2009); y Gómez y Moreno (2009). SCOTT y MCBOYLE, en 2001, analizan el impacto del cambio climático sobre el turismo utilizando los índices climáticos-turísticos y es esta línea la que seguimos en nuestra comunicación.

España, por su posición geográfica, se va a ver seriamente afectada por el aumento de las temperaturas y la disminución de las precipitaciones, por lo que las repercusiones del cambio climático sobre el sector turístico español serán significativas. Estás repercusiones se notarán en los patrones de demanda turística determinada por la respuesta de los turistas a los impactos, que según Esteban et al. (2005) se encaminan hacia:

- La disminución de los viajes de vacaciones en la estación estival por las excesivas temperaturas, desplazándose hacia la primavera y el otoño.
- Cambios en la localización hacia zonas más al norte donde habrá temperaturas más suaves que las actuales con un aumento de los viajes domésticos en origen.
- Un aumento en el turismo de interior con atractivos no tan asociados al clima.

En este contexto presentamos nuestra comunicación cuyo objetivo principal es analizar y caracterizar los modelos de aptitud climático-turística futuros en la ciudad de Madrid, a corto, medio y largo plazo (años 2020, 2030 y 2040) con el fin de hacer frente con suficiente anticipación a los desafíos planteados por el cambio climático y aprovechar las nuevas oportunidades que surgirán a partir de los nuevos modelos climático-turísticos.

2. MÉTODO

Para analizar y caracterizar los modelos de aptitud climático-turística futuros de la ciudad de Madrid se implementa el Índice Climático-Turístico de Interior (ICTI) (Millán, 2016). Este índice es producto de la modificación y adaptación al turismo de interior del índice TCI (Tourism Climate Index) de Mieczkowski (1985) e integra los efectos de todas las facetas del clima: térmica, física y estética. Su estructura se basa en variables como el confort térmico (índice PET), la velocidad del viento (km/h), la insolación y la precipitación total (mm./día). Según Mieczkowski (1985) son estas variables las que influyen decisivamente en los flujos turísticos nacionales e internacionales y determinan la duración de la estación turística, especialmente en las altas y medias latitudes. Los subíndices integrados en el ICTI son (Millán, 2016) (Tabla 1):

- Índice de PETmax (Physiological Equivalent Temperature). Contribuye en 40% al valor total del ICTI. Representa el confort térmico cuando se realiza la actividad turística.
- Índice PETmd (temperatura media, humedad relativa media y velocidad del viento). Contribuye en un 10% del total del TCI. Representa el confort térmico en las 24 horas del día (incluyendo periodo nocturno).
- Índice de precipitación diaria en mm./día. Representa el 20% del total del ICTI. Refleja el impacto negativo que este elemento tiene sobre las actividades al aire libre.
- Índice de insolación (horas de sol). Representa el 20% del total del ICTI. Es un índice positivo para la realización de la actividad turística, pero en ocasiones puede ser negativo debido al riesgo de quemaduras solares y por la incomodidad que representa en días muy calurosos.
- Índice del viento (Km/h). Representa el 10% del total del ICTI. El efecto de este índice depende de la temperatura. Es positivo en situaciones de enfriamiento por evaporación en los climas cálidos y negativos en climas fríos por la sensación térmica.

Tabla 1. Ponderación de los componentes del índice ICTI

FACETAS	VARIABLES CLIMÁTICAS	SUBÍNDICES	PESO%
TÉRMICA	Índice de confort termofisiológico: PETmax y PETmd:	PETmax	40%
		PETmd	10%
FÍSICA	Índice Precipitación diaria en mm./día	Precipitación (Pp)	20%
	Índice de Viento. Km/h	Viento (Vv)	10%
ESTÉTICA	Índice de Insolación: Horas de insolación	Insolación (Hs)	20%

El índice global ICTI toma la siguiente expresión:

ICTI= 2* (4PETMAX+ 1PETMD+2Pp+1Vv+2Hs)

(PETMAX: Temperatura Fisiológica Efectiva Máxima; PETMD: Temperatura Fisiológica Efectiva Media; Pp: Precipitación; Vv: Viento; Hs: Horas de Sol)

Cada una de estas variables se convierte en un subíndice, con valores que van desde 5, para los más favorables, hasta valores negativos para los más desfavorables (Millán, 2016) (Tabla 2).

Tabla 1. Ponderación de valores de los subíndices integrados dentro del ICTI.

VALOR ÍNDICE ICTI PETMAX Y PETMD		*VALOR ÍNDICE ICTI INSOLACIÓN (HORAS)*	
-1	inf. 8	5	10 o mas
0	superior a 8 e inferior a 13	4.5	9 a 9.59
3	superior a 13 e inferior a 18	4	8 a 8.59
5	superior a 18 e inferior a 23	3.5	7 a 7.59
3	superior a 23 e inferior a 29	3	6 a 6.59
0	superior a 29 e inferior a 35	2.5	5 a 5.59
-1	superior a 35	2	4 a 4.59
		0	inferior a 4
VALOR ÍNDICE ICTI PRECIPITACIÓN MM.		*VALOR ÍNDICE ICTI VIENTO KM/H*	
5	inferior a 1	5	inf a 2.88
2	superior a 1 e inferior a 5	4	inf. a 5.75
0	superior a 5 e inferior a 10	3	inf a 9.03
-1	superior a 10 e inferior a 15	2	inf a 12.23
-2	superior a 15 e inferior a 20	1	inf a 19.79
-3	superior a 20	-1	inf. a 24.29
		-2	Sup. A 24.29

Por último, el índice ICTI se resume en 5 categorías de aptitud climático-turística con el fin de facilitar la lectura y compresión de los resultados (Tabla 3).

Tabla 2. Categorías de aptitud climático-turística del ICTI

CATEGORÍA ICTI	CÓDIGO	VALOR
Óptimo	5	70-100
Muy Bueno	4	60-69
Bueno	3	50-59
Desfavorable	2	30-49
Muy desfavorable	1	<30

Los datos climáticos se han obtenidos del AEMET (www.aemet.es). Se trata de las proyecciones regionalizadas de cambio climático del proyecto ENSEMBLES (www.ensembles.eu.org), obtenidas a partir de modelos climáticos globales con técnicas de regionalización dinámica. Estas técnicas tienen la ventaja de proporcionar una descripción de la atmósfera basada en todas las variables del modelo. Se obtienen datos diarios de las variables usadas en el cálculo del ICTI para los distintos modelos, almacenados en formato ASCII que forman una Grid X-Y con un número determinado de celdillas en dirección longitudinal (oeste-este) y latitudinal (norte-sur) respectivamente.

Los modelos climático-turísticos propuestos son simulaciones realizadas a partir del escenario de emisiones SRESA1B (escenario de emisiones medias y que no tiene en cuenta las medidas de mitigación). Es el escenario que se considera más probable, en caso de que no se adopten medidas de mitigación de los efectos del cambio climático, y se sitúa entre los escenarios SRE-SA2 y SRESB2 del proyecto PRUDENCE (www.aemet.es).

3. RESULTADOS: ANÁLISIS DEL POTENCIAL CLIMÁTICO-TURÍSTICO FUTURO EN LA CIUDAD DE MADRID: EL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LA ACTIVIDAD TURÍSTICA EN UN DESTINO DE INTERIOR.

A corto plazo ya se van a notar los efectos del cambio climático sobre el modelo de aptitud climático-turística existente en la ciudad de Madrid, pero es a medio y largo plazo cuando estos son más visibles. Los cambios se observan nítidamente en el patrón de distribución del modelo: en la actualidad este se corresponde con el patrón de distribución de aptitud climático-turística denominado «máximo bimodal» (Scott et al, 2001). En este modelo se producen tres tipos de situaciones en cuanto al confort climático-turístico: un grupo de meses desfavorables para la actividad turística, un grupo de meses favorables y un grupo de meses transicionales. Este patrón se mantiene para los escenarios futuros, pero con cambios significativos que se reflejan en: una prolongación progresiva de la curva negativa (escenarios con aptitud «desfavorable») desde los meses estivales hacia los meses primaverales, y un desplazamiento de la curva positiva (escenarios con aptitud «favorable») desde los meses primaverales y otoñales hacia los meses invernales (Figura 1).

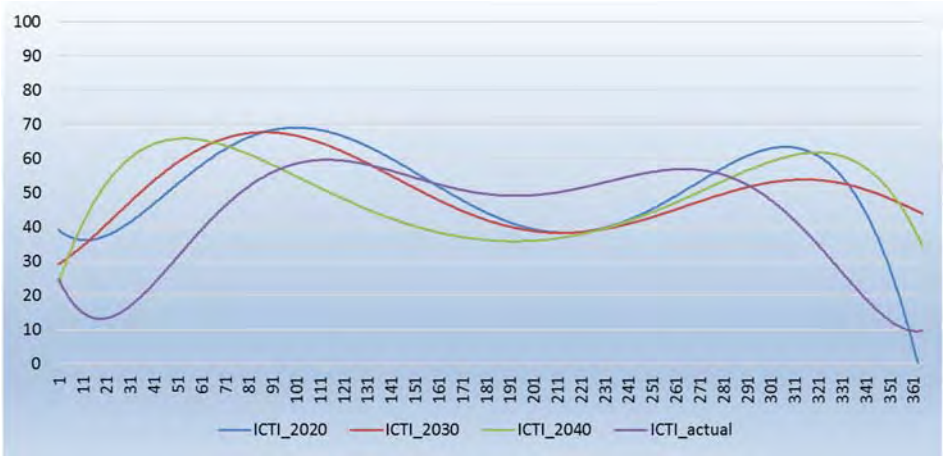


Figura 1. Modelo de simulación de evolución diaria del ICTI para los escenarios 2020/30/40 en la ciudad de Madrid (fuente: elaboración propia a partir de datos del proyecto ENSEMBLES)

En el análisis a escala mensual se producen distintas situaciones (Figura 2):

Grupo de meses desfavorables:

- Disconfort por frío: en la actualidad este grupo lo componen los meses de enero, febrero y diciembre; en el 2020 el grupo se restringe a enero y diciembre, saliendo febrero; y en los escenarios 2030/40 solamente aparece con disconfort por frío el mes de enero.
- Disconfort por calor: en la actualidad el grupo los conforman los meses de junio, julio, agosto y septiembre; en el 2020 y 2030 no se producen cambios; en el 2040 se incorpora el mes de mayo.

Grupo de meses favorables:

- Este grupo incorpora importantes cambios en los escenarios futuros con la incorporación de nuevos meses y con una extensión mayor que en la actualidad, conformado por los meses de abril, mayo y octubre: en el 2020 ya se produce un cambio significativo ya que se incorporan los meses de febrero, marzo y noviembre; en el 2030 también se incorpora diciembre; en el 2040 desaparece mayo.

Grupo de meses transicionales:

- En la actualidad este grupo lo conforman los meses de marzo y noviembre, pero en los escenarios futuros este grupo desaparece.

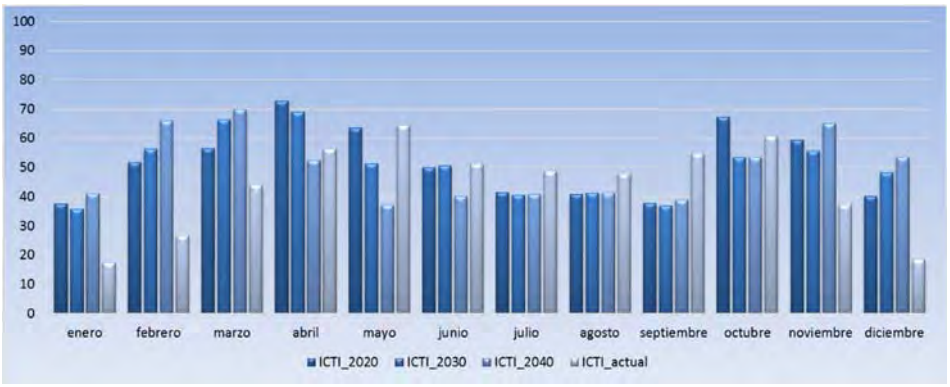


Figura 2. Modelo de simulación de evolución mensual del ICTI para los escenarios 2020/30/40 en la ciudad de Madrid (Fuente: elaboración propia a partir de datos del proyecto ENSEMBLES)

En la frecuencia mensual de los valores ICTI para los escenarios 2020/30/40 se vuelven a producir importantes cambios (Figura 3):

- En los meses con disconfort por frío en la actualidad prácticamente el 100% de los días tiene categoría «muy desfavorable»; en el escenario 2020, en enero el 20% de los días tienen una aptitud «favorable» y en diciembre y febrero cercano al 50%; en el escenario 2030, un 30% de los días tienen una aptitud «favorable» en enero, en febrero un 60% y en diciembre un 70%; en el escenario 2040, en enero el 50% de los días tienen aptitudes «favorables», en diciembre un 70% y en febrero prácticamente el 100%.
- En los meses con disconfort por calor: en la actualidad en los meses estivales se alcanza un 70% de los días con aptitud «desfavorable»; en el 2020 los días «desfavorables» por calor alcanzan el 90% y empiezan a tener una importante presencia en mayo y, sobre todo, en septiembre; en los escenarios 2030 y 2040 los días con disconfort por calor suponen el 100% de junio a septiembre, y su presencia en meses como abril, mayo y octubre es muy significativa.
- Otro factor para tener en cuenta es la aparición de un importante porcentaje de días con aptitud «óptima»: en el 2020, en abril el 60% de los días y el 40% en mayo tendrán esta categoría de aptitud climático-turística; en los escenarios 2030/40 está aptitud hace presencia en meses como febrero, marzo, noviembre y diciembre.

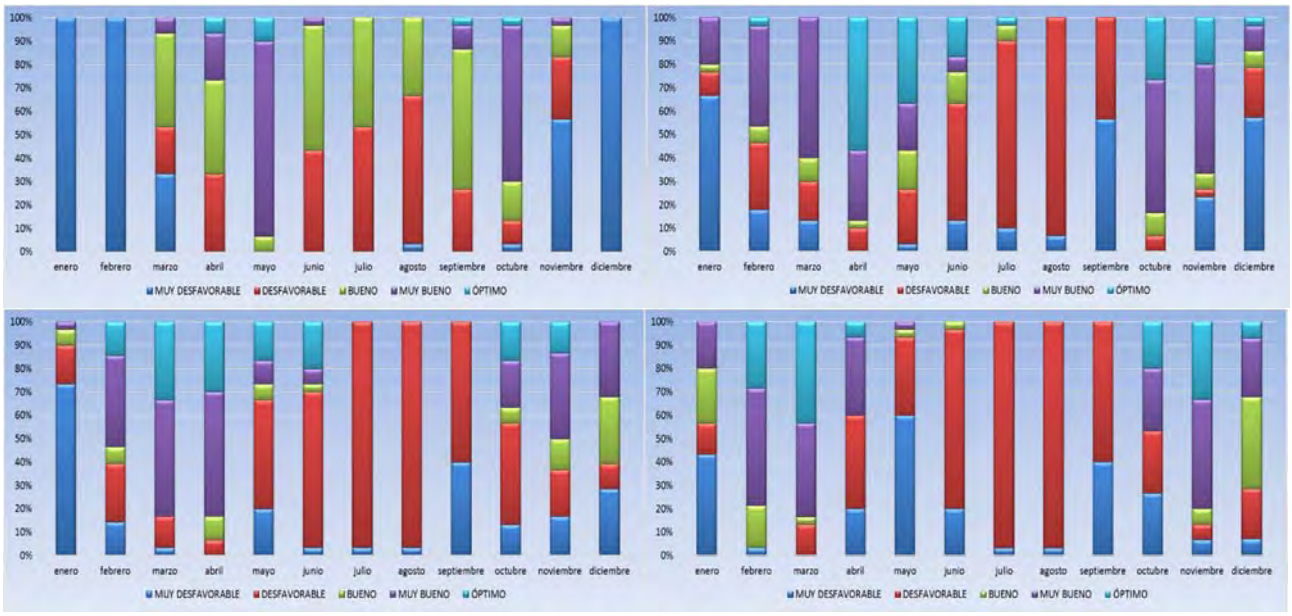


Figura 3. Frecuencia mensual de las categorías de aptitud climático-turística para los escenarios 2020/30/40 en la ciudad de Madrid (*Fuente: elaboración propia a partir de datos del proyecto ENSEMBLES*)

En la categorización de periodos de aptitud climático-turística para los escenarios en la ciudad de Madrid también se producen cambios significativos (Figura 3):

- Periodo desfavorable invernal: se produce una severa disminución de días con aptitud «desfavorable» por frío ya en el 2020 (de 135 días en la actualidad, a 91 en el 2020, a 76 en el 2030 y a 61 en el 2040). En la actualidad el periodo de disconfort por frío se extiende desde el 1 de noviembre hasta el 15 de marzo; en el 2020 comprende desde el 16 de noviembre al 14 de febrero; en el 2030 del 16 de noviembre al 31 de enero; y en el 2040 estos cambios se profundizan notablemente y este periodo se extiende desde el 1 de diciembre al 31 de enero.
- Periodo desfavorable estival-primaveral: en el periodo de disconfort por calor se van a producir notables cambios, con un importante aumento de los días con aptitud «desfavorable» que se desplazan hacia los meses primaverales y otoñales (desde los 107 días que en la actualidad presentan disconfort por calor, a 138 en el 2020, 167 en el 2030 y 198 en el 2040). En la actualidad este periodo comprende desde el 1 de junio hasta el 15 de septiembre; en el 2020 se extiende desde el 16 de mayo al 30 de septiembre; en el 2030 desde el 1 de mayo al 15 de octubre; en el 2040 este periodo comprende desde el 1 de abril al 15 de octubre.
- Periodo favorable primaveral-invernal: en el caso del periodo favorable primaveral se produce un desplazamiento del periodo hacia los meses invernales con dos situaciones: una dilatación en el 2020 (aumento de 77 días en la actualidad a 89 días en el 2020) y una disminución desde el 2030 hacia el 2040 (59 días con aptitud favorable). En la actualidad este periodo se extiende desde el 16 de marzo a 31 de mayo; en el 2020 desde el 16 de febrero al 15 de mayo; en el 2030 del 1 de febrero al 30 de abril; y en el 2040 del 1 de febrero al 31 de marzo.
- Periodo favorable otoñal: en este periodo el cambio se produce en un desplazamiento de las aptitudes favorables hacia noviembre y su desaparición en septiembre, aunque el número de días favorables no se reduce en ninguno de los escenarios. En la actualidad este periodo se extiende

desde el 16 de septiembre al 31 de octubre; en el 2020 desde el 1 de octubre al 15 de noviembre; en el 2030 del 16 de octubre al 15 de noviembre; y en el 2040 del 15 de octubre al 30 de noviembre.

Tabla 4. Periodos de aptitud climático-turística para los distintos escenarios en la ciudad de Madrid

ESCENARIO	PERIODO	AMPLITUD TEMPORAL	CATEGORÍA	APTITUD
ACTUAL	Invernal	01/11-15/03	Disconfort por frío	desfavorable
	Primaveral-invernal	16/03-31/05	Confortable	Favorable
	Estival-primaveral	01/06-15/09	Disconfort por calor	desfavorable
	Otoñal	16/09-31/10	Confortable	Favorable
2020	Invernal	16/11-15/02	Disconfort por frío	desfavorable
	Primaveral-invernal	16/02-15/05	Confortable	Favorable
	Estival-primaveral	16/05-30/09	Disconfort por calor	desfavorable
	Otoñal	01/10-15/11	Confortable	Favorable
2030	Invernal	16/11-31/01	Disconfort por frío	desfavorable
	Primaveral-invernal	01/02/30/04	Confortable	Favorable
	Estival-primaveral	01/05-15/10	Disconfort por calor	desfavorable
	Otoñal	16/10-15/11	Confortable	Favorable
2040	Invernal	01/12-31/01	Disconfort por frío	desfavorable
	Primaveral-invernal	01/02-31/03	Confortable	Favorable
	Estival-primaveral	01/04-15/10	Disconfort por calor	desfavorable
	Otoñal	16/10-30/11	Confortable	Favorable

Fuente: elaboración propia a partir de datos del proyecto ENSEMBLES

4. CONCLUSIONES

La primera consideración que hay que tener en cuenta tras la elaboración de esta comunicación, es que el estudio y el manejo de los datos estadísticos demuestran que el cambio climático es un hecho irrefutable, que provocará cambios en la distribución espacial y temporal en el patrón del modelo de aptitud climático-turística, afectando de forma directa, y a corto plazo, a la actividad turística. Estos efectos del calentamiento global sobre el recurso clima ya se están produciendo en la actualidad, ya que los datos demuestran que en las últimas décadas han subido de forma exponencial las temperaturas y se han reducido drásticamente las precipitaciones.

Ante esta situación es necesario realizar una planificación futura de la actividad turística teniendo en cuenta el equilibrio entre la demanda y las condiciones de confort climático-turístico futuras. Se trata de adaptarse a estos cambios mediante políticas de gestión sostenible en las que se integren herramientas y estrategias que permitan mantener la importancia socio-económica del turismo en la ciudad de Madrid y, en general, en los destinos de interior. En esta comunicación se ha considerado que el análisis del potencial climático-turístico

futuro es crucial para la planificación del turismo, ya que posibilita desarrollar previsiones sobre el grado del impacto del cambio climático sobre la actividad turística futura. Los resultados muestran que a corto plazo ya se van a notar los efectos del cambio climático sobre el modelo de aptitud climático-turística de la ciudad de Madrid, pero es a medio y largo plazo cuando estos son más visibles. Los cambios se observan nítidamente en el patrón de distribución del modelo.

Los escenarios propuestos diseñan un modelo en el que se produce una prolongación progresiva de los periodos con aptitud desfavorable por disconfort por calor desde los meses estivales hacia los meses primaverales. Por el contrario, se produce un desplazamiento de los periodos de aptitud climático-turística favorable desde los meses primaverales y otoñales hacia los meses invernales, y consecuentemente, un acortamiento de los periodos con disconfort por frío.

BIBLIOGRAFÍA

Amelung, B. y Viner, D. (2006) "Mediterranean tourism: exploring the future with the tourism climatic index", *Journal of sustainable tourism*, 14 (4), 349-366.

Esteban Talaya, A., López Palomeque, F. y Aguiló Pérez, E. (2005) "Impactos sobre el sector turístico", Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático, Madrid, Centro de Publicaciones del Ministerio de Medio Ambiente, 653-690.

Gómez Martín, B. (2004) "Percepción de la demanda y métodos de evaluación de la potencialidad turística de los recursos atmosféricos en Cataluña", *Documents d'analisi geografica*, (44), 043-70.

Gómez Martín, B. y Moreno Sánchez, A. (2009): "Los efectos del cambio climático en Asturias", Consejería de Medio Ambiente, Gobierno del Principado de Asturias, 264-284.

Hein, L., Metzger, M. J. y Moreno, A. (2009) "Potential impacts of climate change on tourism; a case study for Spain", *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 1 (2), 170-178.

Mieczkowski, Z. (1985) "The tourism climatic index: a method of evaluating world climates for Tourism", *The Canadian Geographer/Le Géographe canadien*, 29 (3), 220-233.

Moreno., A. (2010b) "Evaluación de la Vulnerabilidad del Turismo de Interior. Turismo y cambio climático en España", Recuperado de www.magrama.gob.es

Rodríguez Méndez, M. y García, M. D. (2011) "Cambio climático, turismo y políticas regulatorias", *Revista de análisis Turístico*, (11), 35-44.

Scott, D. y McBoyle, G. (2001) "Using a 'tourism climate index to examine the implications of climate change for climate as a tourism resource", en Commission on Climate, Tourism and Recreation (Ed.), Proceedings of the first international workshop on climate, tourism and Recreation (69-88) Freiburg, Germany: International Society of Biometeorology.

LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE ALICANTE. MEDIDAS ADOPTADAS DESDE LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS[1]

Álvaro F. Morote-Seguido[1], Jorge Olcina-Cantos [2], María Hernández-Hernández[3]

[1] Universidad de Alicante, Instituto Interuniversitario de Geografía, cta/San Vicente del Raspeig s/n, 03690 San Vicente del Raspeig (Alicante), España. alvaro.morote@ua.es
[2] Universidad de Alicante, Instituto Interuniversitario de Geografía, cta/San Vicente del Raspeig s/n, 03690 San Vicente del Raspeig (Alicante), España. Jorge.olcina@ua.es
[3] Universidad de Alicante, Instituto Interuniversitario de Geografía, cta/San Vicente del Raspeig s/n, 03690 San Vicente del Raspeig (Alicante), España. maria.hernandez@ua.es

RESUMEN

En la actualidad, las políticas y medidas de adaptación al cambio climático son uno de los grandes retos que afrontan las sociedades. En el ámbito mediterráneo, sus consecuencias se manifestarán en una mayor frecuencia de los episodios de sequía y episodios de lluvias de gran intensidad horaria. Ello hará cada vez más complejo garantizar el suministro de agua, especialmente en áreas con estrés hídrico y agravar el riesgo de inundación. En este trabajo se analizarán las actuaciones adoptadas en la ciudad de Alicante para reducir y adaptarse al cambio climático con particular atención a lo que se refiere a la gestión de los recursos hídricos y, especialmente, en relación con el uso de las aguas pluviales. Como principal conclusión extraída, se puede señalar que el nuevo uso del agua de lluvia ha permitido, por un lado, reducir el gasto de agua potable para determinados usos municipales y, por otro, aminorar el riesgo de inundación coincidiendo con episodios de lluvias intensas.

Palabras clave: Aguas pluviales, consumo, inundación, resiliencia, adaptación al cambio climático

ABSTRACT

Currently, policies and measures to adapt to Climate Change are one of the major challenges of the societies. In the Mediterranean area, its consequences will be manifested in a greater frequency of drought episodes and high-intensity rainfall episodes. This will make it increasingly complex to guarantee water supply, especially in water stress areas and aggravate the risk of flooding. This paper will analyze the actions taken in the city of Alicante to reduce and adapt to Climate Change with particular attention to the management of water resources and especially in relation to the use of rainwater. As the main conclusion drawn, it can be pointed out that the new use of rainwater has allowed, on the one hand, to reduce the consumption of drinking water for certain municipal uses and, on the other hand, to reduce the risk of flooding coinciding with episodes of intense rains.

Key words: Rainwater, consumption, flood, resilience, mitigation.

1. INTRODUCCIÓN

La adaptación al proceso de calentamiento térmico planetario es uno de los grandes retos de los territorios en las próximas décadas. En latitudes medias, los modelos de cambio climático señalan un aumento en la frecuencia de desarrollo de extremos pluviométricos (AEMET, 2015; CEDEX, 2011), lo que supone la necesidad

[1] Esta investigación es resultado del Proyecto de investigación "Usos y gestión de recursos hídricos no convencionales en el litoral de las regiones de Valencia y Murcia como estrategia de adaptación a la sequía" (CSO2015-65182-C2-2-P) financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad.

de diseñar medidas y protocolos que minimicen el riesgo de inundaciones y sequías. La escala local resulta idónea para desarrollar medidas de adaptación al cambio climático. De ahí que en los últimos años hayan proliferado iniciativas locales en todo el mundo, en el marco de programas internacionales o estatales, con objeto de mitigar los efectos del calentamiento global. Es el caso de ciudades como Copenhague, Rotterdam, Tokio, Nagoya, Helsinki, Londres, Sydney, Nueva York, como ejemplos destacados (Olcina y Vera, 2016). En España comienzan a desarrollarse estrategias de adaptación al cambio climático y a los extremos atmosféricos asociados, que contemplan medidas estructurales (obras de adaptación, acciones relacionadas con la energía y con el abastecimiento de agua) y no estructurales (ordenación del territorio). Destacan, en este contexto, Barcelona, Málaga, Alicante, Reus, Calviá y diversos municipios del País Vasco donde se han aprobado ordenanzas municipales vinculadas con la reducción de los efectos del cambio climático. En este sentido, la propia Federación Española de Municipios y Provincias en su convocatoria anual de premios a la sostenibilidad municipal ha destacado, en los últimos años, experiencias de adaptación al cambio climático como ejemplo de buenas prácticas a desarrollar en la escala local.

El análisis de experiencias de adaptación al cambio climático y a sus extremos atmosféricos asociados en la escala local, en aquellos casos donde los resultados han sido favorables, resulta de gran interés para su divulgación como ejemplo de buenas prácticas a seguir en otros ámbitos de características climáticas y geográficas similares, donde los efectos del calentamiento climático va a suponer la necesidad de preparar los territorios para reducir el nivel de vulnerabilidad y exposición al mismo. En el caso de la adaptación a las inundaciones en el medio urbano, las actuaciones llevadas a cabo a escala internacional y en el ámbito español se relacionan con el desarrollo de sistemas de captación de agua pluvial para reducir la peligrosidad del agua circulante en el callejero (depósitos pluviales), mejoras en el alcantarillado urbano para adaptarlo a intensidades de caudal mayores (sistemas de drenaje urbano sostenible, SDUS) o la construcción de espacios de almacenamiento de agua pluvial bajo la forma de áreas de recreo (parques inundables) como el caso sudamericano de Santiago de Chile, o Vitoria-Gasteiz y Alicante en España (Morote y Hernández, 2017). Para el caso de las sequías, se han desarrollado programas para la reducción de pérdidas de agua potable en red o construcción de depósitos de almacenamiento de mayor capacidad, así como la aplicación de tarifas que gravan el consumo excesivo. En uno y otro caso (inundaciones y sequías) las actuaciones se complementan con la mejora en los sistemas de información para la gestión de situaciones de crisis. Este tipo de actuaciones las llevan a cabo bien las administraciones locales o bien las empresas concesionarias de la gestión del agua potable, que han incorporado esta función a la tradicional tarea de la distribución en red.

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

El objetivo de esta investigación es dar a conocer y analizar las medidas de adaptación al cambio climático y de reducción del incremento del riesgo hidrológico asociado, llevadas a cabo en la ciudad de Alicante desde la gestión de los recursos hídricos y, especialmente, en relación con el uso de las aguas pluviales. Para ello, se analizará la evolución y la importancia que ha ido adquiriendo el uso de las aguas pluviales en la ciudad de Alicante en los últimos años, entendido como un recurso hídrico "nuevo" y "alternativo" que, aparte de incrementar la oferta de agua en la ciudad, permite resolver problemas de inundación en zonas puntuales de esta urbe.

Para ello se llevó a cabo, en primer lugar, una búsqueda de las medidas implementadas en la escala europea, nacional y desde el Ayuntamiento de Alicante, con el objetivo de conocer las estrategias de adaptación al cambio climático y, en concreto, desde los recursos hídricos. En segundo lugar, se llevaron a cabo diferentes reuniones en enero de 2017 con los gerentes y técnicos de la empresa que se encarga de la gestión integral del ciclo del agua en la ciudad de Alicante, Aguas Municipalizadas de Alicante, Empresa Mixta (AMAEM). El objetivo de estas reuniones, por tanto, fue recoger información cualitativa y cuantitativa sobre el estado actual, volúmenes almacenados, ventajas e inconvenientes y proyectos futuros en torno al uso potencial de

las aguas pluviales dentro de la ciudad. Además, parte de las entrevistas también fueron orientadas a recabar información sobre los programas y medidas de educación y sostenibilidad ambiental que, desde la empresa, se están llevando a cabo para hacer frente al cambio climático.

Por último, se realizó una visita a los dos depósitos de almacenamiento de aguas pluviales existentes en la ciudad con el objetivo de analizar de primera mano y ver *in situ* estas dos infraestructuras: el Tanque Anticontaminación Ingeniero José Manuel Obrero Díez (situado en el barrio de San Gabriel, en el sur de la ciudad) y el Parque Inundable La Marjal (sito en el noreste de la ciudad, en la Playa de San Juan). Ello ha permitido establecer la potencialidad que ofrece el uso de las aguas pluviales en la ciudad de Alicante para su adaptación al cambio climático.

3. RESULTADOS

3.1. Medidas de adaptación al cambio climático desde la Administración. De lo Global a lo Local

En la escala europea, la Unión Europea aprobó en 2013 la Estrategia de Adaptación al cambio climático con el objetivo de convertir a los países europeos en territorios más resilientes ante los efectos del cambio climático, especialmente en las áreas urbanas y turísticas (caso de la ciudad de Alicante). En Europa, el proyecto Espon-Climate (2007-13) ha dibujado una serie de escenarios posibles de vulnerabilidad del territorio europeo ante el cambio climático, teniendo en cuenta que cualquier evaluación de la vulnerabilidad se enfrenta a la incertidumbre de los modelos de cambio climático, del escenario de emisiones y de las tendencias futuras en el desarrollo socio-económico (Olcina y Vera, 2016). En el ámbito español, el proyecto Espon-Climate seleccionó el litoral mediterráneo como área de análisis de los efectos del cambio climático en los recursos hídricos y sus implicaciones en la actividad turística, donde se establecieron categorías de vulnerabilidad en las áreas turísticas en relación con el nivel de peligrosidad y con el grado de ocupación territorial y de preparación-adaptación ante la reducción de volúmenes de agua disponible prevista para finales del presente siglo.

A escala estatal, en 2006 el gobierno español puso en marcha el Plan Nacional de Adaptación al cambio climático (PNACC), a propuesta de la Oficina Española de cambio climático y de la Secretaría General para la prevención de la contaminación y del cambio climático del Ministerio de Medio Ambiente. Posteriormente, en 2011, el Ministerio de Medio Ambiente aprobó la Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local, como adaptación al territorio español de la Estrategia Temática Europea de Medio Ambiente Urbano de 2006 (ETEMAU). Este documento contiene una hoja de ruta de enorme interés para su aplicación en los municipios y ello debe suponer la puesta en marcha en los entes locales de una serie de planes sectoriales y de aprobación de ordenanzas relacionadas directamente con la sostenibilidad fundamentalmente ambiental de estos territorios. Además, y con la referencia de la Ley del Suelo aprobada en 2008, se pretende dar un impulso a la integración de acciones de sostenibilidad ambiental en los planes de ordenación urbana. En dicha Estrategia se dedica un amplio apartado a las medidas de mitigación y adaptación del cambio climático que comprenden acciones relacionadas con la reducción de emisiones, energías limpias, residuos, modelo urbano, agua y movilidad sostenible.

Para impulsar las medidas de lucha contra el cambio climático, dentro de un programa general de mejora del medio ambiente (Planes PIMA de Impulso al Medio Ambiente) desarrollado entre 2014 y 2015, el gobierno español ha aprobado un plan específico para la adaptación al cambio climático, el Plan PIMA-Adapta, que integra un conjunto de medidas concretas, de tipo estructural, a desarrollar en la costa española, en el dominio hidráulico y en los parques nacionales. En total son 46 actuaciones, con un presupuesto de 12 millones de euros que supone un cambio en la actitud del actual gobierno (Partido Popular) que hasta este momento había minusvalorado las acciones contra el cambio climático, rompiendo una estrategia de actuación en esta cuestión desarrollada desde 2004 (Olcina y Vera, 2016). En apretada síntesis, es un programa tímido de medidas que contempla actuaciones de regeneración de playas, estabilización de taludes y dunas, aportación

de arenas, restauración hidrológico-forestal, obras menores de defensa de avenidas y monitorización de cambio de especies de vegetación en parques nacionales.

En la escala autonómica, se han desarrollado también Planes y Estrategias de Adaptación al cambio climático, en los que la cuestión energética (reducción de emisiones y energías alternativas) ocupa la porción principal de las acciones programadas. En el ámbito del litoral mediterráneo, todas las comunidades autónomas han desarrollado este tipo de estrategias que, en algún caso (por ejemplo, en Cataluña), se acompaña de la elaboración periódica de un completo informe sobre el estado del cambio climático y su modelización futura en el territorio de referencia.

Como indican Olcina y Vera (2016), frente a los planes de adaptación al cambio climático, elaborados por los gobiernos estatal y regional, que apenas se han desarrollado en España, la escala local muestra interesantes ejemplos de acciones de adaptación al cambio climático, desarrolladas tanto por los municipios (energía, transporte, vivienda y planificación urbanística) como por la propia empresa turística (hoteles, campings y apartamentos). Medidas de ahorro de agua y luz, fomento del transporte público y de las energías limpias, creación de zonas verdes urbanas y adaptación a los extremos atmosféricos destacan como acciones de mitigación del cambio climático en los destinos turísticos principales de España.

En la escala local, la Federación Española de Municipios y Provincias ha desarrollado, en los últimos años, diferentes iniciativas para fomentar la acción local en materia de lucha y adaptación al cambio climático. Junto con la creación de la Red de Ciudades Españolas por el Clima, ha seguido la elaboración desde 2009 de informes anuales de "Políticas Locales de lucha contra el cambio climático", la preparación de un documento informativo sobre "Vulnerabilidad al cambio climático a escala local" (2010) y la redacción de una "Guía para el desarrollo de normativa local en la lucha contra el cambio climático" (2012), con pautas para la redacción y puesta en marcha de ordenanzas municipales en los sectores relacionados con la mitigación y adaptación al cambio climático (energía, transporte, residuos, agua, vivienda, planeamiento urbano, participación y fiscalidad). Es necesario destacar, por último, las acciones que están desarrollando municipios del País Vasco en el marco de programas auspiciados por el gobierno autónomo.

Para el caso de la ciudad de Alicante, las acciones y medidas llevadas a cabo desde la administración se han realizado desde la Concejalía de Medio Ambiente. Sus programas de actuación tienen el objetivo de desarrollar acciones educativas y de sensibilización ambiental, ligadas al medio urbano y natural del municipio. Dichas acciones se pueden resumir en tres. La primera de ellas es la llamada "Línea Verde Alicante". Se trata de una web donde se exponen temas de información y sostenibilidad ambiental como, por ejemplo, "Guías orientadas a buenas prácticas ambientales" donde, entre otras temáticas, se recoge información sobre "El agua" y el "cambio climático". Para el caso del agua, se explican contenidos sobre datos de consumo, contaminación, depuración y, especialmente, buenas prácticas para ahorrar agua. En relación con el cambio climático, se recoge información acerca de su definición, sus causas y consecuencias y cuáles podrían ser las soluciones, en gran medida, medidas de ahorro y una mejor sostenibilidad del uso de los recursos naturales. En segundo lugar destaca la Agenda 21, promovida y desarrollada por las autoridades locales y consensuada por la población y agentes locales para alcanzar el desarrollo sostenible del territorio a medio y largo plazo. En dicha Agenda se encuentra un "Diagnóstico Medio Ambiental de la ciudad de Alicante" donde se expone y se analiza el estado actual del medio (natural y antrópico) del término municipal. En tercer lugar cabe mencionar el Programa Escolar Municipal de Educación Ambiental, con el planteamiento general de informar y concienciar a la ciudadanía, en especial a la población escolar de la ciudad de Alicante, propiciando conductas ambientales y acercándole a la realidad de su entorno. Dicho programa, que se encuentra enmarcado dentro de la Guía Municipal de Recursos Educativos, se divide en tres bloques formativos: a) Itinerarios Ambientales; b) Talleres de Sostenibilidad y cambio climático; y c) Programas de sensibilización continúa.

En relación con el cambio climático destacan diferentes programas didácticos como "La energía en juego" donde, a través de una charla y un juego de educación ambiental sobre la temática del ahorro energético en el hogar y las energías alternativas, se trabajan los conceptos de cambio climático y la importancia de reducir la huella ecológica en el planeta. Por tanto, tiene el objetivo de transmitir al alumnado la necesidad de ahorrar energía en la vida cotidiana, valorando la importancia de los pequeños hábitos de ahorro y comprendiendo los problemas ambientales derivados del consumo excesivo de energía. También cabe citar el programa "Andando no dejo huella" que, mediante una charla y un juego de educación ambiental sobre el cambio climático y como reducir la huella ecológica en cuanto a movilidad por la ciudad se refiere, tiene como objetivo transmitir al alumnado la necesidad de moverse de forma más sostenible y menos contaminante, comprendiendo los problemas ambientales derivados del uso abusivo del coche y valorando la repercusión de la contaminación producida por los vehículos en la calidad del aire y el clima.

3.2. El uso de las aguas pluviales en la ciudad de Alicante como medida de adaptación al cambio climático. De la teoría a la práctica

3.2.1. Incremento de la oferta de recursos hídricos

La empresa encargada de la gestión integral del agua de la ciudad de Alicante ha apostado en los últimos años por la adopción de nuevas propuestas que abogan por el uso diferenciado de la calidad del agua según usos y la necesidad de minimizar impactos (contaminación y riesgos de inundación) mediante la adopción de nuevas actuaciones conducentes a la incorporación de nuevos recursos hídricos a la ciudad (caso de las aguas pluviales). De esta manera, el agua de escorrentía de la lluvia no sólo puede permitir aumentar la oferta del recurso, sino también, reducir el riesgo de inundación. A ello hay que sumar que el almacenamiento de estas aguas permite, además, recoger el plomo del humo de los vehículos que circulan por el viario urbano y resto de residuos que antes desaguaban al mar y, por lo tanto, perjudicaban la calidad de las aguas de las playas. Todo ello cobra mayor importancia, teniendo en cuenta la relevancia de la actividad turística de sol y playa que se desarrolla en la ciudad de Alicante.

El depósito pluvial Ingeniero José Manuel Obrero Díez se sitúa en el sur de la ciudad (barrio de San Gabriel). Dicho depósito (14 metros de profundidad) se sitúa debajo de las instalaciones del Polideportivo Juan Antonio Samaranch y cuenta con un volumen máximo de almacenamiento de 60.000 m^3. Con su construcción se pretenden mitigar significativamente los problemas de desbordamientos que la zona sur y centro de la ciudad de Alicante registran en periodos de lluvias intensas, evitando el colapso de las redes de alcantarillado y, al mismo tiempo, reducir el número de vertidos al mar en los aliviaderos situados en la desembocadura del Barranco de las Ovejas. AMAEM estimó que con esta obra se podría evitar el 95% de esos alivios. Su diseño permite el llenado por gravedad desde la conexión con los colectores unitarios adyacentes y una vez almacenado, posteriormente, permite bombear el caudal a la depuradora de Rincón de León (a 1 Km de distancia). De esta manera, las aguas pluviales captadas se depuran para ser aptas para su posterior reutilización para el riego de parques y jardines, baldeos de calles e, incluso, para usos agrarios. Usos que se completan con la finalidad principal de esta obra, la ambiental (reducción de los vertidos contaminantes). Cabe indicar, asimismo, que AMAEM dispone de un sistema de telemando y telecontrol que permite analizar y controlar en tiempo real todas las instalaciones del depósito (compuertas, bombas, sistema de limpieza, sistema de ventilación, sensores, etc.), así como otras variables como el radar y llenado de los colectores antirriadas, que permite gestionar con anticipación el depósito optimizando su funcionamiento al máximo de su capacidad. También, un sistema de limpieza automatizado se encarga del saneado interior del depósito de manera que se optimizan energéticamente estas operaciones.

Este tanque de anticontaminación ha entrado en numerosas ocasiones desde su puesta en marcha en mayo de 2011 (principalmente en los meses otoñales), coincidiendo con el mayor número de episodios de lluvias que se suceden en el sureste peninsular y, en segundo lugar, en los meses de primavera. 2012 fue el año en

el que se almacenó el mayor volumen de agua hasta el momento (454.383 m^3), destacando el agua recogida durante los meses de otoño, especialmente el mes de noviembre con 145.651 m^3 (el 31% del total recogido en 2012). También, cabe hacer notar que la sequía sufrida en el sureste peninsular desde 2014 ha repercutido significativamente en el número de veces y volumen almacenado de este depósito hasta el invierno de 2016 (Figura 1).

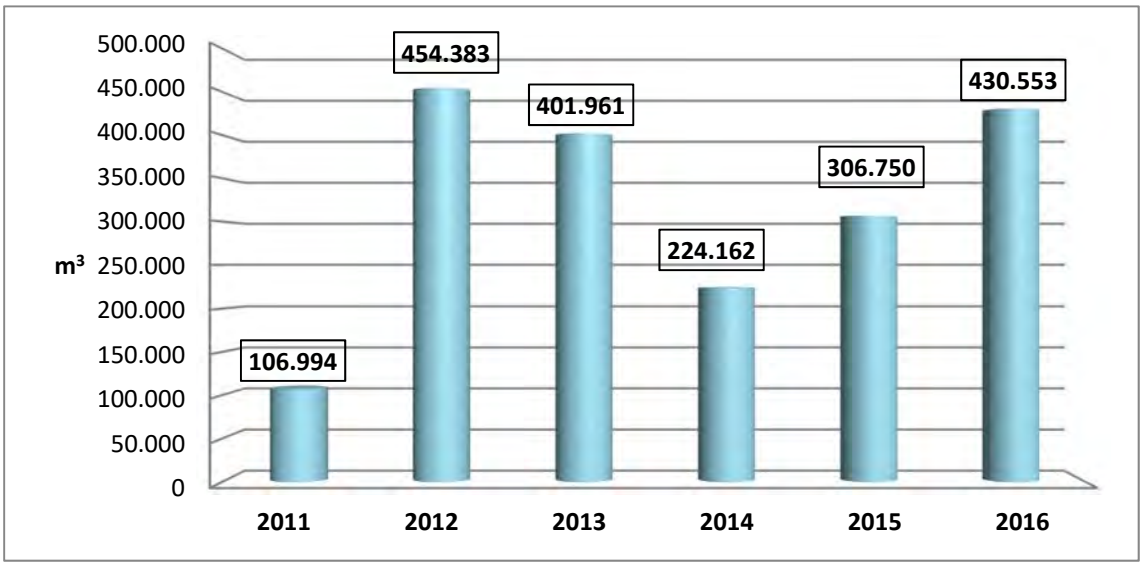


Figura 1. Agua almacenada en el Tanque Anticontaminación Ingeniero José Manuel Obrero Díez (2011-2016) (m^3). Fuente: AMAEM. Elaboración propia.

La segunda obra de almacenamiento de pluviales en la ciudad de Alicante es el Parque Inundable La Marjal, situado en la Playa de San Juan (noreste de la ciudad) y finalizado en 2015. La actuación consistió en la ejecución de un parque público con áreas verdes, paseos, juegos para niños, etc. Su finalidad lúdica (área recreativa para el ocio y esparcimiento de los ciudadanos con unas características formales y paisajísticas singulares y diferentes al resto de zonas verdes circundantes) se completa con su carácter de mitigación del riesgo de inundación (objetivo principal), ya que dicho parque actúa como depósito (capacidad total de 45.000 m^3 y una cota de inundación de 5,60 metros para almacenar temporalmente el volumen de agua de lluvia acumulado). Por tanto, a parte de la finalidad de reducir el riesgo de inundación, permite almacenar y, posteriormente, usar los volúmenes recogidos para el riego de jardines u otros usos no consuntivos.

Una vez almacenada el agua, se puede vaciar a través de la red existente en la calle Oviedo, mediante válvulas motorizadas controladas a distancia por la empresa encargada del suministro de agua en la ciudad, o bien, ser aprovechada como agua de riego. También cabe citar que en el caso de que se supere la capacidad del parque, existe un rebosadero en esta misma calle que evacuaría el excedente por escorrentía superficial hasta el mar. Sin embargo, si las condiciones de calidad del agua almacenada en el parque, o bien por ocupación de la zona de baño, lo aconsejan, existe la posibilidad, gracias a una estación de bombeo, de enviar estas aguas a la depuradora de Monte Orgegia (a unos 4 km al interior) para su depuración y reutilización. Debido a su reciente construcción y el periodo de escasez de precipitaciones vivido entre 2014 y el otoño-invierno de 2016, esta infraestructura ha funcionado en contadas ocasiones. En este sentido, desde su puesta en marcha en abril de 2015, en ese año sólo se llegó almacenar 3.500 m^3 (el 7,7% del total de su capacidad). Sin embargo, en el otoño e invierno de 2016, tras algunos episodios de lluvias intensas, este parque volvió a entrar en funcionamiento con un volumen acumulado de 4.500 m^3.

3.2.2. Reducción del riesgo de inundación

El tanque anticontaminación Ingeniero José Manuel Obrero Díez (Figura 2), además de reducir la contaminación de las primeras escorrentías, también permite reducir el riesgo de inundación en parte de la ciudad de Alicante. En este sentido, este depósito recoge las primeras escorrentías de aproximadamente el 50% de la superficie urbana de la ciudad. Este hecho ha quedado reflejado en numerosas noticias de prensa que, tras breves pero intensos episodios de lluvias, ponían de manifiesto la efectividad y el buen funcionamiento de esta infraestructura en lo que a la reducción de escorrentía y contaminación se refiere. Un ejemplo de ello fue una de las tormentas de primavera de 2015 (26 de abril), que evitó el vertido al mar de un caudal de 18.500 m^3, que hubieran producido daños importantes en la costa, sobre todo en las playas de Urbanova y Arenales del Sol, al tratarse de aguas pluviales muy cargadas de materia orgánica, basura, plomo y restos de gasolina que quedan impregnados en el asfalto y que el agua de la lluvia arrastra. También, durante el otoño de 2016 este depósito funcionó un par de veces tras las lluvias del 12 de octubre donde precipitaron tan sólo unos 20 litros/m^2 pero con intensidades máximas de 60 litros/m^2/hora. Este depósito llegó a almacenar 31.434 m^3 de aguas pluviales cargadas de suciedad en solo una hora. A este volumen hay que sumar el retenido con la tormenta del miércoles 19 de octubre, que acumuló hasta 26.282 m^3, evitando durante esa semana, que acabaran en el mar un total de 58.416 m^3, que se enviaron a la depuradora de Rincón de León para su tratamiento (DIARIO INFORMACIÓN, 22/10/2016), al igual que las lluvias de enero (día 19) y marzo (día 13) de 2017 que llenaron dicho depósito en apenas media hora.

Figura 2. Panorámica interior del Tanque Anticontaminación Ingeniero José Manuel Obrero Díez. Foto de los autores.

En relación con el Parque Inundable La Marjal (Figura 3), a su finalidad lúdica ya comentada anteriormente, hay que añadir su principal objetivo, que es dar solución al anegamiento de la zona en la que se encuentra (antigua zona de marjal) que, desde la década de los años sesenta, ha sido objeto de una progresiva ocupación por usos urbano-residenciales (Gil *et al*. 2004). Concretamente, junto con dos grandes colectores en las avenidas Conrado Albadalejo y Pintor Pérez Gil, trata de resolver los problemas de inundación en la parte baja de la avenida Pintor Pérez Gil (urbanización "Alicante Golf"-Hoyo 1), antes del inicio del paso elevado del antiguo ferrocarril Alicante-Dénia. Cuando se producen lluvias intensas en esta zona, el llenado del estanque se produce lentamente gracias a una gran superficie de percolación para minimizar cualquier potencial riesgo.

El parque también cuenta con un sistema de información y alarma para informar a los usuarios de posibles incidencias e incluso de la necesidad de abandonar la zona inundable en caso de peligro.

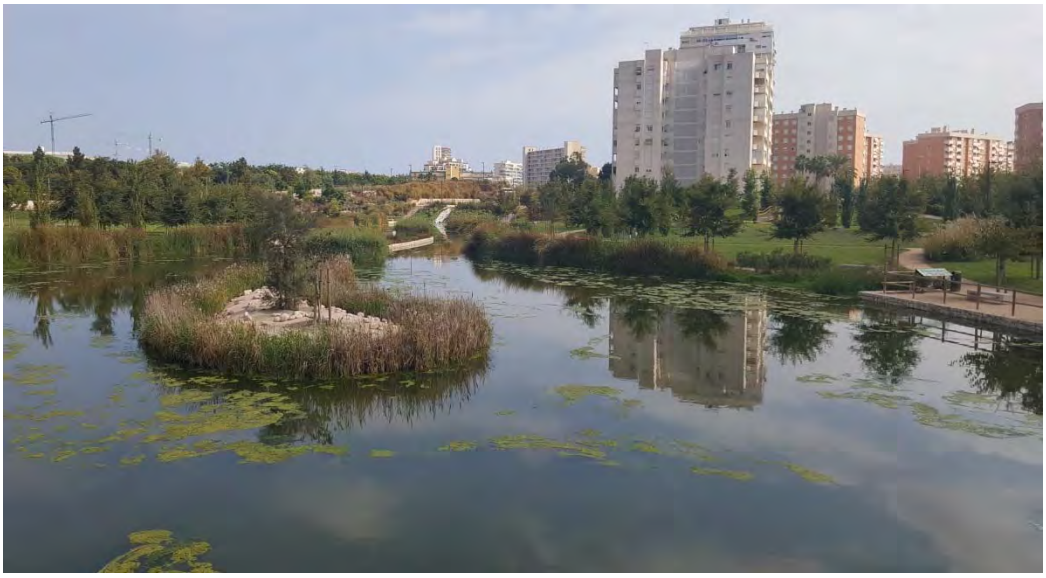


Figura 3. Panorámica del Parque Inundable La Marjal. Foto de los autores.

3.2.3. La importancia de la Educación Ambiental para hacer frente al cambio climático

Junto a las medidas e infraestructuras llevadas a cabo en relación con el almacenamiento de aguas pluviales cabe hacer mención a las diferentes iniciativas que, desde la educación y sostenibilidad ambiental, está desarrollando, asimismo, AMAEM. Dichas iniciativas no sólo están dirigidas a las cohortes más jóvenes, sino que se dirigen a la sociedad en general con el objetivo de que la ciudadanía tome conciencia de la importancia de hacer un buen uso del agua.

Una de estas iniciativas ha sido la creación del Museo del Agua, que, a través de tres plantas tematizadas junto a los Pozos de Garrigós (Barrio de la Villa-vieja), distribuyen contenidos tan variados como la historia del agua en Alicante, juegos para conocer el agua y las nuevas tecnologías y proyectos que se aplican en la gestión del recurso y su captación, distribución y devolución al medio. También cabe mencionar las diferentes visitas guiadas que se realizan en torno a la "reutilización del agua", donde se visitan diferentes parques de la ciudad (La Tuna, El Palmeral, La Ereta y el Parque La Marjal), con el objetivo de conocer las ventajas, utilidad y beneficios que aporta el tratamiento eficiente de las aguas depuradas y regeneradas a través de un tratamiento terciario para el mantenimiento, conservación y creación de espacios verdes en la ciudad. En esta línea se insertan, igualmente, las visitas que se efectúan a la "Sala de Telemando" (Barrio de Benalúa), donde se enseña cómo se lleva a cabo el control de la distribución del agua en los municipios gestionados por la empresa, los sistemas de almacenamiento encargados de suministrar a la ciudad, con información en tiempo real acerca de niveles, previsión de demanda, caudales, presiones, calidad del agua, temperatura, cloro, ph, turbidez, etc.

También cabe destacar el programa educativo "AGUALOGÍA", basado en los contenidos que forman parte del currículum escolar de Educación Primaria con el objetivo de concienciar a la población escolar sobre la importancia del agua y fomentar una actitud positiva hacia el medio. Además, se trata de una herramienta de soporte del profesorado de Educación Primaria que permite acercar a los escolares a los ciclos natural y urbano del agua y potenciar la participación y la interacción del alumnado. Estas actividades se llevan a cabo a través de un DVD animado, talleres pedagógicos y diferentes juegos, donde los monitores trabajan con el alumnado

conceptos relativos al ciclo natural y urbano del agua y enseñan a través de consejos de ahorro, como hacer de este recurso, un uso responsable y sostenible.

4. CONCLUSIONES

La mejora de la gestión y la planificación hídrica es una de las constantes que definen a las regiones españolas desde los años setenta y ochenta del pasado siglo y, especialmente, en regiones con escasez de recursos hídricos o con incrementos significativos de la demanda de agua. Todo ello tiene que ver con las sequías registradas durante las décadas de los ochenta y noventa del siglo XX que pusieron de manifiesto deficiencias y la fragilidad para garantizar el suministro de agua potable.

El uso de aguas pluviales constituye una alternativa de extraordinario interés para paliar la escasez natural de recursos hídricos e incrementar la resiliencia de estos territorios ante los posibles efectos que tendría el cambio climático en áreas mediterráneas. A este factor habría que incorporar otras ventajas entre las que cabría hacer mención a su carácter de recurso renovable, su obtención a escala local (lo que elimina las tensiones entre territorios por su uso), su acceso (al menos a priori, gratuito) y una disponibilidad relativamente fácil, siempre que se adopten a escala doméstica y vinculados a estrategias de cosecha de agua y drenaje urbano sostenible (Vargas *et al.*, 2014).

En el caso de las aguas pluviales, los cambios en los usos del suelo generados durante las últimas décadas en los núcleos urbanos y turísticos del litoral mediterráneo han provocado en muchos casos una desorganización y alteración de los colectores naturales que, junto con el incremento del sellado del suelo, han acabado por aumentar la frecuencia y gravedad de los episodios de inundación difusa. De ahí el fracaso, en muchos casos, de las estrategias de evacuación de estos flujos hacia los medios receptores y la promulgación de una serie de iniciativas de gestión de las aguas pluviales que van desde la construcción de grandes depósitos y tanques de retención de flujos derivados de precipitaciones de gran intensidad, hasta la creación de los señalados sistemas sostenibles de drenaje o SUDS, implicando cambios radicales en los procesos de urbanización y el aprovechamiento de aguas pluviales en residencias privadas para usos como el riego del jardín. Por lo tanto, volver a usar las aguas pluviales es una forma de adaptación al cambio climático dadas sus consecuencias: una mayor irregularidad e intensidad de las precipitaciones que se traduciría en una mayor escorrentía y una mayor duración de los periodos secos que se plasmaría en la acentuación de la escasez de recursos hídricos. Se trata de unas medidas de adaptación ya que almacenan el mayor volumen de agua posible coincidiendo con lluvias intensas e incrementan la oferta de agua disponible.

Numerosos son los beneficios que conlleva el uso de las aguas pluviales para determinados usos y las plusvalías generadas para la sociedad de las ciudades. Por ejemplo, en el caso de la ciudad de Alicante, la construcción del Parque Inundable La Marjal ha supuesto la creación de un espacio verde y de esparcimiento en esta parte de la ciudad y, además, se convierte en el principal ejemplo en España en relación con la didáctica de los riesgos de inundación. Sin embargo, también cabe advertir que hay ciertas debilidades que dificultan su uso presente y, en ocasiones, su uso futuro. El uso de estas aguas presenta en la actualidad tres grandes inconvenientes. En primer lugar, su aleatoriedad, al estar vinculadas al régimen pluviométrico, lo que disuade a muchos potenciales usuarios de su uso. No cabe olvidar que cuando mayor uso y almacenamiento se hace de este recurso, es obviamente cuando mayores son las precipitaciones y, por lo tanto, un periodo que coincide con una mayor oferta de recursos hídricos convencionales y, en teoría, de mayor de calidad. Un segundo inconveniente es el coste de su gestión. A pesar de que el agua de lluvia es “gratis”, ésta contiene una alta carga contaminante sobre todo si procede de drenaje urbano. En este sentido, cabe señalar el alto coste de su depuración y de la infraestructura de recolección y trasporte en comparación con el beneficio económico que puede suponer utilizar el agua de lluvia a corto plazo. Ello determina que muchas empresas suministradoras de agua no lo consideren todavía como una actuación de interés a corto plazo. Y, además, la falta de normativa sobre la calidad de las aguas pluviales en relación a potenciales usos.

Por último, valorando las ventajas y desventajas que ofrece este recurso, el uso de las aguas pluviales se va a convertir en un futuro próximo en una realidad en los entornos urbanos con escasez de recursos hídricos y para la adaptación al cambio climático. Un mejor conocimiento acerca de las características de estos recursos, de sus usos, sistemas de gestión y de su potencial, representaría un claro avance hacia un modelo de planificación más sostenible y resiliente ante los posibles efectos del cambio climático en España.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren expresar un cordial sentimiento de gratitud a Aguas Municipalizadas de Alicante, Empresa Mixta (AMAEM) y al personal entrevistado que, sin su colaboración e información habría sido posible llevar a cabo esta investigación (Francisco Bartual, Joaquín Marco, Iñaki Casals, Francisco Agulló y Miguel Rodríguez Mateos).

BIBLIOGRAFÍA

AEMET (Agencia Estatal de Meteorología) (2015): Proyecciones Climáticas para el siglo XXI en España. Disponible en: http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat (Consultado: Junio 2015).

Ayuntamiento de Alicante (2017): Web Línea V*erde*, http://www.lineaverdealicante.com/Index.asp?lng=es. 15/02/2017/, Alicante, Concejalía de Medio Ambiente, Limpieza, Residuos y Zonas Verdes.

Ayuntamiento de Alicante (2017): Agenda Local 21. Disponible en: http://www.alicante.es/es/contenidos/agenda-21 (consultado: 19/01/2016), Alicante, Concejalía de Medio Ambiente, Limpieza, Residuos y Zonas Verdes.

Ayuntamiento de Alicante (2017): Programa Escolar Municipal de Educación Ambiental. Disponible en: http://www.alicante.es/es/tramites/programa-escolar-educacion-ambiental (consultado: 17/02/2017), Alicante, Concejalía de Medio Ambiente, Limpieza, Residuos y Zonas Verdes.

CEDEX (2011): Estudio de los impactos del cambio climático en los recustos hídricos y las masas de agua. Informe final. Madrid. Ministerio de Agricultura, Aliméntación y Medio Ambiente, 46 p.

Diario Información (2016): El depósito de San Gabriel a tope. Disponible en: http://www.diarioinformacion.com/alicante/2016/10/22/deposito-san-gabriel-tope/1819441.html, (consultado: 22/10/2016).

Gil Olcina, A., Olcina Cantos, J. y Rico Amorós, A.M.; (2004): Aguaceros, aguaduchos e inundaciones en áreas urbanas alicantinas. Universidad de Alicante, Servicio de Publicaciones.

Morote Seguido, A.F. y Hernández Hernández, M. (2017): `El uso de aguas pluviales en la ciudad de Alicante. De Viejas ideas a nuevos enfoques´, *Papeles de Geografía,* 63, (en prensa).

Olcina Cantos, J. y Vera-Rebollo, J.F. (2016): `Adaptación del sector turístico al Cambio Climático en España. La importancia de las acciones a escala local y en empresas turísticas´, *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 36 (2), 321-352.

Vargas-Parra, M.V., Rovira, M.R., Gabarrell, X. y Villalba, G. (2014): `Cost-effective rainwater harvesting system in the Metropolitan Area of Barcelona´, *Journal of Water Supply: Research and Technology-AQUA*, 63 (7), 586-595.

LA TELELECTURA COMO TECNOLOGÍA RESILIENTE FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO. LA EXPERIENCIA DEL CONTROL INTELIGENTE DEL AGUA EN LA CIUDAD DE ALICANTE[1]

Álvaro F. Morote-Seguido[1], Antonio M. Rico-Amorós [2]

[1] Universidad de Alicante, Instituto Interuniversitario de Geografía, cta/San Vicente del Raspeig s/n, Apartado 99, Alicante, España. alvaro.morote@ua.es

[2] Universidad de Alicante, Instituto Interuniversitario de Geografía, cta/San Vicente del Raspeig s/n, Apartado 99, Alicante, España. am.rico@ua.es

RESUMEN

Los efectos del cambio climático son unos de los principales problemas ambientales que afectan al mundo en la actualidad, siendo las políticas y medidas de prevención y adaptación los grandes retos de la sociedad. Una de las múltiples consecuencias del cambio climático será la escasez de recursos hídricos disponibles y todo ello, teniendo en cuenta un incremento y concentración de población en las áreas urbanas. Por lo tanto, uno de los principales retos en los ámbitos urbanos será garantizar en cantidad y calidad suficiente el suministro de agua, especialmente en áreas con estrés hídrico. El trabajo que aquí se presenta tratará de analizar cómo la instalación de contadores de agua de telelectura (*Smart Meters*) en la ciudad de Alicante puede contribuir a la adaptación y mitigación del cambio climático. Como principal conclusión extraída cabe señalar que la adopción de esta tecnología ha permitido controlar el consumo y suministro de agua, hacer una gestión más sostenible del recurso (reducir el agua suministrada no registrada tanto por pérdidas como por fraude) y el descenso de emisiones de CO2 debido a la sustitución y disminución de los trayectos para leer el contador de agua de una forma manual por una lectura remota.

Palabras clave: Adaptación, Smart meters, recursos hídricos, suministro, consumo.

ABSTRACT

The effects of Climate Change are one of the main environmental problems that will affect the world in the future, and the policies and measures of prevention and adaptation will be the great challenges of the society. One of the multiple consequences of Climate Change will be the scarcity of available water resources, all of this, taking into account an increase and concentration of population in urban areas. Therefore, one of the main challenges in urban areas will be to guarantee quantity and quality water supply, especially in water stress areas. The research presented here will analyze how the installation of meters with remote reading (Smart Meters) in the city of Alicante could contribute to the adaptation and mitigation of Climate Change. The main conclusion is that the adoption of this technology has made it possible to control the consumption and supply water and, therefore to make a more sustainable management of the resource (reducing the water supply, losses and fraud) and the reduction of CO2 emissions due to the replacement and reduction of the attempts to read the conventional meter by remote reading.

Key words: Adaptation, Smart meters, water resources, supply, consumption.

[1] Esta investigación es resultado del Proyecto de investigación “Usos y gestión de recursos hídricos no convencionales en el litoral de las regiones de Valencia y Murcia como estrategia de adaptación a la sequía” (CSO2015-65182-C2-2-P) financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad.

1. INTRODUCCIÓN

El litoral de Alicante, caracterizado por la escasez de recursos hídricos y por la actividad turístico-residencial ha visto como han acaecido grandes transformaciones territoriales desde las décadas de 1960 y 1970 (Morote y Hernández, 2016). Ello tiene que ver con el incremento notable de población y viviendas y de la superficie urbana que se ha producido en las últimas décadas, especialmente coincidiendo con el último *boom* inmobiliario (Burriel, 2009; Morote, 2014).

En relación con el recurso agua, en España la industria del suministro de agua está fuertemente concentrada en torno a dos grandes grupos empresariales: Aguas de Barcelona (AGBAR) (filial de *Suez Environment*), que opera bajo distintos nombres en diferentes áreas españolas, y Aqualia. Estos dos grupos son los responsables de la prestación del suministro de agua de aproximadamente el 75% de la población que es abastecida por empresas privadas en España (Ruíz et al., 2015). Estas empresas se han responsabilizado del servicio de abastecimiento de agua potable en las últimas décadas debido, en la mayoría de los casos, a la falta de personal e instrumental profesionalizado por parte de los ayuntamientos, que repercutía en una mala y deficiente gestión del servicio, destacando, especialmente, el escaso rendimiento de la red (Gil et al., 2015). Estas deficiencias provocaron por parte de los ayuntamientos la búsqueda de concesiones y empresas privadas para que se hicieran cargo de este servicio, además de que este hecho también suponía ingresar capital a la administración local (Morote, 2015).

La mejora de la eficiencia del suministro de agua ha sido uno de los principales problemas a resolver tradicionalmente por parte de las empresas y ayuntamientos que se encargan del abastecimiento de agua potable. La última encuesta realizada por la AEAS (Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento), con datos del 2013, evalúa, para España, el porcentaje de agua potable que no se registra en la red en un 23% del total del agua suministrada en redes urbanas o uso urbano, mientras que el Instituto Nacional de Estadística, con datos del mismo año, lo evalúa en un 25%. Sin embargo, esta agua no registrada únicamente supone un 3,5% del volumen de agua suministrada (para todos los usos, incluyendo uso agrícola e industrial). Por ello, dado que el agua es un recurso escaso, éste debería ser gestionado de una manera eficiente, es decir, con el objetivo principal de que el máximo volumen de agua que entra en la red llegue a sus puntos de consumo, tal y como se recoge en los objetivos de las normativas europeas en relación con el agua, como es la Directiva Marco de Aguas (DMA 2000) y la Estrategia Territorial Europea de 1999 (ETE).

A ello se une la incertidumbre sobre los recursos hídricos futuros en el marco del proceso de calentamiento térmico planetario por efecto invernadero de causa antrópica (IPCC, 2014) que en algunas regiones del mundo, como la península Ibérica, puede ocasionar una disminución de las precipitaciones y, por tanto, una reducción del agua circulante en los ríos. En España se ha realizado modelización regional de precipitaciones y de recursos de agua circulante que, en ambos casos, señalan disminución más cuantiosa en los territorios situados al sur del paralelo 40º norte (AEMET, 2014; CEDEX, 2012). Debe señalarse que otro de los efectos posibles del calentamiento térmico planetario sobre las precipitaciones en la península Ibérica será el incremento de la irregularidad, manifestado en el desarrollo más frecuente de episodios de sequía y de lluvias intensas (Olcina y Vera, 2016). Estos fenómenos atmosféricos, aparentemente contradictorios, son un rasgo de los climas de raigambre subtropical, como el mediterráneo y, como señalan los modelos de Cambio Climático (IPCC, 2014) se verán aumentados en las próximas décadas, lo que supone la necesidad de plantear propuestas de planificación hidrológica que tengan en cuenta este comportamiento aún más irregular de las precipitaciones para garantizar el abastecimiento de los usos del agua en los territorios del sureste peninsular.

En relación con la implementación de la telelectura, ésta es una tecnología que permite, tanto por parte de la entidad que suministra el agua como por el cliente, conocer su consumo de agua prácticamente al instante (Darby, 2010; Beal et al., 2013 Sonderlund et al., 2014). La telelectura ya cuenta con una dilatada experiencia desde hace un par de décadas en países como Australia (Cole, 2013) y se ha podido comprobar cómo dicha tecnología permite tener un mayor control del agua suministrada y del consumo, ya que se puede detectar en el momento si se produce alguna pérdida, fuga o consumos anómalos (fraude) (Boyle et al., 2013; March et

al., 2017). Por lo tanto, se puede advertir que el uso e implementación de contadores de telelectura (bien por nueva instalación o por sustitución de viejos contadores convencionales -lectura manual) se convierte en una medida para hacer un mejor uso del agua (Monedero et al., 2015) y todo ello, teniendo en cuenta escenarios futuros de escasez de agua y el reto de garantizar el suministro de agua de calidad y cantidad suficiente a la población.

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

El objetivo de esta investigación es analizar y poner de manifiesto cómo la instalación de contadores de telelectura en la ciudad de Alicante puede convertirse en una medida de adaptación al cambio climático, es decir, cómo esta nueva tecnología puede hacer un uso más eficiente del recurso agua, especialmente en relación con la reducción y detección de fugas, detección del fraude y un mayor control del gasto de agua, tanto por parte de la empresa como por parte del usuario final. Todo ello, dentro del contexto de cambio climático y sus efectos en los recursos hídricos (reducción de agua disponible).

Metodológicamente, se han realizado diferentes entrevistas en enero y febrero de 2017 con los técnicos de la empresa que se encarga del suministro de agua potable en la ciudad de Alicante (Aguas Municipalizadas de Alicante, Empresa Mixta –AMAEM) con el objetivo de conocer de primera mano el funcionamiento, las características y las ventajas de la implementación de la telelectura en la ciudad. Durante dichas reuniones, las preguntas y comentarios estaban enfocados siempre bajo un guion común: el cambio climático, y cómo la adopción de esta tecnología por parte de la empresa puede convertirse en una estrategia para aumentar la resiliencia frente al cambio climático en la ciudad de Alicante desde la gestión y control de los recursos hídricos.

3. RESULTADOS

3.1. El suministro de agua potable “inteligente” en la ciudad de Alicante. La implementación de la telelectura

El sistema de gobernanza de agua potable de la ciudad de Alicante ofrece rasgos definitorios específicos en su dimensión empresarial, con participación público/privada, que lo diferencian de otros modelos de gestión desarrollados en España, Europa y Latinoamérica. En informes técnicos realizados por el propio Banco Mundial se ha subrayado que la primera experiencia de éxito de “empresa mixta” creada en el sector del agua potable a escala internacional fue Aguas de Alicante S.A., fundada en 1953 (Castro y Janssens, 2011). En la actualidad la empresa encargada del suministro de agua potable en la ciudad se denomina Aguas Municipalizadas de Alicante, Empresa Mixta (AMAEM), y está constituida por un socio público (Ayuntamiento de Alicante) y un socio privado (Hidraqua, Gestión Integral de Aguas de Levante S.A). Es el socio privado quien aporta a la empresa su elevada capacidad de innovación tecnológica para elevar el rendimiento del servicio de agua potable, y como señalan Castro y Janssens (2011), aunque estén bajo la supervisión del socio público, lo hacen con una gran autonomía en la toma de decisiones operativas, incluida la dotación de personal.

Este modelo de empresa mixta ha favorecido la implementación de distintas tecnologías para incrementar la eficiencia de la gestión en baja del agua potable. Dentro de éstas se inscribe la lectura remota de contadores de agua (telelectura), que permite la recogida automática de registros de consumo, diagnóstico y estado de funcionamiento del contador, además de su transmisión y almacenamiento en una base de datos centralizada para proceder a su facturación. La tecnología de medición sigue siendo la misma que en los contadores de lectura manual, pero cambia sustancialmente la transmisión del dato asociado al volumen registrado, que se realiza mediante un emisor de pulsos y de lectura remota. Se los ha denominado “contadores de lectura inteligente”, aunque en realidad constituyen contadores de lectura automática (*Automatic Meter Reading*). Junto a otras tecnologías como el telemando y la sectorización de la red, constituyen el mejor exponente de los nuevos modelos “inteligentes” de gestión del agua potable desarrollados durante los últimos años para el análisis y resolución de problemas de distribución, consumo y facturación en la ciudad de Alicante.

AMAEM impulsó las primeras iniciativas de lectura remota de contadores a partir de 1995, en el barrio de Vistahermosa, mediante sistemas cableados y conectados por dispositivos telefónicos y también se probó la

tecnología *walk-by* por radio, con recogida de datos mediante un terminal portátil de lectura (TPL) que transportaba un coche o un operario. No obstante, y tras descartar los métodos anteriores de lectura remota, el impulso definitivo a la implantación de telelectura en la ciudad tuvo lugar a partir de 2011, año en el que AMAEM aprobó un plan de implantación masiva de telelectura en Alicante, tras verificar que más del 40% de los contadores estaba instalado en el interior de las viviendas. Por tanto, el plan nacía con el fin de:

1. Evitar el acceso a la propiedad privada
2. Eliminar las estimaciones de consumo cuando no se podía acceder a los contadores
3. Generar información anticipada de posibles fugas y otras incidencias en el servicio

El plazo de ejecución se estableció en 10 años, considerando el ciclo de vida útil de un contador, y con la previsión de instalar el sistema de lectura remota en todo el parque de contadores de la ciudad, que ascendía a 200.000 unidades. Dicho plan significó la apuesta por dos sistemas más avanzados:

1. En el primero, dentro de la ciudad, para bloques de edificios y pequeños consumos en viviendas y comercios se apostó por el sistema de radio con red fija, con equipos fijos y módulos de concentración de contadores (VHF169), comunicados con el servidor de la empresa por GPRS.
2. En el segundo, para grandes consumidores y contadores aislados, se apostó por la solución iMeter, con implantación de un equipo de registro, almacenamiento y transmisión alimentado por pilas, que también transmite los datos al servidor central con tecnología GPRS.

El dispositivo de lectura remota que se emplea en viviendas incluye un módulo de radio con antena VHF (*Very High Frequency*), que emite en la banda libre de 169 MHz, que tiene un mayor alcance que otras frecuencias más elevadas. Esa señal es captada por un "equipo concentrador" que a su vez se compone de tres partes:

1. Antena VHF que recibe las señales de los módulos de radio
2. Receptor de antena, que transmite las señales de la antena al concentrador
3. Concentrador que almacena las lecturas de los contadores recibidas a través de la antena que posteriormente las envía vía GPRS al servidos central de AMAEM

En la actualidad hay instaladas unas 90 antenas, la mayoría en edificios e instalaciones de la propia empresa y del Ayuntamiento de Alicante, con un alcance entre 300 y 400 metros. Dependiendo de la zona en la que se ubican pueden recibir la señal de 1.000 a 2.000 contadores por antena, aunque están preparadas para recibir la señal de unos 5.000 contadores. Esta opción tecnológica para viviendas, comercios y pequeños consumos ofrece con gran detalle 24 lecturas diarias de consumo que permiten "automatizar" la identificación de anomalías como son: la detección de fugas y roturas; el análisis de exceso/defecto de consumo anticipado, sin tener que esperar a la emisión de factura; y la pérdida de señal en un contador.

Todos los nuevos contadores que se instalan, y los cambios por avería, envejecimiento, etc. de los existentes, incorporan la telelectura. En 2011 se finalizó la fase de validación del nuevo sistema en dos zonas de la ciudad con la instalación de unos 1.200 contadores y antenas de Telelectura, y toda la red de comunicaciones quedó completada en los dos años siguientes. Desde 2011 se han implantado de media unos 20.000 contadores con telelectura al año, y una media de 100 unidades diarias como mínimo. En 2016 el número de contadores de telelectura instalados asciende a 98.228 (el 49% del total) mientras que los contadores convencionales alcanzan la cifra de 101.108 (Figura 1). Por tipo de usuario, son los clientes particulares domésticos los que mayor implantación han tenido, con 77.692 de estos nuevos contadores inteligentes (el 91%).

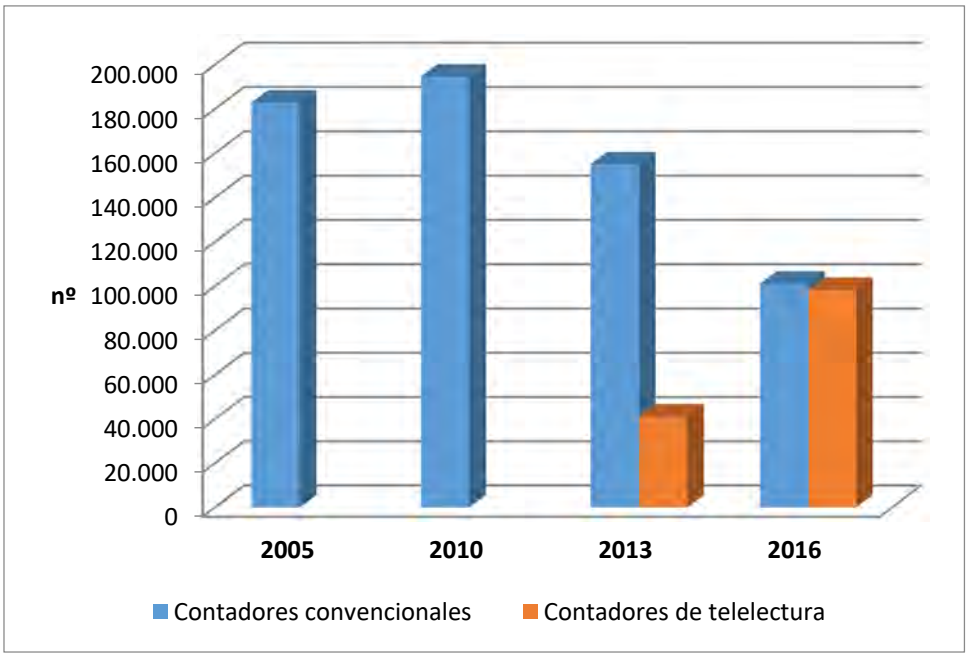


Figura 1. Evolución de contadores existentes (convencionales y de telelectura) en la ciudad de Alicante, 2005-2016. Fuente: AMAEM. Elaboración propia.

Una de las cuestiones clave para optimizar esta tecnología es el manejo de la ingente cantidad de datos que se genera, que en el caso de las viviendas es un dato de consumo cada hora en tiempo real, es decir, 24 registros diarios, para lo cual se requiere un sistema de información potente para el manejo de *Big Data* y con el *software* adecuado. AMEAM dispone de datos exhaustivos de trazado, diseño, antigüedad, rendimiento, tipo de material, volumen de tráfico, estadísticas de fugas, presiones, etc., de las conducciones que facilitan lo que denominan un "mantenimiento preventivo". El tratamiento estadístico de esos datos permite elaborar una "curva de envejecimiento" de dichas redes y, bajo el principio de "anticiparse al problema", se establecen prioridades de renovación de las mismas de forma inteligente. Asimismo, para evitar problemas de tráfico y molestias a los ciudadanos, comercios y dependencias públicas, las actuaciones de renovación suelen planificarse con antelación suficiente, coincidiendo con grandes obras o renovaciones urbanísticas, como ocurrió con la ejecución del Plan Antirriadas (1997), que permitió sustituir el colector general y el alcantarillado del centro de la ciudad.

Figura 2. Ubicación de las antenas instaladas en la ciudad de Alicante. Fuente: AMAEM. Elaboración propia.

La instalación de los nuevos contadores con lectura remota se ve facilitada en los edificios de viviendas construidos a partir de finales de los años ochenta del siglo XX, tras la aprobación del Reglamento de prestación del servicio de abastecimiento y saneamiento de aguas del Ayuntamiento de Alicante (BOP nº90, de 21 de abril de 1987), que establece que la instalación de contadores se realizará sobre baterías (Art. 21), y en lugar próximo a la llave de paso. A partir de 2006, tras la aprobación del Código Técnico de la Edificación (RD 314/2006, de 17 de marzo), AMAEM exige que los nuevos edificios dispongan de una batería de contadores que se ubicará en un armario o local situado en lugar de fácil acceso, en la planta baja a la entrada del edifico. Este factor explica que en los edificios construidos con anterioridad, con el *boom* inmobiliario de los años sesenta y setenta del pasado siglo, las viviendas dispongan de contador individual pero en su interior, dificultando la lectura. Por este motivo, alrededor del 40% de los contadores de la ciudad de Alicante se encuentra en el interior de las casas. Por ello, la sustitución por nuevos contadores con lectura remota facilita la labor de registro y medición, evitando así molestias a los clientes al no precisar la entrada a su vivienda. Además, han disminuido las quejas que solían generarse por exceso de consumo cuando no se dispone de la lectura de contador y además, con el nuevo sistema, el cliente puede ver su consumo en tiempo real y configurar sus propias alarmas en su mail cuando la telelectura registra consumos anómalos o elevados.

3.2. La telelectura como medida para hacer frente al cambio climático: un mejor control del uso del agua y reducción de emisiones de CO2

En el apartado de suministro en baja, AMAEM, en todas las fases de operación del ciclo integral del agua (suministro, alcantarillado y depuración) ha producido grandes avances de eficiencia, propiciados por el desarrollo de nuevas tecnologías. Esos avances han permitido elevar el rendimiento hidráulico de la red de distribución y el volumen de agua registrada y facturada (Figura 3). Dicho rendimiento hidráulico depende de numerosas variables, si bien, las más importantes son la longitud de la red de distribución, su antigüedad, estado de conservación, número de acometidas y precisión de los contadores de consumo para evitar el "subcontaje" y los fraudes. El incremento de dicho rendimiento ha venido precedido por una apuesta decidida por las nuevas tecnologías de la información, destacando:

- ✓ Sectorización de la red y el control de caudales mínimos nocturnos
- ✓ Sistema de Ayuda a la Explotación de Datos de Telemando (SAED)
- ✓ Aplicación para la priorización en búsqueda preventiva de fugas
- ✓ Aplicación GIS para la explotación de los prelocalizadores de fugas
- ✓ Búsqueda de fugas en Grandes Conducciones (iDROLOC®)
- ✓ Aplicación para el Control Técnico de Explotación (CONTEC)
- ✓ Renovación del parque de contadores
- ✓ Implantación de telelectura en contadores domiciliarios y en grandes abonados

A su vez, todas estas medidas se han integrado en distintas herramientas de gestión avanzada:

- ✓ Sistema de Información Geográfica para la simulación de cierres y averías, seguimiento de obras, gestión comercial de clientes, etc.
- ✓ Sistema de Ayuda a la Decisión en Renovación de Redes de Agua Potable (METRAWA)
- ✓ Sistema de Telecontrol (SCADA), que cuenta con más de 100 km de cobertura, dos servidores y 10 clientes web concurrentes, 99 estaciones de supervisión y control, 127 estaciones GSM, 17.500 señales diferentes, 4 frecuencias de radio y redundancia GRPS/radio

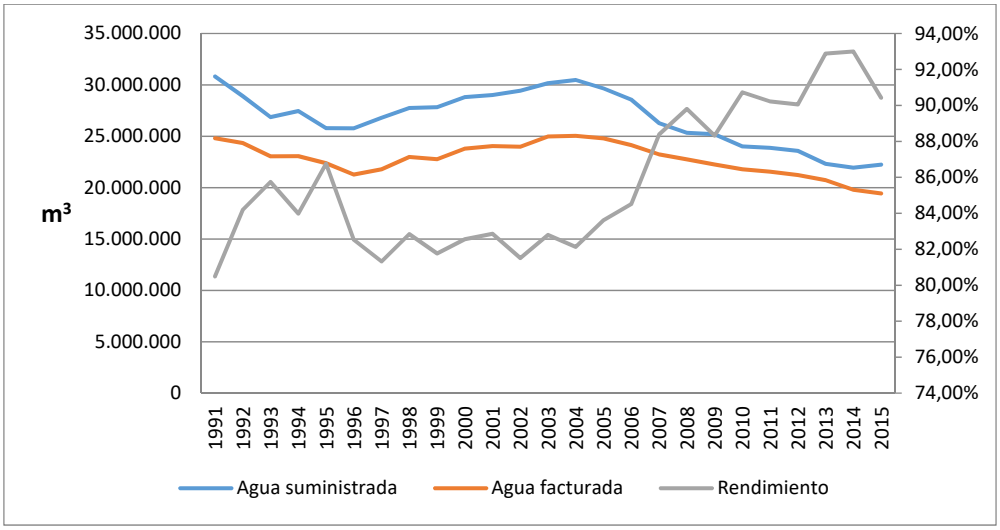


Figura 3. Agua suministrada, facturada y rendimiento en la ciudad de Alicante, 1991-2015. Fuente: AMAEM. Elaboración propia.

La mejora en la red de distribución en baja y, consiguientemente, el incremento de la eficiencia en la red es una causa que ha incidido en la disminución del agua suministrada a la red. Por ejemplo, en 2007, el total de la red de distribución en baja en la ciudad de Alicante ascendía a 1.093,24 kilómetros, mientras que en 2015 ésta se elevó a 1.125,86 Km. La mejora en la eficiencia de la red se refleja en el rendimiento de la red de distribución, que ha pasado de un 80,49% en 1991 a un 90,43% en 2015; alcanzándose valores superiores al 85% de manera ininterrumpida y creciente desde 2006 (Figura 3). A medio plazo, la empresa estima que cuando se haya implantado todo el plan de telelectura, podrían haber incrementado el rendimiento de la red en un 0,5%. La cifra de ese incremento parece baja, pero los técnicos argumentan que se debe a la situación de partida (ya que los datos de rendimiento ya son buenos al haber actuado antes de implantar el plan de telelectura con otras medidas: sectorización de la red, escuchas de fugas, renovación de la red, etc.) (March et al., 2017). Con ese 0,5% de incremento del rendimiento, y considerando que actualmente suministran a la red 23 hm^3/año, se podría ahorrar el equivalente a 0,115 hm^3/año.

Los clientes finales, ya sean propietarios de viviendas, comercios o grandes abonados, pueden verse muy beneficiados con la telelectura al recibir una información más detallada. March et al., (2017) identifican las siguientes ventajas:

1. Pueden conocer anticipadamente la lectura de facturación
2. Pueden detectar fugas o consumos anómalos en instalaciones interiores
3. Pueden validar el uso de viviendas en alquiler y segundas residencias
4. Tienen la posibilidad de crear un gestor de alarmas, vía E-mail, que puede servirles para controlar y gestionar su consumo

AMAEM también se ve favorecido por esta tecnología, ya que se eliminan las estimaciones de facturación, cuando no se puede acceder al contador convencional, lo que suele generar quejas por parte de los clientes. También contribuye a incrementar el registro y la facturación del recurso hídrico suministrado, lo que unido a la sectorización de la red resulta de gran ayuda para reducir el agua perdida por las fugas de red, fraudes y averías del propio contador. Estas actuaciones han ido acompañadas, asimismo, de la implementación de una aplicación para la priorización en la búsqueda preventiva de fugas. Actualmente se está trabajando para reducir el nivel del seguimiento del rendimiento hidráulico de los distintos sectores de consumos desde el actual nivel trimestral al seguimiento diario del mismo. Cuando se detectan volúmenes de consumo inusuales (sobreconsumo), los técnicos de AMAEM extraen diariamente los consumos excesivos de manera manual y avisando al cliente vía telefónica. En este sentido, durante el año 2015 se notificaron 1.800 consumos excesivos en toda la ciudad y han calculado que por fraudes pueden estar ya detectando entre 120.000-140.000 m^3/año. Las fugas están contempladas como una de las alarmas previstas por el sistema mediante dos parámetros:

1. Consumos excesivos en un determinado periodo de tiempo
2. Consumos ininterrumpidos durante un determinado periodo de tiempo.

Además, se han realizado a petición de los servicios técnicos municipales estudios de la ocupación real de la vivienda en zonas de la ciudad en base al consumo de la telelectura para, de esta manera, poder dimensionar otros servicios municipales como la recogida de residuos, etc. También, el análisis de los patrones de consumo de determinados clientes, permite obtener información precisa a la hora de confirmar las sospechas o evidencias de fraude.

La Telelectura aporta información valiosa al Ayuntamiento de Alicante que puede trasladar a la Comisión de Precios de la Generalidad Valenciana para un mayor conocimiento del consumo de agua potable y para plantear una estrategia de gestión activa de la demanda, mediante una flexibilidad tarifaria, similar a la que ya empieza a operar en el mercado eléctrico, distinguiendo tarifas por franjas horarias o días, y con penalizaciones por sobreconsumo. Además, en comparación con el sistema de contadores convencionales, la telelectura puede incrementar la eficiencia económica en determinados costes operativos como, por ejemplo, mejorar el rendimiento técnico de la red al disponer de un cálculo real del mismo en función del agua registrada por los contadores de forma más actualizada, la renovación de contadores en base a criterios de consumo, y el dimensionamiento de la red y gestión de presiones en función del consumo en diferentes franjas horarias.

En relación con la reducción de emisiones de CO2, a pesar de que es bastante complejo calcular esta cuestión, durante las diferentes reuniones, los técnicos argumentaron que esa disminución puede llevarse a cabo mediante dos vías. Por un lado, porque gracias a la telelectura, actualmente, no se realizan trabajos ni desplazamientos en vehículo para revisar cada 3 meses (sector doméstico), ni cada mes (gran consumidor), el consumo de agua. La otra vía de ahorro es el menor consumo de papel. En ese sentido, el sistema de telelectura favorece que se implante la factura electrónica ya que el cliente ahora puede elegir la factura electrónica (enviada por vía mail), consiguiendo un ahorro considerable de papel y de sobres y, por supuesto, del coste de distribución (cada 3 meses, en el caso de pequeños consumos, y cada mes cuando se trata de grandes abonados). Es obvio, que los desplazamientos se han reducido considerablemente ya que

prácticamente en la actualidad, el 50% de los contadores de la ciudad de Alicante son de telelectura. Por lo tanto, y teniendo en cuenta que los contadores convencionales se suelen situar en el interior de la vivienda y, en determinados sectores de la ciudad donde la tipología urbana predominante es la urbanización de baja densidad (se necesitan recorrer más kilómetros para leer los contadores convencionales) y de segundas residencias, la lectura manual, en numerosas ocasiones se convertía en infructuosa y en una tarea ardua al no poder acceder a la vivienda, obligando a hacer estimaciones de consumo y tener que volver a esas viviendas para intentar leer el contador manual.

4. CONCLUSIONES

La implementación de la telelectura en la ciudad de Alicante se ha convertido en una tecnología que ha permitido llevar a cabo un mejor uso y control de los recursos hídricos en la ciudad. Todo ello, teniendo en cuenta en la región en la que se encuentra Alicante (sureste ibérico) caracterizada esta región por la escasez de agua y unas demandas hídricas elevadas, tanto para usos agrícolas como para usos urbano-turísticos que, se incrementaron desde los años sesenta y setenta del pasado siglo XX. Además, cabe relacionar el uso y gestión del agua con los escenarios futuros sobre cambio climático que auguran una reducción del agua disponible y una mayor irregularidad de las precipitaciones e intensificación de las sequías. Todo ello hace que las mejoras constantes y tecnologías asociadas a la gestión, control y consumo de agua se conviertan en estrategias para reducir la vulnerabilidad (en este caso de la ciudad de Alicante) para hacer frente al cambio climático.

Del caso que se puede aprender del estudio de caso es que la implementación de la telelectura está permitiendo llevar a cabo un ahorro considerable del agua suministrada en la ciudad de Alicante, tanto por una detección temprana de fugas y fraude y, por parte, del usuario final, ya que éste, puede conocer y gestionar su propio consumo. Ello, junto a otros factores de orden estructural y coyuntural, se ha traducido en una considerable reducción del agua suministrada en la ciudad. Por otra parte, esta tecnología también permite reducir las emisiones de C02 ya que ahora se necesitan menos intentos y trayectos para realizar las mediciones de facturación ya que desde que se puso en marcha en 2011 el Plan de Telelectura de Alicante, actualmente, la mitad de los contadores instalados son de telelectura. Y, además, teniendo en cuenta que determinadas zonas residenciales de la ciudad, caracterizadas por la presencia de segundas residencias, hacía que los intentos para acceder a estos hogares para leer el contados fuesen infructuosos al estar deshabitadas gran parte del año. Finalmente, cabe hacer notar que conforme se vayan sustituyendo los antiguos contadores convencionales por los de telelectura, la gestión del agua en la ciudad será más eficiente y por tanto, se hará un mejor uso de un recurso tan escaso y de gran valor como es el caso del agua y teniendo en cuenta los escenarios futuros de cambio climático (una mayor persistencia e intensidad de episodios de sequía y una mayor irregularidad de las precipitaciones).

AGRADECIMIENTOS

Los datos de AMAEM, han sido proporcionados por Antonio Sánchez, Francisco Agulló, Vicente Juan y César Vázquez, y hemos también de agradecer la gestión realizada por su Director General, Francisco Bartual.

BIBLIOGRAFÍA

Agencia Estatal de Meteorología (2015): Proyecciones Climáticas para el siglo XXI en España. Disponible en: http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat [Consultado: Junio 2015].

Beal, C.D., Stewart, R.A. y Fielding, K. (2013): `A novel mixed method smart metering approach to reconciling differences between perceived and actual residential end use water consumption´, *Journal of Cleaner Production*, 60, 116-128.

Boyle, T., Giurco, D., Mukheibir, P., Liu, A., Moy, C. White, S. y Stewart, R. (2013): `Intelligent Metering for Urban Water: A Review´, *Water*. 5, 1052-1081.

Burriel, E. (2009): `Los límites del planeamiento urbanístico municipal. El ejemplo valenciano´, *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 54, 33-54.

Castro, V. y Janssens, J.G. (2011): `Mixed Private-Public Ownership Companies: Empresa Mixta´, *Working Paper*. Disponible en: http://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/sites/ppp.worldbank.org/files/documents/EmpresaMixtaAFDpublicationJune7_0.pdf (fecha de acceso: 06/10/2016).

CEDEX (2012): Estudio de los impactos del cambio climático en los recustos hídricos y las masas de agua. Informe final. Madrid. Ministerio de Agricultura, Aliméntación y Medio Ambiente.

Cole, G. y Stewart, R. (2013): `Smart meter enabled disaggregation of urban peak water demand: precursor to effective urban water planning´, *Urban Water Journal*, 10, (3), 174-194.

Darby, S. (2010): `Smart metering: what potential for householder engagement?´, *Building Research & Information*, 38(5), 442-457.

Gil, A., Hernández, M., Morote, A.F. Rico, A.M., Saurí, D. y March Corbella, H. (2015): Tendencias del consumo de agua potable en la Ciudad de Alicante y Área Metropolitana de Barcelona, 2007-2013. Hidraqua, Gestión Integral de Aguas de Levante S.A. y la Universidad de Alicante.

Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC (2014): Climate Change 2013 and Climate Change 2014 (3 vols.). Disponible en : http://www.ipcc.ch/ (Consultado : febrero 2017).

March, H., Morote, A.F., Rico, A.M y Saurí, D. (2017): `Household smart metering in Spain: insights from the experience of remote meter reading in Alicante´, *Sustainability*, 9, 582, 1-18.

Monedero, I., Biscarri, F., Guerrero, J.I., Roldán, M. y León, C. (2015): `An Approach to Detection of Tampering in Water Meters´, *Procedia Computer Science*, 60, 413-421.

Morote, Á.F. (2014): `Tipologías urbano-residenciales del litoral de Alicante: repercusiones territoriales´, *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, vol. XLVI, 181, 431-443.

Morote Seguido, A.F. (2015): `La planificación y gestión del suministro de agua potable en los municipios urbano-turísticos de Alicante´, *Cuadernos Geográficos*, 54 (2), 298-320.

Morote, A.F. Y Hernández, M. (2016): `Urban sprawl and its effects on water demand: A case study of Alicante, Spain´, *Land Use Policy*, 50, 352-362.

Olcina Cantos J. y Vera-Rebollo, J.F. (2016): `Adaptación del sector turístico al Cambio Climático en España. La importancia de las acciones a escala local y en empresas turísticas´, *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 36 (2), 321-352.

Ruíz Alberto., González. F., y Picazo, A.J. (2015): `The privatisation of urban water services: theory and empirical evidence in the case of Spain´, *Investigaciones Regionales*, 31, 157-174.

Sonderlund, A.L., Smith, J.R., Hutton, C., y Kapelan, Z. (2014): `Using Smart Meters for Household Water Consumption Feedback: Knowns and Unknowns´, *Procedia Engineering*, 89, 990-997.

ANÁLISIS DE LA ADAPTACIÓN SECTORIAL EN LOS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN TURÍSTICA PÚBLICA FRENTE AL PARADIGMA DEL CAMBIO CLIMÁTICO. LOS CASOS DE SIERRA NEVADA Y LA VAL D'ARAN (ESPAÑA)

Joan Romero-Torres[1]*, Laia Arbiol-Roca[2] and Marcos Francos[3]

[1] Anterrit (Grup de Recerca Consolidat d'Anàlisi Territorial i Desenvolupament Regional, Department of Geography, University of Barcelona (UB), Montalegre 6, 08001. Barcelona, Spain). jromerotorres@ub.edu

[2] Climatology Group (Department of Geography, University of Barcelona (UB), Montalegre 6, 08001. Barcelona, Spain). larbiol@ub.edu

[3] GRAM (Grup de Recerca Ambiental Mediterrània, Department of Geography, University of Barcelona (UB), Montalegre 6, 08001. Barcelona, Spain). marcosfrancos91@gmail.com

RESUMEN

Los estudios sobre la montaña han aumentado desde que el cambio climático es innegable. Ante dicho escenario se propone la generación de un estudio capaz de concretar las variaciones climáticas y analizar cómo la administración pública afronta estas transformaciones en relación a la adaptación del sector turístico en destinos de montaña. Para este trabajo se han examinado textos científicos e institucionales de la montaña española que explican el efecto del cambio climático en el turismo. Los estudios climáticos analizados muestran un aumento de las temperaturas mínimas y máximas y un descenso de las precipitaciones en ambas zonas de estudio. En cuanto a los instrumentos de planificación estudiados, éstos se pueden dividir en tres: los que contemplan el cambio climático de manera directa, los que lo contemplan de manera indirecta y los que no lo contemplan. Dicho calentamiento global reduce el tiempo que permanece la nieve en el suelo y, por lo tanto, compromete las actividades turísticas relacionadas con ésta. A pesar de que existe consenso entre los investigadores a nivel mundial sobre la existencia del cambio climático, algunos de los instrumentos presentados lo contemplan de manera indirecta o ni siquiera lo contemplan. Se considera necesario que los instrumentos de planificación de estos destinos de montaña traten el cambio climático de manera directa, para poder ordenar de manera anticipada el turismo y las infraestructuras ligadas a éste, reduciéndose así los costes sociales y ambientales.

Palabras clave: cambio climático_1ª, montaña española_2ª, adaptación de destinos turísticos_3ª, turismo de naturaleza_4ª.

ABSTRACT

Mountain's studies have increased since climate change is undeniable. This scenario proposes the generation of a study capable of specifying the climatic variations and analizing how the public administration faces these transformations in relation to the adaptation of the tourism sector in mountain destinations. For this work we have examined scientific and institutional texts of the Spanish mountains that explain the effect of climate change on tourism. The studies show an increase in minimum and maximum temperatures and a decrease in rainfall in both study sites. About the planning instruments studied, these can be divided into three: those that contemplate climate change directly, those that contemplate it indirectly and those that do not contemplate it. Such global warming reduces the time that snow remains on the ground and, therefore, compromises the tourist activities related to it. Although there are consensus among researchers worldwide about the existence of climate change, many instruments presented contemplate, indirectly or even not contemplate it. It is necessary that planning instruments of these mountain areas contemplate climate change in a direct way, so as to be able to order in advance the tourism and related infrastructure, thus reducing social and environmental costs.

Keywords: Climate change_1st, Spanish mountain_2nd, adaptation of tourist destinations_3rd, nature tourism_4th.

1. INTRODUCCIÓN

Desde 1950 se han observado cambios en el sistema climático sin precedentes. Sus consecuencias negativas se están empezando a sentir tanto en sistemas naturales como humanos, poniéndose en riesgo diversas actividades económicas, entre las que se encuentra la actividad turística (Fundació ENT, 2016). Entre los sistemas más vulnerables al cambio climático están las zonas de alta montaña (OECC-UCLM, 2005). Los principales efectos se encuentran relacionados con modificaciones en los patrones de temperatura atmosférica (incremento de los valores medios anuales, reducción del número de días bajo cero, etc) y de precipitación (reducción de la media anual). Estos efectos pueden tener consecuencias en relación a la reducción del espesor y de la superficie cubierta de nieve (IPCC, 2013). El sector económico más vulnerable a la menor disponibilidad de nieve natural es el turismo de nieve. Éste engloba gran cantidad de actividades recreativas donde se incluye esquí alpino, esquí de fondo o snowboard. La adaptación de este sector puede requerir de varias soluciones, incluyendo medidas como la producción de nieve artificial, la protección y la conservación de los recursos nivales, diversificación de actividades recreativas y cambio de modelo económico local, entre otras. Cada una de dichas medidas comporta costes y beneficios que deben ser evaluados de forma previa a su implementación (Campos Rodrigues et al., 2016).

En España son pocas las investigaciones que se han adentrado en el análisis de las consecuencias que el calentamiento global tendrá para el turismo español, y aún menos, las que plantean las acciones a desarrollar para mitigar estos efectos (Pulido, 2007; Llurdés y Romagosa-Casals, 2012; Martín et al., 2017). En cuanto a las investigaciones que definen, contextualizan y estudian la relación turismo-clima en el territorio, podemos destacar las aportaciones de: Gómez (1999), López Palomeque et al. (2002) y Gómez Martín (2017). Con carácter mas específico y referente, tanto a los procesos y medidas de adaptacion de la oferta en destinos turísticos como a las acciones a desarrollar para mitigar los efectos del cambio climático, destacan aportaciones de: Esteban (2007), Gómez (2014), Martín-Vide (2007) y Olcina (2016). Son notables también las aportaciones de Rodríguez Mendez et al. (2011) y Llurdés y Romagosa-Casals (2012), las cuales contienen revisiones y análisis de la producción bibliográfica que se ha hecho sobre el tema en la esfera turística española en relación al objeto de estudio que se trata. Todos ellos señalan que el cambio climático comporta un impacto negativo en la duración de la temporada de esquí.

Desde la esfera institucional, destaca el gran volumen de planes generados por parte de los organismos públicos, tanto con competencia turística como ambiental, en relación a la planificación y gestión del turismo en espacios naturales. Estos documentos representan herramientas con un importante grado de repercusión ya que, en última instancia, influyen en las transformaciones que se llevarán a cabo sobre el medio en el que se apliquen. En este caso, las áreas de la montaña española, un medio de gran potencial a todos los niveles pero sensible a los efectos producidos por el cambio climático. A nivel general, se han detectado vacíos de conocimiento que reducen las posiblidades de éxito a la hora de proyectar actuaciones y políticas de planificación y gestión de dichos espacios de montaña.

Por lo tanto, frente a esta situación de cambio y, el constatado vacío de producción sobre determinados aspectos relativos al objeto de estudio, tanto a nivel académico como institucional, el presente trabajo plantea dos objetivos principales. Por un lado, comprobar qué repercusión e intensidad tienen las variaciones climáticas (aumentos de temperatura y disminución de la masa nival) sobre las zonas de estudio seleccionadas. Por otro lado, analizar la consideración y tratamiento que se da en los instrumentos de planificación, gestión y fomento del turismo en espacios naturales de montaña desde la administración a dichas alteraciones climáticas. De esta manera, se pretende examinar y valorar la adaptación al cambio climático de dichos instrumentos de planificación y cómo éstos pueden llegar a influir en el desarrollo turístico de las áreas de montaña seleccionadas.

2. METODOLOGIA

2.1. Proceso metodológico

En primer lugar, se ha llevado a cabo un análisis de la producción científica que se ha realizado en las últimas dos décadas en relación al turismo de montaña en España poniendo enfasis en su componente climática. Posteriormente se analizó la evolución y las tendencias climáticas de las zonas de estudio para comprobar el grado de transformación que sufren estas áreas como destinos turísticos. Dicho análisis climático se generó mediante la búsqueda y consulta de la producción científica en materia de cambio climático existente para cada una de las áreas de estudio.

Paralelamente, se ha llevado a cabo el análisis de instrumentos de ordenación y fomento del turismo de naturaleza elaborados desde la administración. El interés en estos determinados documentos se centra en el propósito de captar la importancia que se le da a las repercusiones climáticas en la planificación y gestión de los destinos turísticos de montaña. La selección de las áreas de estudio, según el área funcional socioeconómica de cada Parque Nacional, se ha delimitado según se señala en el plan de desarrollo sostenible de 2004 para el caso de Sierra Nevada y en el mismo documento de 2015 para el caso de Val d' Aran redactados por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, en ambos casos. Con todo ello, se ha hecho una aproximación holística abordando estas áreas geográficas desde diversos ámbitos como el turístico y el climático.

2.2. Áreas de estudio

2.2.1. Sierra Nevada

El macizo de Sierra Nevada (províncias de Granada y Almería) situado en la zona central de la Cordillera Penibética comprende una superficie superior a los 2.000 km2. Más de 20 picos sobrepasan los 3.000 m de altitud. Debido a su gran variedad paisajística y a poseer unos valores naturales exclusivos ha obtenido diversas figuras de protección. Además de las distinciones de Parque Natural y Parque Nacional, está reconocido internacionalmente como Reserva de la Biosfera. El área de influencia socieconómica (AIS) del Parque Nacional de Sierra Nevada está comprendida por los 44 municipios que tienen todo o parte de su territorio municipal dentro de la extensión declarada como espacio natural protegido. Comprende una población de 70.703 habitantes. La estación de esquí de Sierra Nevada, limítrofe al Parque Nacional cuenta con aproximadamente 2.500 Ha de superficie.

2.2.2. La Val d'Aran

Situada en el Pirineo central se encuentra La Val d'Aran (provincia de Lérida), una comarca situada al noroeste de Cataluña compuesta por 9 municipios con 9.924 habitantes, una extensión de 633,5 km2 y un 30% de su territorio por encima de los 2.000 m de altitud. En este valle se ecuentra el Parque Nacional de Aigüestortes y Estany de Sant Maurici donde una multitud de elementos físicos de gran belleza y una gran diversidad biológica dan vida a este espacio natural protegido único del sur de Europa. La zona goza de más de 300 km de senderos señalizados, 400 km de rutas y senderos para BTT, y otros recursos para el desarrollo de diferentes modalidades turísticas. La estación de esquí ubicada en la comarca, Baqueira Beret, es uno de los dominios esquiables más grandes de España con 1.922 Ha de superficie.

3. LA PLANIFICACIÓN Y FOMENTO TURÍSTICO EN LA MONTAÑA ESPAÑOLA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Tal como se indica en la metodología, a continuación se presentará el análisis de quince instrumentos relacionados con la planificación ambiental y turística que se ha implementado sobre la montaña española y

específicamente sobre los estudios de caso en las últimas dos décadas (Tabla 1). El orden de disposición de los instrumentos concuerda con la extensión del nivel territorial comprendido, empezando con los de mayor superficie.

Tabla 1. Contemplación del cambio climático y enfoque de las medidas propuestas en el fomento turístico de áreas de montaña. Elaboración propia.

Instrumento	*Ámbito de intervención*	*Contempla Cambio Climático*	*Enfoque medidas de la oferta*
Plan nacional de adaptación al cambio climático. Tercer programa de trabajo 2014-2020	Conjunto montaña española	Sí	Indirecto. Comprensión/ Mitigación del fenómeno
Plan Turismo España Horizonte 2020	Conjunto montaña española	Sí	Indirecto. Comprensión del fenómeno/ Protección recursos naturales
Plan Integral de Turismo rural 2014	Conjunto montaña española	No	No contempla
Plan Sectorial del Turismo de Naturaleza y Biodiversidad (2014-2020)	Conjunto montaña española	No	No contempla
Carta Española de las Montañas (2012)	Conjunto montaña española	Sí	Indirecto. Comprensión / Mitigación del fenómeno
Costes y beneficios de la adaptación al cambio climático en el sector turístico de nieve en España (2016)	Conjunto montaña española (Sierra Nevada y Val d'Aran)	Sí	Directo. Adaptación oferta
Estudios de productos turísticos. Turismo de montaña (2012)	Conjunto montaña española (Sierra Nevada y Val d'Aran)	Sí	Indirecto. Previsión del fenómeno (fomentar turismo de naturaleza)
Plan Nacional e Integral de Turismo (PNIT) (2012-2015)	Conjunto espacios naturales españoles	No	No contempla
Plan Estratégico de Turismo de Cataluña 2013-2016 y Directrices Nacionales de Turismo 2020	Pirineos (se incluye la Val d'Aran)	Sí	Mitigación del fenómeno
Plan Director de las estaciones de montaña (2006)	Val d'Aran	Sí	Directo. Adaptación oferta

Plan de desestacionalización turística de La Val d'Aran (2009)	Val d'Aran	No	No contempla
Plan de Fomento del Turismo de Naturaleza en los Espacios Naturales Protegidos de Cataluña (2015)	Val d'Aran	No	No contempla
Estrategia integral de fomento del turismo de interior sostenible de Andalucía (2010)	Sierra Nevada	Sí	Mitigación del fenómeno
Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático (2011)	Sierra Nevada	Sí	Indirecto. Comprensión/ Prevención del fenómeno y protección recursos naturales
Plan de Desarrollo Sostenible del Parque Natural de Sierra Nevada (2004)	Sierra Nevada	No	No contempla

Los resultados aparecen de manera más detallada en los documentos que contemplan de manera directa el cambio climático. La razón de ello, es debido a la importancia de conocer que actuaciones se llevan a cabo para poder sugerir la incorporación de algunas de estas medidas en los instrumentos que tratan dicho cambio climático de manera indirecta; y para que los instrumentos que no contemplan el cambio climático comiencen a hacerlo.

3.1. Instrumentos de ordenación y fomento turístico que contemplan el cambio climático con un enfoque directo para la adaptación sectorial.

De los instrumentos que contemplan de manera directa medidas de adaptación para los distintos sectores en base a las variaciones climáticas destacan:

Costes y beneficios de la adaptación al cambio climático en el sector turístico de nieve en España (2016). El siguiente informe contempla las siguientes medidas: Producción de nieve artificial; Innovación tecnológica; Protección y conservación de los recursos nivales; Monitoreo meteorológico y climático; Diversificación de productos de nieve; Ampliación de horarios de las actividades recreativas de nieve; Ampliación del área esquiable; Medidas de carácter asistencial y soluciones de gestión; Reconversión a estaciones de montaña; Estrategias de marketing; Replanteamiento del modelo económico local. En cada medida de adaptación propuesta se incorpora de forma concreta su coste y beneficio socioeconómico y ambiental.

Plan Director de las estaciones de montaña (2006). Las dos medidas que contempla en cuanto al objeto de estudio son: Desarrollo de un plan de ayudas para la innivación artificial y potenciación de las actividades de montaña fuera de la temporada de nieve. Cabe comentar también, la incorporación de una recomendación referida a la no destinación de recursos en las cotas 1.500 m a 1.800 m ya que el mismo plan prevé un retroceso significativo de la nieve en los próximos 50 años.

3.2. Instrumentos de ordenación y fomento turístico que contemplan el cambio climático con fines de mitigiación o investigación

Por otro lado, se despliegan los instrumentos que incorporan acciones de adaptación al cambio climático pero enfocadas a su reducción y mitigación, sin tener en cuenta directamente el ajuste de la oferta a dicho fenómeno. Entre ellos constan: Plan nacional de adaptación al cambio climático. Tercer programa de trabajo 2014-2020; Plan Turismo España Horizonte 2020; Carta Española de las Montaña (2012); Estudios de productos turísticos. Turismo de montaña (2012); Plan Estratégico de Turismo de Cataluña 2013-2016 y Directrices Nacionales de Turismo 2020; Estrategia integral de fomento del turismo de interior sostenible de Andalucía y el Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático (2010). Las medidas incorporadas en estos documentos proponen la generación de evaluaciones, indicadores, caracterizaciones y redes de seguimiento del fenómeno sobre los recursos físicos los cuales representan el principal sustento del sector naturaleza.

3.3. Instrumentos de ordenación y fomento turístico que no contemplan el cambio climático

Por otro lado, se presentan instrumentos de planificación y gestión de destinos y productos turísticos que no incorporan el factor cambio climático en ninguno de sus enfoques, algunos de ellos de gran trascendencia como el *Plan Sectorial del Turismo de Naturaleza y Biodiversidad (2014-2020)* y *Plan de Fomento del Turismo de Naturaleza en los Espacios Naturales Protegidos de Cataluña (2015)*, este último, novedoso por ser el primero a nivel autonómico que trata esta temática. Ambos se presentan como los instrumentos más relevantes y más recientes en cuanto al objeto de estudio en España, centrados en ordenar y promover la configuración de destinos y productos de turismo de naturaleza pero que no contemplan en ningún punto, ni la afectación del clima a los recursos naturales ni la mejor adaptación sectorial en relación a dichas modificaciones. El mismo hecho se da en otros intrumentos característicos como el *Plan Integral de Turismo rural 2014;* el *Plan Nacional e Integral de Turismo (PNIT) (2012-2015)*; el *Plan de desestacionalización turística de La Val d'Aran (2009)* y el *Plan de Desarrollo Sostenible del Parque Natural de Sierra Nevada (2004).*

4. ADAPTACIÓN Y RETOS DE LOS INSTRUMENTOS DE LA PLANIFICACIÓN TURÍSTICA PÚBLICA EN DESTINOS DE MONTAÑA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Las proyecciones presentadas en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC (2013) indican un incremento gradual de temperatura media global de entre 1ºC y 3,7ºC hasta final de siglo. De acuerdo con el estudio de Pérez-Luque et al. (2015) las temperaturas máximas aumentan con el paso de los años. Esto concuerda con las evidencias científicas y los diversos estudios, que demuestran el leve aumento de las temperaturas en la montaña, el menor grosor medio de nieve y la mayor irregularidad temporal y territorial de la innivación. En la montaña española, las precipitaciones en forma de nieve tienden a reducirse y las temperaturas en invierno tienden a aumentar (particularmente en febrero y marzo) (Esteban et al., 2005).

En el caso de Sierra Nevada hemos podido corroborar mediante la bibliografía analizada la existencia de un aumento de las temperaturas máximas y minimas pero no una variación significativa de la precipitación. Perez-Luque et al. (2015) observó un aumento en las temperaturas y pudo apreciar diferencias significtivas en las precipitaciones. Este aumento de temperaturas también fue observado para la misma zona de estudio por Tanarro et al. (2010) mediante la medición de la masa nival constante existente, donde pudieron comprobar como con el paso de los años la masa nival iba en descenso y el permafrost el iba desapareciendo (Oliva et al., 2016). En la zona del Val d'Aran y en el conjunto pirenaico, los estudios preven un aumento de las temperaturas medias más acusado que en otras regiones (Thomson et al., 2009). Este proceso de calentamiento puede provocar que la capa de nieve permanezca menos tiempo (Thompson et al., 2005)

además de irse reduciendo con los años la cantidad precipitada, lo cual reducirá de manera muy rápida el área cubierta de nieve.

Del conjunto de instrumentos seleccionados para el análisis cabe destacar, previamente, el inexistente tratamiento del cambio climático en planes de transcendencia que tratan el objeto de estudio. Además, de los planes que sí contemplan este factor, una gran parte de ellos lo hace desde un enfoque con fines de mitigación, como apuntan Olcina y Vera- Rebollo (2016). No obstante, desde la administración pública se han generado documentos orientados al ajuste de la oferta a partir de las repercusiones climáticas que han sido integrados en la planificación turística de espacios naturales y de montaña. En algunos casos mediante medidas con un carácter no finalista. Y en otros, como en el *informe de Costes y beneficios de la adaptación al cambio climático en el sector turístico de nieve en España y* como en el *Plan Director de las estaciones de montaña,* donde se ofrecen medidas de intervención directas. Sin embargo, en el primer caso, las acciones han sido definidas por el IPCC, y pese a ser concretas en su definición, no lo son en sus especificidades territoriales. Y en el segundo caso, un plan con medidas concretas en su ámbito de actuación, pero reducidas y abstractas. Una estrategia en común observada en la mayoría de planes, contemplen o no el cambio climático, es que por un lado despliegan medidas dirigidas a mantener y renovar el sector nieve y por otro lado presentan objetivos y acciones centradas en la creación de nuevas actividades y productos enmarcados en el sector naturaleza y en la desestacionalización de los destinos de nieve, como respalda Font-Garolera (2012). Hay que resaltar también, el mayor compromiso detectado en la esfera estatal, quedando en una posición secundaria la planificación autonómica y en una muy residual la comarcal, municipal o de destino tal y como apuntan Olcina y Vera- Rebollo (2016).

5. CONCLUSIONES

Como se ha comprobado en el presente estudio y se corrobora con otros análisis, se está produciendo un cambio climático que queda patente en el aumento de las temperaturas máximas y mínimas. Este hecho queda de manifiesto en los dos ámbitos de montaña analizados. Este aumento térmico es el causante de la progresiva disminución del área cubierta de nieve comprobado por algunos estudios mencionados anteriormente.

Ante este escenario se ha confirmado cómo los dos casos de estudio tienen un trato similar en cuanto a la planificación turística, observándose un vacío destacado en la esfera local. Un enfoque operativo, que tal y como se ha constatado, genera un déficit significativo de iniciativas directas de adaptación sectorial respecto a la influencia del cambio climático. Las medidas, directas o indirectas, poseen en común un carácter bidireccional. Por un lado, el sector nieve y el esquí, con síntomas de agotamiento, están siendo respaldados mediante un proceso de modernización. Paralelamente, destaca la firme propuesta para crear un producto de naturaleza diverso y consolidado. Una estrategia marcada por las dinámicas turísticas de la demanda que, a priori y de manera ambigua, significa un cierto acomodo sectorial respecto a posibles variaciones climáticas.

Ante este inevitable proceso de adaptación e incertidumbre que se está dando en destinos de la montaña española, como los analizados en el presente trabajo, se debe proyectar una planificación a medio y largo plazo, así como trabajar anticipadamente en la adaptación de estos espacios de vulnerabilidad y de potencial socioeconómico y ambiental. Son necesarios estudios de este tipo para ver la idoneidad de los instrumentos de intervención turística pública y así afrontar los retos que el cambio climático está generando en los destinos de montaña.

AGRADECIMIENTOS

El presente estudio se enmarca dentro del proyecto CSO2014-59660-P, y del CSO2014-55799-C2-1-R. Además ha sido importante el soporte de los proyectos CGL2013-47862-C2-1 y 2-R y del CGL2016-75178-C2-2-R todos ellos del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad y del AEI/FEDER, UE. Además los autores quieren agradecer a los Grupos de investigación consolidados ANTERRIT (2014SGR425), CLIMATOLOGY GROUP

(2014SGR300) y GRAM (2014SGR825) de la Generalitat de Catalunya. Por ultimo agradecer a las becas de investigación de cada uno de los autores del presente estudio, del Ministerio de Economía y Competitividad Programa FPI (BES-2015-073790) y Programa FPI (BES-2015-074522) y del Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, Programa FPU (FPU 014/00037).

BIBLIOGRAFÍA

Campos Rodrigues, L.M. et al. (2016): Costes y beneficios de la adaptación al cambio climático en el sector turístico de nieve en España. Vilanova i la Geltrú (España).

Consejería de Medio Ambiente (2004): *Plan de Desarrollo Sostenible del Parque Natural de Sierra Nevada*, Sevilla, Junta de Andalucía.

Esteban, A. et al. (2005): "Impactos sobre el sector turístico". En Moreno, A. (coord): Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático. Ciudad Real, Ministerio de Medio Ambiente, 653-688.

Esteban, A. (2007) 'Cambio climático: impactos y estrategias de mitigación y adaptación en el sector turístico'. *Estudios Turísticos*, 172-173, 249-255

Font-Garolera, J. (2012): "Turismo y políticas turísticas en el pirineo catalán", en *Los Pirineos, Geografia, turismo, agricultura, cooperación transfornteriza y derecho*. Vitoria, Servicio Editorial de la Universidad de País Vasco, 43-65.

Fundació ENT (2016): Costes y beneficios de la adaptación al cambio climático en el sector turístico de nieve en España. Vilanova i la Geltrú (España).

Generalitat de Catalunya (2006). Plan Director de las estaciones de montaña.

Generalitat de Catalunya (2013). Plan Estratégico de Turismo de Cataluña 2013-2016 y Directrices Nacionales de Turismo 2020.

Gómez, B. (1999) 'La relación clima-turismo : consideraciones básicas en los fundamentos teóricos y prácticos'. *Investigaciones geográficas*, 21, 21-34.

Gómez, M.B. et al. (2014) 'The Spanish tourist sector facing extreme climate events: a case study of domestic tourism in the heat wave of 2003'. *International Journal of Biometeorology*, 58, 781-797.

Gómez Martín, M.B. (2017): Retos del turismo español ante el cambio climático. Investigaciones Geográficas, 67, 31-47.

Instituto de Turismo de España (2012): Plan Nacional e Integral de Turismo.

Instituto de Turismo de España (2014): Plan Integral de Turismo Rural.

IPCC (2013): 'Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change'. En Stocker, T.F., et al. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, 1535.

Junta de Andalucia (2014): Estrategia Integral de Fomento del Turismo de Interior Sostenible de Andalucía.

Llurdés Coit, J.C., et al. (2012): Turismo y cambio climático en las revistas científicas españolas de geografía y turismo. Universitat Autònoma de Barcelona.

López Palomeque, F., et al. (2002): 'Aptitud climática y turismo: variaciones geográficas y cronológicas de la potencialidad climático-turística del verano en Cataluña', *Ería*, 59, 333-345.

Martín, M.B.G., et al. (2017): Percepción del cambio climático y respuestas locales de adaptación: el caso del turismo rural. Cuadernos de Turismo, 39, 287-310.

Martin-Vide, J. (2007) 'Aspectos económicos del cambio climático', *Estudios Caixa de Cataluña*, 4, 83.

Ministerio de Agricultura, Alimentación Y Medio Ambiente (2004). Plan de desarrollo sostenible del Parque nacional de Sierra Nevada.

Ministerio de Agricultura, Alimentación Y Medio Ambiente (2012). Carta Española de las Montaña.

Ministerio de Agricultura, Alimentación Y Medio Ambiente (2014): Plan nacional de adaptación al cambio climático. Tercer programa de trabajo 2014-2020.

Ministerio de Agricultura, Alimentación Y Medio Ambiente (2015). Seguimiento de datos socioeconómicos en las áreas de influencia socioeconómica de la Red de Parques Nacionales. Informe de resultados para el periodo 1991/2011-2015.

Ministerio de Presidencia (2014): Plan sectorial de Turismo de Naturaleza y Biodiversidad 2014-2020.

OECC-UCLM (2005): 'Principales conclusiones de la evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del cambio climático'. Madrid. Ministerio de Medio Ambiente.

Olcina Cantos, J., et al. (2016): "Adaptación del sector turístico al cambio climático en España. La importancia de las acciones a escala local y en empresas turísticas", *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*. 321-352.

Olcina Cantos, J., et al. (2016): "Cambio climático y política turística en España: diagnóstico del litoral mediterráneo español", *Cuadernos de Turismo*, 38, 323-359.

Oliva, M., et al., (2016): Inexistence of permafrost at the top of the Veleta peak (Sierra Nevada, Spain), Science of the Total Environment, 550, 484-494.

Oficina Española de Turismo (2012). Estudios de productos turísticos. Turismo de montaña. Madrid, Instituto de Turismo de España.

Pérez-Luque, A.J. et al. (2015) 'La huella del Cambio Global en Sierra Nevada: Retos para la conservación. En Observatorio Cambio Global Sierra Nevada', *La evolución del clima en los últimos 50 años en Sierra Nevada*. Instituto Interuniversitario de Investigación del Sistema Tierra en Andalucía, Universidad de Granada, 22-30.

Pulido, J. I. (2007) 'Turismo y cambio climático'. Universidad de Jaén. *Revista de análisis turístico*, 4, 100-112.

Rodríguez Méndez, M., et al. (2011) 'Cambio climático, turismo y políticas regulatorias.' Universidade de Vigo. *Revista de análisis turístico*, 11, 35-44.

Secretaría General de turismo. Plan Turismo España Horizonte 2020. Madird, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Tanarro, L.M., et al. (2010): Cubierta nival, permafrost y formación de flujos superficiales en un talud detrítico de alta montaña (Corral del Veleta, Sierra Nevada, España). Cuadernos de investigación geográfica, 36, 39-60.

Thompson, R. et al. (2005) 'Quantitative calibration of remote mountain-lake sediments as climatic recorders of air temperature and ice-cover duretion'. *Artic Antartic and Alpine Research*, 37, 626-635.

Thompson, R., et al. (2009). 'On the climate and weather at the mountain and sub-artic lakes of Europe'. *Freshwater Biology*, 54, 2433-2451.

LOS PAISAJES DE LA MONTAÑA MEDITERRÁNEA MALAGUEÑA ANTE EL DESAFÍO DEL CAMBIO GLOBAL. UNA PROPUESTA METODOLOGICA.

José D. Ruiz-Sinoga[1], Paloma Hueso-González[1], Ricardo Remond[2], Teodoro León-Gross[3], Julián Molina Luque[4], Juan F. Martínez-Murillo[1]

[1] Universidad de Málaga, Departamento de Geografía, Instituto de Geomorfología y Suelos, Edificio de Investigación Ada Byron, Ampliación del Campus de Teatinos, 29071, Málaga, España. sinoga@uma.es; phueso@uma.es; jfmmurillo@uma.es

[2] Universidad de La Habana, Facultad de Geografía. remond@geo.uh.cu

[3] Universidad de Málaga, Departamento de Periodismo, Facultad de Ciencias de la Comunicación. Campus de Teatinos, 29071, Málaga, España. Teo@uma.es

[4] Universidad de Málaga, Departamento de Economía Aplicada, Campus El Ejido, 29071, Málaga, España. Julian.molina@uma.es

RESUMEN

El Cambio Global se refiere a todas aquellas transformaciones de gran escala que repercuten sobre el funcionamiento del sistema planetario, ya sea afectando los componentes biofísicos (agua, aire, suelos, biodiversidad), alterando el comportamiento de las comunidades y ecosistemas y/o generando efectos en los sistemas socioeconómicos, en un continuo proceso de retroalimentación, y cuya principal manifestación se evidencia en paisaje. Uno de los métodos más usados para su estudio se basa en el concepto de geosistema (método GTP), de Bertrand, vinculado directamente con el de sistema eco-geomorfológico, de Lavee, incluyendo los procesos que en el mismo concurren, como consecuencia de las relaciones que se establecen entre sus elementos (clima, relieve, suelo, vegetación, y agua), tanto a escala espacial como temporal, a lo que hemos de añadir la acción antrópica. En el sur de España, en general, y en la montaña mediterránea malagueña, en particular, ha sido definido un umbral climático con incidencia dual en el paisaje. Este trabajo propone una aproximación metodológica integrada compuesta por el análisis de la dinámica climática, los cambios espacio-temporales en ambos ámbitos, uno subhúmedo y otro semiárido, y los procesos eco-geomorfológicos y ambientales asociados a dichos cambios, en el contexto del Cambio Global, así como su repercusión mediática, con el fin de establecer los posibles escenarios futuros y desarrollar políticas territoriales de mitigación, mediante la consolidación de una economía circular.

Palabras clave: Eco-geomorfología; Paisaje; Degradación; Resiliencia; Ordenación del Territorio; Escenario Futuros.

ABSTRACT

The Global Change is referred to all those modifications taking place worldwide affecting the global earth system and human activity. These changes affect natural system elements (water, air, soils, biodiversity) altering the ecosystems and generating negative impacts in society in the framework of a positive feedback. One of the main results is the changing landscape. To study this, a worldwide and commonly applied methodology is that based on the Bertrand´s geosystem concept, named GTP method. This is very useful to deal with the study of the eco-geomorphologic landscape: eco-geomorphologic degradation processes, such erosion or carbon loss, acting in the landscape are consequences of the relations between its configurational elements (climate, relief, vegetation, water and land use/human activity), all of them highly dependent on the spatial and temporal scale. In the Mediterranean mountain landscape from the Province of Málaga (southern Spain), a climatic threshold can be observed with dual incidence in the landscape, defining two areas with sub-humid and semiarid conditions. This study aims the analysis of the climatic variability and spatial and temporal changes in eco-geomorphologic processes associated to modifications of the socioeconomic conditions, in the framework

of the current Global Change, in order to generate future scenarios to be considered in future and sustainable land management strategies and policies, through the consolidation of a circular economy.

Keywords: Eco-geomorphology; Landscape; Degradation; Resilience; Land Management; Future Scenarios.

1. INTRODUCCION: PAISAJE Y SISTEMA ECO-GEOMORFOLÓGICO EN EL CAMBIO GLOBAL

La consolidación de cambios ambientales relacionados con las fluctuaciones climáticas y con la actividad humana se conoce como Cambio Global (CG) (Dearing et al., 2006) y representa un nuevo escenario en las relaciones entre la sociedad humana y el medio ambiente. Antes de que la presencia humana en la Tierra iniciase una transformación profunda del paisaje mediante la deforestación, la agricultura y las actividades ganaderas, la organización espacial de los paisajes y su funcionalidad estaban controladas por factores ambientales que interactuaban de manera más o menos compleja (Goudie, 1981), siendo el clima y los procesos geomorfológicos los dos factores de control principales. Dado que el relieve varía muy lentamente en el tiempo, los cambios en la vegetación, la generación de escorrentía y la erosión estaban esencialmente condicionados por sus mutuas interacciones y la variabilidad climática (García-Ruiz et al., 2015). Conforme la sociedad humana fue desarrollándose desde la Revolución Industrial, las transformaciones paisajísticas se hicieron más rápidas y más complejas.

Así, uno de los aspectos a tener más en cuenta en el marco del CG son los cambios de las condiciones climáticas, o Cambio Climático (CC), que afectan directamente a los elementos que integran el paisaje. Dentro de los escenarios climáticos futuros planteados por el IPCC (2013), la región mediterránea y, especialmente, el sur de España, es una de las áreas de mayor incertidumbre debido a la mayor o menor proximidad al Estrecho de Gibraltar y, por tanto, al factor "mediterraneidad". La regionalización de los dos principales escenarios de cambio climático llevada a cabo por la AEMET (Brunet et al., 2008), para el horizonte 2100 muestra, para Andalucía un indudable incremento de las temperaturas máximas, unido a una mayor concentración temporal de las precipitaciones e, incluso, una reducción en su pluviometría.

A lo largo del sur de España está bien definido un gradiente pluviométrico, enmarcado en los rasgos del clima mediterráneo, de húmedo a árido, pero con una desigual dinámica a lo largo del último medio siglo, pudiendo establecer un umbral en torno a los 550 mm de precipitación anual, a partir del cual el sistema ecogeomorfológico estaría controlado por factores bióticos mientras que, hasta el mismo, por abióticos (Fig. 1) (Ruiz Sinoga et al., 2015). En este contexto, el CC está modificando la dinámica de los procesos ecogeomorfológicos y, por tanto, la configuración paisajística actual, de modo que áreas que hoy no se consideran semiáridas, pueden pasar a serlo, con todos los impactos medioambientales que ello conllevaría para los ecosistemas terrestres y los servicios sistémicos que prestan a la sociedad.

El Convenio Europeo del Paisaje, firmado en Florencia el año 2000 y ratificado por España en 2008, define el paisaje como cualquier parte del territorio tal como es percibida por las poblaciones, cuyo carácter resulta de la acción de factores naturales y/o humanos y de sus interrelaciones (MAE, 2000), reconociendo por tanto, su valor científico, educativo y divulgativo y animando a los estados que lo ratificaron, entre ellos España, a su estudio como medio para mejorar conocimiento, que debe ser usado en el diagnóstico territorial orientado a la planificación y la gestión. Así pues, desde el punto de vista epistemológico, el concepto de geosistema de Bertrand (Bertrand, 2000) está vinculado directamente con el de sistema eco-geomorfológico (Lavee et al., 1998), al incluir todos los procesos que confluyen en el mismo, en las diferentes escalas espaciales y temporales (Fig. 2).

El presente estudio es una aproximación metodológica integrada cuyo objetivo es el análisis de la dinámica climática, los cambios espacio-temporales en dos ámbitos, situados a ambos lados del umbral definido, uno subhúmedo y otro semiárido, y los procesos ecogeomorfológicos y ambientales asociados a dichos cambios, en el contexto del Cambio Global, así como su repercusión mediática, con el fin de establecer los posibles escenarios futuros y desarrollar políticas territoriales de mitigación, mediante la consolidación de una economía circular.

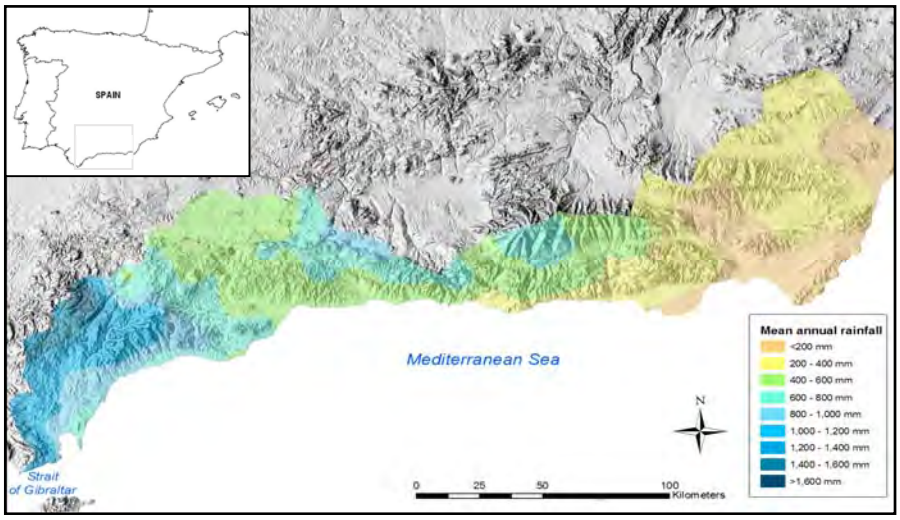


Figura 1. Gradiente climático en las Cordilleras Béticas litorales, desde el Estrecho de Gibraltar al Cabo de Gata. Fuente: elaboración propia a partir de datos pluviométricos de la Agencia Andaluza del Agua.

Figura 2. Elementos del paisaje controladores de los procesos eco-geomorfológicos según la escala espacial y temporal de referencia. Fuente: modificado de Imeson y Lavee (1998).

2. METODOLOGÍA

La combinación de diferentes escalas de trabajo permite el análisis de la dinámica del paisaje y de sus diferentes procesos ecogeomorfologicos a ambos lados del umbral definido. Algunos autores ya han empleado esta metodología de trabajo, que combina escalas espaciales y temporales, en la montaña mediterránea, en campos abandonados de las Cordilleras Béticas litorales, a lo largo del gradiente climático existente desde el Estrecho de Gibraltar hasta Almería, con el fin de analizar los cambios y procesos ecogeomorfológicos relacionados, que concurren en ellos, como: la degradación y recuperación del suelo y la cubierta vegetal, y los procesos de erosión hídrica, en campos abandonados, ambientes quemados, y reforestados (Gabarrón-Galeote et al., 2013; Hueso-González et al., 2015; Martínez-Murillo et al., 2013; Ruiz-Sinoga y Martínez-Murillo, 2009; Ruiz-Sinoga et al., 2015).

2.1. Elección de dos áreas de estudio a ambos lados del umbral pluviometrico

El paisaje de la montaña mediterránea malagueña ha sido profusamente estudiado. Entre otros, destacan trabajos de Justicia-Segovia y Ruiz-Sinoga (1987), Gómez-Moreno (1989), Mérida-Rodríguez (1995) y Delgado Peña, (2000). Este ámbito está dominado por un paisaje de media montaña, constituido principalmente por el relieve bético paleozoico, de pizarras, esquistos y mármoles, con unas condiciones climáticas mediterráneas, pero en transición desde un régimen húmedo, hacia el oeste, a otro de rasgos semiáridos y mediterráneo, hacia el este, con una cubierta vegetal muy modificada por la actividad humana desde hace más de 2.000 años. A lo largo de este gradiente pluviométrico longitudinal, es posible determinar un umbral de degradación del suelo (Ruiz Sinoga y Romero Díaz, 2010) situado en torno a los 500-600 mm de precipitación anual, por encima del que serían los factores bióticos los encargados de controlar los procesos ecogeomorfológicos, mientras que, por debajo del mismo, dicho control estaría a cargo de los factores abióticos. Las dos áreas de estudio seleccionadas, se sitúan a ambos lados de dicho umbral.

2.1.1. Cuenca media y alta del río Grande

Situada en el centro de la provincia de Málaga, es tributaria del río Guadalhorce, que desemboca en el mar de Alborán (Fig. 3). Se trata de una cuenca cuya superficie es de 38 km^2, que se extiende al este de la Sierra de las Nieves, hacia el valle del río Guadalhorce (Fig. 3). Es un área muy sensible al Cambio Global por varios motivos: i) existe un gradiente climático altitudinal, pasando de un régimen mediterráneo seco-subhúmedo en las cotas más bajas, a otro mediterráneo húmedo, en las más elevadas, ii) en ella se ubica un área natural protegida, Reserva de la Biosfera y Parque Natural, con una notable biodiversidad y geodiversidad, explicada en parte por el mencionado gradiente climático; y, por último, iii) es un área donde los cambios en la cubierta vegetal y de uso del suelo son una constante en las últimas décadas, debido a los incendios forestales, el abandono de labores agrícolas y ganaderas, y la introducción de agricultura moderna e intensiva.

2.1.2. Cuenca media y alta del río Benamargosa

Está situada en el sector centro-oriental de la provincia de Málaga, siendo tributaria del río Vélez (Fig. 3), que también desemboca en el mar de Alborán. Se trata de una cuenca con una superficie de 178 km^2, que se extiende entre las comarcas de Montes de Málaga y Axarquía. Esta área de trabajo, cuyo gradiente climático oscila entre el mediterráneo seco en las zonas de cumbre, al semiárido, en los fondos de valle y cotas altitudinales más bajas presenta un proceso de cambio paisajístico notable, asociado tanto a los propios elementos naturales, abióticos y bióticos del medio, como a la intensa actividad humana que durante siglos ha ido modificando su uso, por medio de la tala y deforestación, la reforestación, la agricultura, la ganadería y el abandono del campo, así como por la proliferación de una urbanización dispersa de baja densidad. Todo esto ha hecho que sea un área muy sensible al Cambio Global y a los procesos eco-geomorfológicos que conllevan la degradación del suelo y de la cubierta vegetal, así como procesos erosivos y de inundación, lo cual hace que sea un territorio de imprescindible ordenación y gestión territorial sostenible.

2.2. Determinación de las características del sistema ecogeomorfologico de las mismas

Una vez definidas las áreas de estudio, se trata de determinar mediante la construcción de una base cartográfica, derivada de imágenes de satélite, y diversos portales de servicio de cartografía públicos, las unidades geomorfoedáficas, del ITC, o unidades tierra si atendemos a los criterios del CSIRO. Sobre dichas unidades, volcaremos información relativa a la intensidad de las precipitaciones, atendiendo especialmente a los criterios de AEMET pero, asimismo, analizando los aguaceros de alta intensidad y escasa duración (menor a 10´) derivados de información obtenida de la Red SAIH. Se trata de establecer la vulnerabilidad territorial y los indicadores de degradación del suelo. Para ello, se habrá de realizar un muestreo de suelos, representativo de las diferentes unidades geomorfoedaficas, mediante muestreo aleatório estratificado, y analizar las principales propiedades edáficas indicadoras: materia orgánica, carbono orgánico, contenido de arcillas, estabilidad estructural y condutividad hidráulica (Ruiz Sinoga y Romero Diaz, 2010). Por último, mediante la determinación del Factor K de la USLE, se determinara en cada una de las unidades la erosividad del suelo.

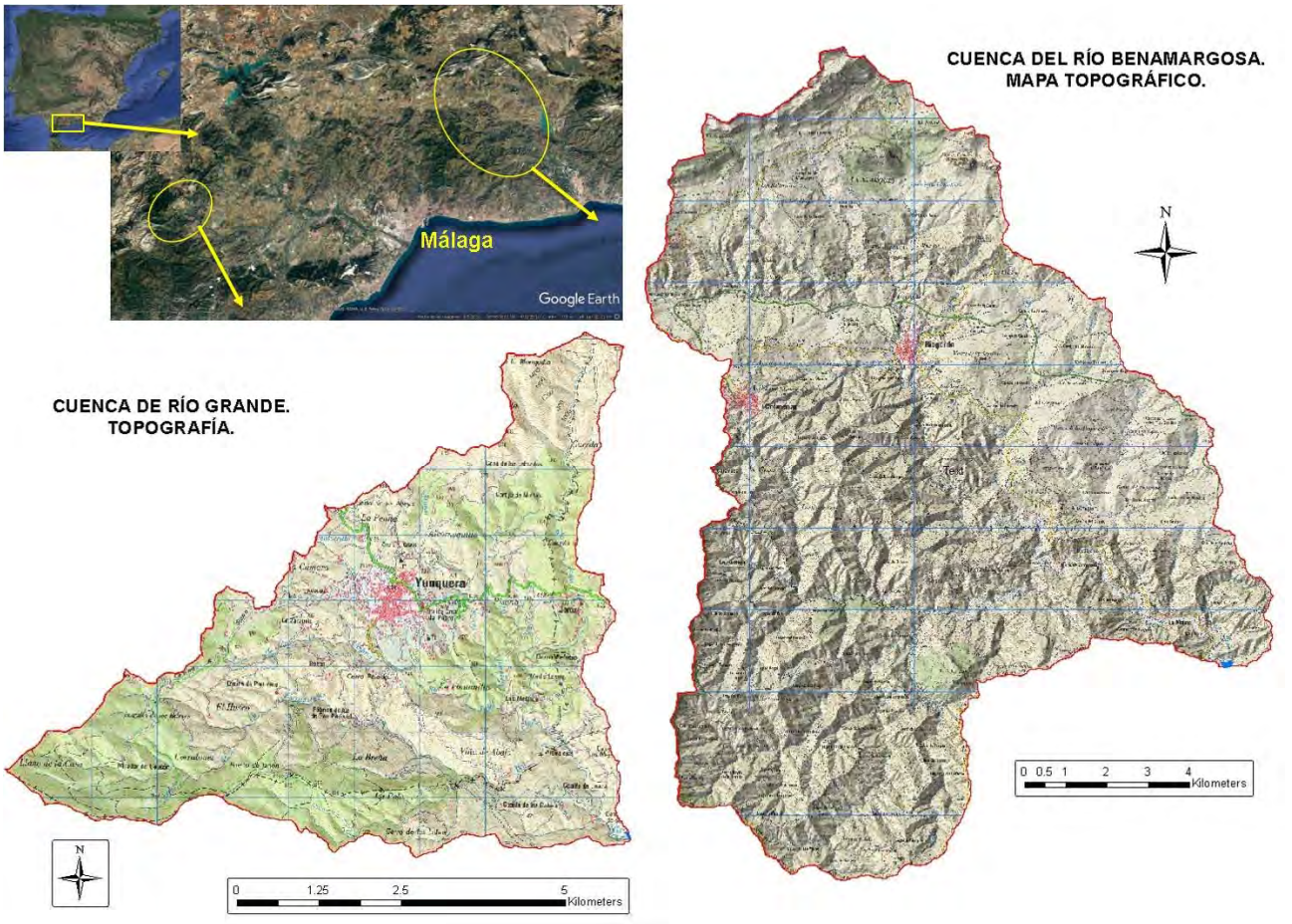


Figura 3. Cuencas de río Grande y Benamargosa. Fuente: elaboración propia a partir de Google Earth Images y Mapa Topográfico Nacional 1:50.000 del Centro Nacional de Descargas del Instituto Geográfico Nacional.

Figura 4. Vista representativa de los paisajes de ambas cuencas de estudio: río Grande (izquierda), río Benamargosa (derecha). Fuente: autores.

2.3. Uso de herramientas computacionales de análisis, modelización y simulación

En el ámbito del estudio del Cambio Global y sus efectos en el paisaje y en el sistema eco-geomorfológico, el análisis de datos y los modelos de predicción y simulación juegan un papel fundamental. En primer lugar, mirando al pasado, es fundamental establecer y cuantificar la relación entre las distintas manifestaciones del Cambio Global, en términos de temperatura, estructura de las estaciones, precipitaciones, patrones de esas precipitaciones, fenómenos extremos, etc., con sus efectos en el paisaje, desde la degradación del suelo, sus efectos en la vegetación o en el uso humano de la tierra. Es decir, si miramos al pasado, el Cambio Global ha producido una reconfiguración en numerosos aspectos no solo del clima, sino del paisaje y del uso humano de este paisaje. Esos efectos y relaciones han de ser detectados y medidos con precisión.

Este punto, de hecho, es señalado como una de las principales líneas de trabajo en el futuro de la investigación del Cambio Global en los ecosistemas terrestres del Mediterráneo. De la misma forma, en este trabajo, que reúne a los principales investigadores en este campo, señalan que la gran otra vía de investigación debe ser el desarrollo de modelos a escala regional conectando los estudios, datos y hallazgos a nivel global con los sistemas mediterráneos a nivel local y regional. Este tipo de procesos y esquemas de modelización, denominados en general downscaling, deben ser capaces de adaptar toda la profusión de herramientas, modelos y datos sobre el clima y sus efectos sobre el suelo y el paisaje a nivel global, con esas mismas circunstancias, pero a nivel lo más local posible. En este sentido, el factor determinante vuelve a ser la profusión de datos actualmente disponibles también a nivel local, que nos permiten tener precisión suficiente también en esta menor escala. La combinación de estas escalas de trabajo permitirá relacionar a nivel local la dinámica del paisaje y los procesos eco-geomorfológicos.

Uno de los principales planteamientos de partida es la unificación de metodologías de análisis y predicción globales, existentes en la literatura. Para ello han de considerarse sistemas complejos, distribuidos espacialmente y basados en las características físicas del terreno, para cuantificar los efectos del Cambio Global en los sistemas hidrológicos, la degradación del suelo y la productividad vegetal en el entorno mediterráneo, como los utilizados en D'Agostino et al. (2010) para Italia, o los nuevos enfoques de modelización utilizados en Beven (2011), donde se analiza la proyección regional de modelos relativos a la degradación del suelo, el uso del suelo o los cambios producidos en la cubierta.

Por otra parte, uno de los efectos provocados por el Cambio Global en los ecosistemas terrestres mediterráneos es la profusión de incendios forestales, cuyos efectos y relación con la dinámica vegetal y con la degradación del suelo también están siendo profusamente modelizados considerando diferentes escalas espaciales y su relación con los factores climáticos y medioambientales. Algunos de estos modelos incluso están ya incluyendo los efectos a corto plazo de la respuesta de la vegetación en estos ecosistemas mediterráneos terrestres (Keeley et al., 2012; Moreira et al, 2012).

Otra de las carencias observadas en la literatura es la ausencia de modelos a nivel regional relacionando conjuntamente los efectos del Cambio Global y el uso del suelo. A pesar de que a nivel general ya han sido puestos de manifiesto (Zaehle et al., 2007), muy pocos modelos tratan de simular estos efectos a nivel más local.

Actualmente, uno de las más importantes políticas para la prevención de la degradación de los ecosistemas y la paliación de los efectos del cambio climático es la concienciación de la opinión pública. Para ello, tal y como se señala en Paroissien et al. (2015), es clave, no solo desarrollar modelos capaces de predecir con precisión los efectos del Cambio Global en la degradación del suelo y del entorno, sino ser capaces de expresar estos cambios en términos inteligibles para la opinión pública. Así, es deseable, por ejemplo, no solo se desarrollar modelos para simular los efectos conjuntos del Cambio Global y el uso de la tierra sobre la degradación del suelo, sino para que además esta degradación no solo se mida en la escala habitual, Mg/ha/año, sino mediante un índice, el riesgo de erosión del suelo, científicamente significativo, pero también fácilmente entendible por un público no especializado, que permita na mejor difusión los avances científicos.

En definitiva, puede observarse por un lado una demanda de modelos de predicción y simulación a escala regional que permitan proyectar, medir y predecir en zonas geográficas más definidas, a nivel local, los efectos del Cambio Global sobre el ecosistema terrestre mediterráneo ya conocidos y constatados a nivel general. Esta demanda actualmente puede ser, técnicamente, satisfecha, debido, en primer lugar, a la existencia de gran cantidad de modelos en la literatura contrastados para medir esos mismos efectos en otras zonas geográficas

y a otras escalas y, en segundo lugar, a la existencia y disponibilidad de gran cantidad de datos a nivel local para alimentar esos modelos a escala más pequeña y precisa. De esta forma, la creación de un conjunto de herramientas informáticas de análisis, modelización y simulación de los efectos del Cambio Global sobre los ecosistemas mediterráneos es clave en la investigación del paisaje, y los procesos eco-geomorfologicos que en el concurren en el contexto del Cambio Global.

2.4. Valoración de la incidencia en la sociedad de los procesos ecogeomorfologicos en el contexto del cambio global a través de la difusión mediática.

La agenda de los medios ha integrado el cambio climático y el calentamiento global, con sus efectos locales, reflejando preocupaciones y alertas sobre las que existe amplio consenso científico; y sin embargo el reflejo de la información sobre estos aspectos revela carencias en las técnicas constructivas del periodismo además de intereses políticos, económicos o también culturales. La comunicación para una innovación sostenible plantea un cambio en la conciencia de los medios y una vertiente propositiva para que la ciudadanía sea más eficiente. Se trata de interpretar la acción de los medios desde una alfabetización medioambiental o mediarology de Stephen H. Schneider (2002) en la Universidad de Stanford, o la integración sistémica innovación-educación-comunicación-desarrollo sostenible (Filho, 2006). Se trata de integrar la comunicación como un elemento indisociable del desarrollo humano; y sin embargo es patente una inercia mediática a contracorriente que devalúa la calidad de debido al fenómeno de la tabloidización que, favorecida además por la crisis, degrada el periodismo a estándares populares y sensacionalistas. Esto afecta a la cobertura de asuntos medioambientales con patologías sintomáticas: excesiva politización en vez de tratamiento científico; falta de continuidad en la agenda de modo que asuntos como el cambio climático dependen de circunstancias de actualidad (Roser-Renouf y Nisbet, 2008); mercantilización del espacio mediático que perjudica la información sobre cuestiones que afectan a grandes intereses (Rice, 2007); los medios dan voz a personajes marginales en el plano científico que fomentan el escepticismo y la negación (Weaver, 2003); necesidad de mejorar la posición de las fuentes científicas fuentes científicas deben mejorar su posición; bajo índice de especialización periodística en el mensaje sobre ciencia (Russell, 2008); tendencia a ver los fenómenos singulares de la naturaleza en como espectáculo (huracanes, sequías, deshielo, etc.) con pautas de los medios populares y sensacionalistas en el polo opuesto (Boykoff y Mansfield, 2008); además de otros fenómenos como la pérdida del valor noticiable de la cuestión científica del cambio climático por la crisis y la economía (Ward, 2008). Los medios construyen la realidad (Luhmann, 2000) ya que la ciudadanía no accede al conocimiento de ésta, sino al relato mediático. Esto confiere interés y valor social al estudio de los desfases entre datos climáticos y balances mediáticos (Ruiz Sinoga y León Gross, 2011).

2.5. La economía circular en la gestión de la sostenibilidad.

Tras la investigación propuesta, el análisis de las consecuencias del CG en el paisaje y los procesos ecogeomorfológicos que en el mismo concurren, la modelización, y la difusión mediática de toda esa problemática, debe trasladarse una propuesta a nivel de usuario que incluya la concienciación y sobre todo la participación activa, en lo que podríamos denominar las estrategias de mitigación de los efectos del CG, como fase final de la presente propuesta metodológica.

Las consecuencias actuales del CG llevan a la necesidad de activar un sistema en el que el valor de los productos, materiales y recursos se mantenga en la economía durante el mayor tiempo posible; reduciendo la generación de residuos, lo que supondría ventajas económicas, medioambientales y sociales, y con una estrategia que garantice el crecimiento y el empleo, mediante el esfuerzo compartido de todos los agentes y sectores implicados, en la medida en que todos somos protagonistas del mismo. Se trata de incrementar la eficiencia en la utilización de los recursos, lo que en sí mismo, puede ser un nuevo paradigma; la denominada economía circular (Fig. 5).

Figura 5. Diagrama de los factores implicados en la economía circular, en el marco del Cambio Global. Fuente: autores.

3. CONCLUSIONES

El presente estudio es una aproximación metodológica integrada desde el investigador al usuario final del paisaje. Para ello, es necesario cubrir una serie de etapas: la primera, más íntimamente vinculada a la investigación, incluyendo el análisis de la dinámica climática, los cambios espacio-temporales en dos ámbitos, situados a ambos lados del umbral definido, y los procesos eco-geomorfológicos y ambientales asociados a dichos cambios, en el contexto del Cambio Global. Una vez definida la dinámica paisajística y sus procesos ecogeomorfológicos, la segunda etapa consiste en establecer herramientas de simulación y modelización, en la determinación de escenarios futuros. La tercera, en el análisis histórico y actual de la repercusión mediática, como vehículo de conexión con la sociedad, de todos estos procesos ambientales, (sequías, rachas secas, torrencialidad, inundaciones…) con el fin de establecer como los medios de difusión ha ido readaptando su estrategia de comunicación en el contexto del CG y, por tanto, en qué medida han ido realizando una labor de concienciación de la sociedad. Y, por último, incorporar a nivel de usuario, diferentes estrategias a escala de lo local en la línea de la mitigación, de los efectos del CG mediante la consolidación de una economía circular como nuevo paradigma en el uso eficiente de los recursos.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo está realizado en el marco del proyecto GLOMEDLAND: Incidencia del cambio global en paisajes mediterráneos contrastados. Escenarios de futuro (CSO2016-75898-P), financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad.

BIBLIOGRAFÍA

Bertrand, G. (2000): 'Le paysage et la géographie: un nouveau rendez-vous', *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, 50, 57-68.

Beven, K. (2011): 'I believe in climate change but how precautionary do we need to be in planning for the future? ', *Hydrological Processes*, 25, 1517–1520.

Boykoff, M. et al (2008): 'Ye Olde Hot Aire': reporting on human contributions to climate change in the UK tabloid press', *Environmental Research Letters*, 3.

Brunet, M. et al. (2008): Generación de escenarios regionalizados de cambio climático para España. Technical report, Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

D'Agostino, D.R. et al. (2010): 'Assessing the results of scenarios of climate and land use changes on the hydrology of an Italian catchment: modelling study', *Hydrological Processes*, 24, 2693–2704.

Dearing, J. et al. (2006): 'Human-environment interactions: towards synthesis and simulation', *Regional Environmental Change*, 6, 115-123.

Delgado Peña, J.J. (2000): Aproximación a los sistemas de gestión de biotopos. Tesis doctoral, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga.

Filho, W.L. (2006): Innovation, Education and Communication for Sustainable Development. Francfort, Peter Lang.

Gabarron-Galeote, M.A., et al. (2013): 'Influence of aspect in soil and vegetation water dynamics in dry Mediterranean conditions: functional adjustment of evergreen and semi-deciduous growth forms', *Ecohydrology*, 6, 241–255.

García-Ruiz et al. (2015): 'Los efectos geoecológicos del cambio global en el Pirineo central español: una revisión a distintas escalas espaciales y temporales', *Pirineos*, 170.

Gómez Moreno, M. L. (1989): La montaña malagueña: Estudio ambiental y evolución de su paisaje. Málaga, Servicio de Publicaciones Diputación Provincial de Málaga.

Goudie, A. (1981): The human impact on the natural environment. Oxford, Basil Blackwell.

Hueso-González, P. et al. (2015): 'Overland flow mechanisms generation affected by topsoil treatment: application to soil conservation', *Geomorphology*, 228, 796-804.

Imeson, A.C. y Lavee, H. (1998): 'Soil erosion and climate change: the transect approach and the influence of scale', *Geomorphology*, 23, 219-227.

IPCC (2007): Climate change 2007: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge.

Justicia Segovia, A. y Ruíz Sinoga, J.D. (1987): Especialización agrícola y desarticulación del espacio : la viticultura en Málaga durante el siglo XIX. Málaga, Servicio de Publicaciones Diputación Provincial Málaga.

Keeley, J.E., Brennan, T.J. (2012): 'Fire-driven alien invasion in a fire-adapted ecosystem', *Oecologia*, 169, 1043–1052.

Lavee, H. et al. (1998): 'The impact of climate change on geomorphology and desertification along a Mediterranean-arid transect', *Land Degradadation & Development*., 9, 407-422.

Luhmann, N. (2000): La realidad de los medios de masas. Barcelona, Anthropos/Universidad Iberoamericana/Iteso.

MAE (2000): Convenio Europeo del Paisaje. Madrid, Ministerio de Asuntos Exteriores. Oficina de Interpretación de Lenguas.

Martínez-Murillo, J.F. et al. (2013): 'Soil water repellency in Mediterranean rangelands under contrasted climatic, slope and patch conditions in southern Spain', *Catena*, 110, 196-206.

Mérida Rodríguez, M. (1995): Metodologia de analisis del paisaje mediante tecnicas cuantitativas: Aplicacion al litoral oriental de la provincia de Malaga. Tesis doctoral, Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Málaga.

Moreira, F. et al. (2012): Post-fire management and restoration of southern European forests. Springer, Berlin.

Paroissien, J.B. et al. (2015): 'A method for modeling the effects of climate and land use changes on erosion and sustainability of soil. in a Mediterranean watershed (Languedoc, France)', *Journal of Environmental Management*, 150, 57-68

Rice, R.E. (2007): 'Media's Limits Influence Environmental Issues', *93106*, 17-15.

Roser-Renouf, C., Nisbet, M.C. (2008): 'The measure of key behavioral science constructs in climate change research', *International Journal of Sustainability Communication*, 3, 37-95.

Ruiz-Sinoga, J.D. y Martínez-Murillo, J.F. (2009): 'Eco-geomorphological system response variability to the 2004–06 drought along a climatic gradient of the Littoral Betic Range (southern Spain)', *Geomorphology*, 103, 351-362.

Ruiz-Sinoga, J.D. y Romero-Diaz, M.A. (2010): 'Soil degradation factors along a Mediterranean pluviometric gradient in Southern Spain', *Geomorphology*, 118, 359-368.

Ruiz Sinoga, J.D., Leon Gross, T. (2011): 'Droughts and their social perception in the mass media (southern Spain)', *International Journal of Climatology*,33, 709-724.

Ruiz Sinoga, J.D. et al. (2015): 'Incidencia de la dinámica pluviométrica en la degradación del suelo. Sur de España', *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 68, 177-214.

Schneider, S.H. et al. (2002): Climate Change Policy: A Survey. Washington, Island Press.

Zaehle, S. et al. (2007): 'Projected changes in terrestrial carbon storage in Europe under climate and landuse change, 1990–2100', *Ecosystems*, 10, 380–401.

Weaver, A.J. (2003): 'The science of climate change', *Geoscience Canada*, 30-3, 91-109.

ENVEJECIMIENTO DE LA POBLACIÓN Y CAMBIO CLIMÁTICO: IMPACTO, VULNERABILIDAD Y ADAPTACIÓN

Diego Sánchez-González[1], Rosalía Chavéz-Alvarado[2], Carmen Egea-Jiménez[3]

[1] Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Geografía. Facultad de Filosofía y Letras, Campus Cantoblanco. 28049 Madrid, España. diego.sanchezg@uam.es
[2] Universidad de Quintana Roo, División de Ciencias e Ingeniería. Unidad Académica Chetumal. 77019 Chetumal, Quintana Roo, México. rosaliadf@gmail.com
[3] Universidad de Granada, Departamento de Geografía Humana. Facultad de Filosofía y Letras, Campus Universitario de Cartuja. 18071 Granada (España). cegea@ugr.es

RESUMEN

El objetivo de la investigación es discutir el proceso de adaptación ambiental a los efectos indirectos del cambio climático para las personas mayores, desde los enfoques de vulnerabilidad y gerontología ambiental. La metodología se ha basado en una revisión exhaustiva de la literatura a través de la consulta de bases de datos, como Web of Science y Scopus. Los resultados indican un conocimiento limitado de los factores que determinan el proceso de adaptación ambiental a los efectos indirectos del cambio climático para las personas mayores, lo que aumenta su vulnerabilidad y condiciona su adaptabilidad a las amenazas climáticas. También, los problemas en la estimación de los daños indirectos e intangibles, principalmente socioeconómicos y de salud, están determinados por una escasa comprensión de la importancia del medio ambiente en el envejecimiento para los profesionales de la salud y la gestión del riesgo. Se propone revisar las teorías y metodologías de gestión de riesgos centradas en la identificación y cuantificación de los daños con el fin de generar acciones de prevención y mitigación en el entorno de un envejecimiento de la población en un escenario de cambio climático.

Palabras clave: Adaptación ambiental, efectos intangibles, envejecimiento, vulnerabilidad, gerontología ambiental, cambio climático.

ABSTRACT

The objective of the research is to discuss the process of environmental adaptation to the indirect effects of climate change for the aging population, from the approaches of vulnerability and environmental gerontology. The methodology has been based on an exhaustive review of the literature through the consultation of databases, such as Web of Science and Scopus. The results indicate a limited knowledge of the factors that determine the process of environmental adaptation to the indirect effects of climate change for the elderly, which increases their vulnerability and conditions their adaptability to climate threats. Also, problems in estimating indirect and intangible damages, mainly socioeconomic and health, are determined by a poor understanding of the importance of the environment in aging for health professionals and risk management. It is proposed to review the theories and methodologies of risk management focused on the identification and quantification of damage with the purpose of generating prevention and mitigation actions in the environment of a population aging in a climate change scenario.

Keywords: Environmental adaptation; intangible effects; aging; vulnerability; environmental gerontology; climate change.

1. INTRODUCCIÓN

En el siglo XXI los estudios advierten de que el cambio climático está alterando la vida del planeta, modificando los ecosistemas y poniendo en riesgo la capacidad de adaptación de los seres humanos, especialmente, de los grupos vulnerables, como niños y personas mayores (IPCC, 2014a). También, los expertos indican que en la población se encuentran algunas de las claves para comprender el futuro de las emisiones de gases de efecto invernadero, así como propiciar estrategias de adaptación ambiental (Jiang y Hardee, 2009).

Hasta fechas recientes las discusiones sobre las causas del calentamiento global se habían centrado en el insostenible modelo de crecimiento económico y el cambio tecnológico, sin embargo, en las últimas décadas la comunidad científica está prestado mayor atención a las tendencias de población y al proceso de urbanización (Martinez-Zarzoso y Maruotti, 2011; IPCC, 2014b), así como sus implicaciones en el impacto, la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático (Sattterthwaite, 2009; Cohen, 2010). También, se pronostica que los niveles de consumo y emisiones de gases de efecto invernadero estén relacionados con los futuros cambios de la población, como el incremento demográfico a nivel regional, la urbanización, la disminución del tamaño medio de los hogares, los cambios en la estructura por edades y el envejecimiento demográfico (Dietz et al. 2007; O'Neill et al. 2010).

En los últimos años entre los investigadores crece el interés por desentrañar la relación entre el proceso global de envejecimiento demográfico y el cambio climático (HelpAge International, 2007; Haq et al., 2010). También, los expertos tratan de estimar los impactos ambientales asociados al crecimiento de la población envejecida, sobre todo, en áreas urbanas (O'Neill et al. 2010; Haq et al., 2013). Asimismo, los trabajos científicos reflejan cómo las personas mayores se enfrentan a situaciones de vulnerabilidad social y ambiental (Compán y Sánchez-González, 2005; Sánchez-González, 2015), derivadas de la progresiva pérdida de capacidades asociadas al envejecimiento, y del incremento de las presiones socio-ambientales vinculadas a la marginación social, la degradación ambiental y el cambio climático (Menz y Welsch, 2012; Chávez y Sánchez-González, 2016). Igualmente, existe un limitado conocimiento sobre la estimación de la huella ecológica asociada al envejecimiento de la población, así como de su capacidad de adaptación a las futuras emergencias climáticas (Sánchez-González y Salas-Limón, 2015).

La presente investigación reflexiona sobre el envejecimiento de la población y sus implicaciones en el impacto, la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático. Al respecto, la metodología ha consistido en una revisión exhaustiva de la literatura científica a través de la consulta de bases de datos, como Web of Science y Scopus. Así, se discute sobre la huella ecológica derivada del envejecimiento demográfico. También, se aborda la situación de vulnerabilidad de las personas mayores ante un escenario de emergencia climática. Asimismo, desde el enfoque de la gerontología ambiental se exploran diferentes estrategias de adaptación a los efectos adversos del cambio climático para las personas mayores. Además, el estudio se deriva del proyecto de investigación "Gerontología ambiental del envejecimiento vulnerable en áreas de riesgo a inundaciones. Retos de la gestión de los riesgos y la planificación gerontológica ante el cambio climático" (Nº 155757), financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) de México.

2. ENVEJECIMIENTO DE LA POBLACIÓN Y SU HUELLA ECOLÓGICA

Los estudios sobre cambio climático sugieren la necesidad de comprender los efectos del cambio en la estructura de la población y, especialmente, del envejecimiento demográfico, por sus implicaciones en el diseño de políticas ambientales (Menz y Kuhling, 2011). A pesar de ello, en la literatura científica no existen estudios serios centrados en el efecto independiente de las influencias del envejecimiento demográfico sobre las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel global (Dalton et al., 2008; O'Neill et al. 2010).

En el año 2050 el impacto de la huella ecológica será diferente según las tendencias demográficas de los países desarrollados y los países en desarrollo (IPCC, 2014b). Así, se prevé que en los países en desarrollo vivirá el 87% de la población mundial, que ascenderá hasta los 9,7 miles de millones de habitantes. También, siete de cada diez habitantes del planeta se concentrará en las ciudades, sobre todo, de países en desarrollo. Asimismo, a mediados del siglo XXI en el mundo dos mil cien millones de personas tendrán 60 y más años, lo que supondrá el 21,6% del total, y cuatro de cada cinco personas mayores vivirá en los países en desarrollo. Para ese año, la tasa de envejecimiento demográfico será del 32,2% en los países desarrollados y del 20% en los países en desarrollo (Tabla 1). Además, a nivel mundial se espera que el 20,7% de las personas mayores tendrá 80 y más

años, lo que implicará un aumento de la población vulnerable con discapacidad y dependencia (UNDESA, 2015a).

Tabla 1. Tendencias del envejecimiento de la población a nivel mundial. Años 2015-2050.

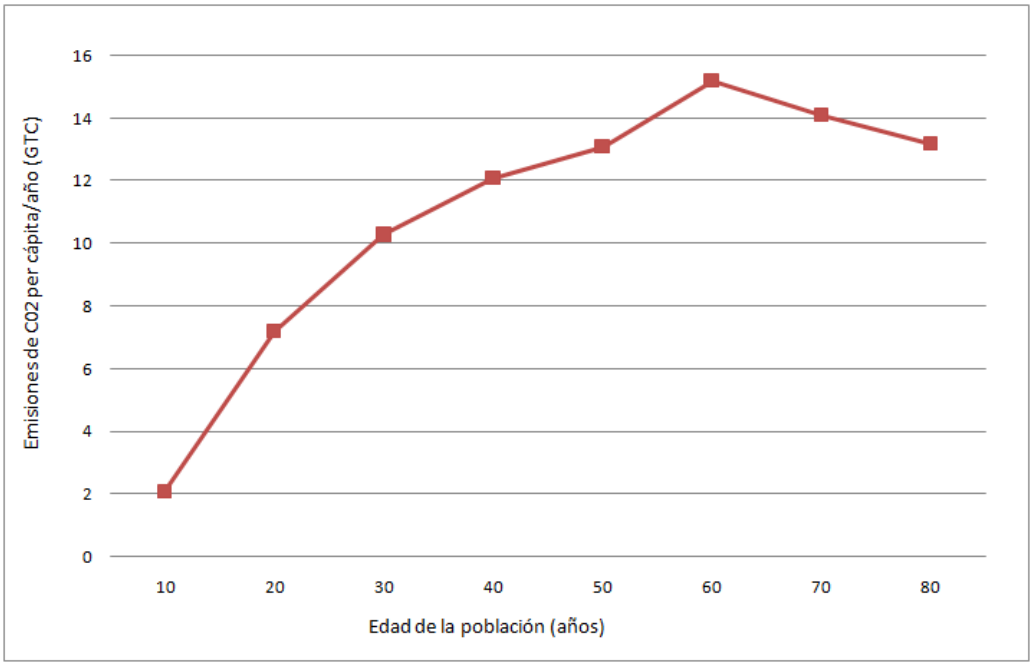
Indicador	*Total*		*Personas de 60 y más años*	
	2015	*2050*	*2015*	*2050*
Población mundial (N) [(a)]	7,3	9,7	0,9	2,1
Población mundial (%)	100,0	132,9[(b)]	12,3	21,6
Población en países desarrollados (%)	17,8	13,4	24,8	32,2
Población en países en desarrollo (%)	82,2	86,6	9,6	20,0
Población urbana mundial (%)	54,0	69,6	10,9	
Población rural mundial (%)	46,0	30,4	9,7	
Población urbana en países desarrollados (%)	35,8	20,0	19,1	
Población urbana en países en desarrollo (%)	64,2	80,0	7,7	
Esperanza de vida al nacer (años)	70	78		

[(a)]. Cifras en miles de millones de habitantes.

[(b)]. Incremento relativo del periodo 2015-2050.

Fuente: UNDESA (2015ab), y elaboración propia.

Figura 1. Emisiones de CO2 per cápita al año (TGC) según edad de la población (años).



Fuente: Zagheni (2011), y elaboración propia.

La huella ecológica de la población varía según la edad, el nivel de ingresos y los patrones de consumo. Así, se ha estimado que en países desarrollados, como Estados Unidos y Reino Unido, su población a lo largo de la vida va incrementando sus emisiones de CO2 hasta alcanzar los valores más altos a los 60 años, edad a partir de la cual, progresivamente, los valores se estabilizan y decrecen (Zagheni, 2011) (Figura 1). Al respecto, se prevé que las próximas tres décadas en estos países el envejecimiento de la población implicará un ligero aumento generalizado de las emisiones de CO2. A pesar de ello, se cree que a partir del año 2050 los cambios en los patrones de consumo de las futuras cohortes de personas mayores, asociados al aumento de la esperanza de vida, podrían revertir la tendencia y reducir la huella ecológica de este grupo de población. En la misma línea, a partir de mediados del siglo XXI en los países desarrollados el envejecimiento demográfico, relacionado con el descenso de la productividad económica y la disminución del consumo, podría contribuir a

reducir hasta un 20% las emisiones de carbono. También, se espera que en los países desarrollados, como Estados Unidos, Japón y España, el envejecimiento de la población implicará una disminución de la demanda de vivienda (Wang et al. 2015). Además, se pronostica que la pérdida de productividad, relacionada con el envejecimiento de la población, a medio y largo plazo podría tener efectos negativos en el sostenimiento del estado del bienestar (pensiones, sanidad) (Faruqee y Mühleisen, 2003).

En el año 2050 se prevé que en los países desarrollados, como Estados Unidos, Reino Unido y Holanda, uno de cada tres hogares estará encabezado por una persona mayor, lo que tendrá impactos significativos en el consumo energético doméstico, así como en el mercado inmobiliario (Dekker y Van Kempen, 2004; Jiang y O'Neill, 2007). Al respecto, las viviendas de propietarios de 60 y más años, que se caracterizan por su antigüedad y amplitud, así como por estar conformadas por hogares de tamaño reducido, registran un menor consumo de espacio per cápita, lo que unido a su menor movilidad residencial, supone una subutilización del parque inmobiliario, en detrimento de las familias jóvenes con más necesidades de espacio (Clark y Deurloo, 2006). Del mismo modo, el incremento de los hogares más pequeños encabezados por personas mayores va a suponer un aumento significativo del consumo de energía per cápita en relación a los hogares de familias jóvenes más extensos. Igualmente, el incremento del consumo per cápita de los hogares de personas mayores estará vinculado con el mayor tiempo de estancia en el domicilio, las necesidades de confort ambiental de este grupo (calefacción, ventilación) y, sobre todo, el menor nivel de eficiencia energética de las viviendas más antiguas (problemas de aislamiento) (Yamasaki y Tominaga, 1997). Asimismo, en dichos hogares sus propietarios de edad, generalmente, suelen ser más reacios a incorporar nueva tecnología que propicie un uso más eficiente de la energía, circunstancia que se ve agravada por el limitado poder adquisitivo de los pensionistas (Haq et al., 2013).

En las regiones en desarrollo la urbanización, vinculada al crecimiento de la productividad económica y al aumento del consumo, puede suponer un incremento del 25% en las emisiones de gases de efecto invernadero (O'Neill et al. 2010). Asimismo, las investigaciones indican que el envejecimiento demográfico asociado al proceso de urbanización, sobre todo, en países en desarrollo, va a significar factores determinantes de la demanda mundial de energía, asociados con el incremento del consumo, el aumento de los ingresos y los cambios en los patrones de movilidad personal (Jones, 1991; Madlener y Sunak, 2011; Liddle, 2014). También, algunos expertos indican que en las próximas décadas el envejecimiento de la población puede modificar la demanda de energía y, con ello, incrementar las emisiones de efecto invernadero (Dalton et al., 2008; Menz y Welsch, 2012). Al respecto, en las ciudades de países en desarrollo el aumento de las futuras cohortes de personas mayores va a implicar un mayor consumo energético asociado a la demanda de alimentos, medicamentos y servicios. Al respecto, en estas urbes los futuros patrones de movilidad cotidiana de las personas mayores estarán vinculados con motivos laborales, por el retraso en la edad de jubilación más allá de los 70 años, así como motivaciones de ocio y tiempo libre, familiares y de salud.

Diferentes estudiosos plantean que la toma de conciencia y los patrones de consumo de las futuras cohortes de personas mayores serán claves en la reducción de su huella ecológica y en el éxito de las políticas energéticas y ambientales (Hamza y Gilroy, 2011). Al respecto, la incorporación de nuevos estilos de vida sostenibles entre la población envejecida pueden propiciar cambios significativos en los hábitos de consumo y desplazamiento, así como en el aumento de la eficiencia energética para lograr el confort térmico en los domicilios (aislamiento y calefacción).

3. VULNERABILIDAD DE LAS PERSONAS MAYORES AL CAMBIO CLIMÁTICO

Los estudiosos intentan comprender los factores sociales y ambientales que determinan la vulnerabilidad de las personas mayores a los peligros del cambio climático, así como explicar los mecanismos para la construcción de la resiliencia y propiciar estrategias de adaptación (Haq et al. 2008). A su vez, el cambio climático está evidenciando los graves problemas sociales y de derechos humanos de este grupo vulnerable, sobre todo, en regiones en desarrollo. También, la exposición a los peligros naturales y la baja capacidad de adaptación de las personas mayores está asociada con la pérdida de capacidades funcionales, su bajo nivel de educación e ingresos, la pérdida de redes sociales y familiares, y los problemas de acceso a los servicios sociales y de salud (Gamble et al. 2013; Sánchez-González y Chávez, 2016a).

Las investigaciones confirman que el impacto climático afecta en mayor medida a la población envejecida de regiones en desarrollo, sobre todo zonas áridas y áreas inundables del África subsahariana, Asia meridional y

América Latina, ya que, cuenta con menos activos (estrategias y capacidades de afrontamiento) para hacer frente a efectos climáticos adversos presentes y futuros (IPCC, 2014b). Asimismo, hoy más del 66% de las personas de 60 y más años viven en países en desarrollo, porcentaje que se elevará hasta el 80% en el año 2050. También, en estos países la mayoría de las personas mayores no acceden a una pensión y continúan en activo más allá de la edad de los 65 años, generalmente, laborando en empleos informales y percibiendo bajos ingresos (UNDESA, 2015b). Igualmente, las mujeres de avanzada edad son más propensas a sufrir en mayor medida los efectos negativos del cambio climático, debido al deterioro físico y a la fragilidad de su estado de saludo, así como al hecho de presentar una alta vulnerabilidad social y ambiental asociada con su mayor exposición a los problemas de exclusión social (aislamiento social, menor nivel educativo, bajos ingresos, empleos informales), así como su menor capacidad funcional y psicológica (discapacidad, dependencia) para enfrentar las crecientes peligros naturales (olas de calor, estrés hídrico, subida del nivel del mar, inundaciones) (Pillemer et al. 2011; Sánchez-González y Egea, 2011; Sánchez-González y Chávez, 2016b). De igual forma, la población envejecida presenta mayor riesgo de morbilidad y mortalidad ante peligros naturales, debido a su mayor susceptibilidad a las enfermedades crónicas, su menor movilidad y capacidad para afrontar hambrunas y sequía, así como la combinación de problemas de acceso a servicios básicos (salud, servicios sociales) y la limitada red de apoyo social y famliar (Filiberto et al. 2011).

Entre los efectos del calentamiento global se produciría un aumento de las temperaturas asociadas al incremento del riesgo de mortalidad por enfermedades cardiovasculares y respiratorias entre las personas de avanza edad (McGeehin y Mirabelli, 2001). De hecho, en el año 2003 en Europa una ola de calor se estima que causó entre 22 y 44 mil muertes de personas de 60 y más años (Kosatsky, 2005; Jiang y Hardee, 2009). Aquí, cabe reseñar que los problemas en la estimación de los efectos climáticos sobre la morbilidad y mortalidad de las personas mayores están asociados con los problemas en los registros hospitalarios (Sánchez-González y Chávez, 2016b).

El cambio climático favorecerá periodos de estrés hídrico que afectarán a más de la mitad de la población envejecida mundial a mediados de siglo XXI, a través del agravamiento del problema de acceso al agua potable, que afectará de forma significativa a los países en desarrollo. También, las sequías se asociarían con la desaparición progresiva de los glaciares de montaña, de cuyo caudal dependen los ríos que abastecen al 40% de la población mundial (UNEP, 2007; IPCC, 2014b).

Las variaciones climáticas podrían afectar de forma significativa la producción agrícola e incrementar los precios de los cultivos, sobre todo, en regiones en desarrollo, lo que tendría un especial impacto negativo sobre las precarias economías de los grupos más vulnerables, en especial, las personas de avanzada edad. Al respecto, la agricultura representa la principal fuente de ingresos para las personas mayores en activo, sobre todo, mujeres de edad. También, se estima que más del 73% de las personas mayores activas de África subsahariana y Asia, y el 35% en el caso de América Latina, continúan trabajando en la agricultura, principalmente, de subsistencia (Heide-Ottosen, 2014). Asimismo, en estas regiones en desarrollo las personas mayores son muy vulnerables a las variaciones climáticas (sequías, lluvias, plagas), ya que tienen efectos devastadores sobre su frágil economía de subsistencia, como la pérdida de cosechas y del ganado, lo que suele desembocar en el riesgo de hambrunas, mayor morbilidad e incremento de las emigraciones forzadas (Byrne y Harris, 2015).

Uno de los efectos del cambio climático más visibles son las inundaciones, generalmente, asociadas a fenómenos hidrometeorológicos extremos recurrentes, como precipitaciones extremas y huracanes, así como por el aumento del nivel del mar (IPCC, 2014c). De hecho, se estima que el 21% de la población urbana de los países en desarrollo reside en áreas costeras inundables (IPCC, 2014b). Igualmente, se pronostica que a mediados del siglo XXI podrían existir 150 millones de refugiados ambientales, sobre todo, por inundaciones y afectaciones a la agricultura (IPCC, 2014a). También, las personas mayores son más vulnerables a las inundaciones y presentan mayores tasas de morbilidad y mortalidad que otros grupos de edad (Adams et al. 2011). Asimismo, la población envejecida presenta mayor exposición a los daños indirectos pos-inundación, como problemas psicológicos, abuso y abandono, lo que contrasta con la limitada capacidad de ayuda de los servicios de emergencia en países en desarrollo (Sánchez-González y Salas, 2015). Además, en regiones en desarrollo, como América Latina y el Caribe, los programas de gestión de riesgos suele reducir el envejecimiento de la población a sola una variable demográfica, lo que conduce, con frecuencia, a agudizar la vulnerabilidad de las personas mayores ante desastres.

4. ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO PARA LAS PERSONAS MAYORES

Las crecientes publicaciones reflejan una diversidad de abordajes metodológicos, sobre todo, a escala local en el análisis de la adaptación al cambio climático de las personas mayores. Al respecto, algunos expertos (Pillemer et al. 2011) recomiendan que las agendas internacionales propicien la búsqueda de consensos multidisciplinares, desde el enfoque teórico y metodológico de la gerontología ambiental, y en base a temas prioritarios, como las estrategias de adaptación ambiental en el envejecimiento, con objeto de aunar esfuerzos de investigadores y organismos de financiación, así como impulsar los avances en la investigación.

En la literatura científica ha predominado el enfoque clásico de las personas mayores como un grupo vulnerable a los efectos del cambio climático, sin embargo, existe un menor conocimiento de las diferentes capacidades y estrategias de adaptación personal y colectiva del grupo de las personas de edad para hacer frente a los impactos climáticos (Sánchez-González y Chávez, 2016a). También, las investigaciones están arrojando luz sobre las actitudes, preocupaciones y apoyo activo de las personas mayores hacia las cuestiones ambientales (Wright et al. 2003).

Entre las estrategias de adaptación de las personas mayores al cambio climático se subraya la importancia del acceso a redes de apoyo e información, los servicios sociales y de salud, los recursos económicos, la calidad y adecuación de los edificios, el acceso a las tecnologías e infraestructuras eficaces, la capacitación y los sistemas de vigilancia (Gamble et al. 2013; Byrne y Harris, 2015). También, es de vital importancia proporcionar asistencia profesional especializada en la atención de las personas de avanzada edad, sobre todo, en situación de desplazadas y refugiadas ambientales, a través del apoyo de sistemas de salud público adecuados (geriatras, gerontólogos). Aquí, se ha subrayado la importancia de disponer de registros hospitalarios más fiables, así como de análisis más precisos de las condiciones de habitabilidad de este sector de población para propiciar estrategias de prevención y adaptación (Sánchez-González, 2015). Igualmente, es necesario favorecer el acceso a los alimentos y al agua potable a las personas mayores y sus familias, a través de garantizar la producción de alimentos y la mejora de la gestión de los recursos hídricos. Asimismo, es importante impulsar medidas en favor de la resiliencia de las personas mayores ante los efectos del clima, mediante el desarrollo de programas de empoderamiento y participación social. Igualmente, es prioritario medidas de capacitación en prevención de riesgos naturales (olas de calor, inundaciones, plagas) a través de programas de educación ambiental y gestión del riesgo.

El envejecimiento demográfico y la urbanización, asociado al escenario de cambio climático, convierten a las ciudades, sobre todo de los países en desarrollo, en objeto de interés creciente de los profesionales de la gerontología ambiental por sus implicaciones en el proceso de adaptación (Phillipson, 2004). Así, algunos trabajos han indicado la necesidad de conocer las relaciones entre los atributos y funciones del ambiente y las capacidades de adaptación de las personas de avanzada edad, así como sus implicaciones en la generación de estrategias de fomento de su resiliencia y proactividad (Sánchez-González y Chávez, 2016c). Precisamente, la planificación de la energía urbana y la gestión de la urbanización se convertirán en desafíos futuros de suma importancia para crear las condiciones marco adecuadas para un futuro energético sostenible (Madlener y Sunak, 2011). También, es necesario propiciar políticas sostenibles de planificación urbana y ordenación del territorio en zonas costeras expuestas a peligros de inundación, así como introducir mecanismos de reducción basados en el fomento de la repoblación y la ordenación de las cuencas hidrográficas, a partir de erradicar los conflictos de intereses entre las distintas administraciones por el control de las llanuras de inundación.

Diferentes trabajos han sugerido la necesidad social de incorporar el valioso recurso humano de las personas de edad para hacer frente a las futuras amenazas ambientales, debido a su experiencia, sensibilidad y actitudes hacia el tema, así como su responsabilidad moral hacia las futuras generaciones (hijos y nietos) (Frumkin et al. 2012). También, recientes estudios están evidenciando la relación positiva significativa entre el voluntariado ambiental y el envejecimiento activo, ya que la participación de las personas de edad en actividades de voluntariado, vinculado al medioambiente, fomenta la actividad física y las relaciones sociales, así como mejora la percepción de la salud y el bienestar de las personas mayores (Pillemer et al. 2010). Asimismo, algunos expertos (Wright et al. 2003) han señalado que dicha participación voluntaria de la población envejecida puede variar en función de su estado de salud, las relaciones sociales, la antigüedad residencial, las creencias religiosas y, sobre todo, el nivel de conocimiento de las consecuencias ambientales.

Estudios recientes están permitiendo conocer que en situaciones de crisis ambiental muchas personas mayores juegan un papel destacado en sus familias y comunidades. Al respecto, algunos estudios han reflejado

la baja valoración de la calidad de la ayuda pública recibida de las instituciones para las personas mayores en situaciones de emergencia en países en desarrollo, lo que explicaría la existencia, dentro de sus comunidades, de estrategias de mitigación y adaptación basadas en la experiencia y participación de las personas mayores (Chávez y Sánchez-González, 2016).

Las nuevas investigaciones respaldan la necesidad de generar políticas sociales y de gestión del riesgo encaminadas a impulsar el voluntariado ambiental entre las personas mayores, a través de revalorizar el conocimiento y la experiencia de las personas mayores en la generación de estrategias locales de mitigación y adaptación ambiental. Asimismo, se considera clave para el éxito de las políticas ambientales, la concienciación y participación de las personas mayores como voluntarios ambientales en la promoción de estrategias de adaptación sostenibles para sus comunidades, como la protección del patrimonio cultural de sus comunidades (Sánchez-González, 2014).

5. CONCLUSIONES

Los estudios coinciden en que aumentará la población envejecida expuesta a crecientes peligros vinculados al cambio climático. A pesar de ello, en los países en desarrollo los profesionales de la gestión del riesgo suelen considerar el envejecimiento demográfico solo como una variable demográfica en los modelos climáticos predictivos. Asimismo, la comunidad científica subraya la necesidad apremiante de comprender las futuras implicaciones que tendrá la población envejecida en los procesos de mitigación y adaptación ambiental.

Las investigaciones reflejan que la huella ecológica varía según la edad de la población, el nivel de ingresos y los patrones de consumo. De hecho, las previsiones indican que el envejecimiento de la población asociado a la urbanización serán factores clave en el consumo de energía y en las emisiones de gases de efecto invernadero. Así, se pronostica que hasta mediados del siglo XXI el envejecimiento demográfico implicará un aumento generalizado de las emisiones de CO2, sin embargo, a partir de ese momento es probable que se produzca un cambio de tendencia asociado con los patrones de consumo de las futuras cohortes de personas mayores que disfrutarán de mayor longevidad. Al respecto, el impacto de la huella ecológica de las futuras generaciones dependerá del nivel de desarrollo, de la tecnología y, sobre todo, del nivel de conciencia ambiental.

Los efectos del cambio climático están evidenciando los graves problemas sociales y de derechos humanos que presenta el grupo vulnerable de las personas mayores, sobre todo, en países en desarrollo. También, el nivel de peligrosidad y exposición al riesgo natural, así como la capacidad de adaptación determinan el grado de vulnerabilidad de las personas mayores al cambio climático. Al respecto, es necesario invertir en investigación para abordar los efectos indirectos de los peligros naturales sobre este grupo de población. Del mismo modo, las estrategias de adaptación ambiental deben incorporar medidas encaminadas a atender las necesidades específicas de los grupos de riesgo, como las mujeres de avanzada edad, en situación de exclusión social, discapacidad y dependencia.

El abordaje del envejecimiento de la población en relación al cambio climático deberá implicar una mayor comprensión de sus impactos, vulnerabilidades y capacidades de adaptación, a través de análisis longitudinales más exhaustivos de las tendencias demográficas e impactos climáticos a distintas escalas, el fomento del diálogo entre generaciones y, sobre todo, el desarrollo de una necesaria conciencia colectiva de respeto al medio ambiente basada en la cooperación internacional. Finalmente, el cambio climático es una responsabilidad intergeneracional de la que depende las decisiones que se tomen en materia de mitigación y adaptación y, cuyas consecuencias determinarán la vida en el planeta a lo largo del siglo XXI.

BIBLIOGRAFÍA

Adams, V.; Kaufman, S.R.; Van Hattum, T.; Moody, S. (2011): "Aging Disaster: Mortality, Vulnerability, and Long-Term Recovery Among Katrina Survivors", *Medical Anthropology,* 30(3), 247-270.

Byrne, C.; Harris, C. (2015): *Climate change in an ageing world*. London: Helpage International.

Chávez, R.; Sánchez-González, D. (2016): "Envejecimiento vulnerable en hogares inundables y su adaptación al cambio climático en ciudades de América Latina: el caso de Monterrey", *Papeles de Población*, 22(90), 9-42.

Clark, W.A.V.; Deurloo, M.C. (2006): "Aging in place and housing over-consumption", *Journal of Housing and the Built Environment*, 21(3), 257-270.

Cohen, J.E. (2010): " Population and Climate Change", *Proceedings of the American Philosophical Society,* 154(2), 158-182.

Compán, D.; Sánchez-González, D. (2005): "Los ancianos al desván. El proceso de degradación biológica y social de la población mayor del municipio de Granada", *Cuadernos Geográficos*, 36(1), 255-274.

Dalton, M.; O'Neill, B.; Prskawetz, A.; Jiang, L.; Pitkin, J. (2008): "Population aging and future carbon emissions in the United States", *Energy Economics*, 30(2), 642-675.

Dekker, K.; Van Kempen, R. (2004): "Large housing estates in Europe: current situation and developments", *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 95 (5), 570-577.

Dietz, T.; Rosa, E.A.; Yok, R. (2007): "Driving the human ecological footprint", *Frontiers in Ecology and the Environment*, 5(1), 13-18.

Faruqee, H.; Mühleisen, M. (2003): "Population aging in Japan: demographic shock and fiscal sustainability", *Japan and the World Economy*, 15(2), 185-210.

Filiberto, D.; Wethington, E.; Pillemer, K.; Wells, N.; Wysocki, M.; Parise, J.T. (2011): "Older People and Climate Change: Vulnerability and Health Effects", *Generations*, 4, 19-25.

Frumkin, H.; Fried, L.; Moody, R. (2012): "Aging, Climate Change, and Legacy Thinking", *American Journal of Public Health*, 102(8), 1434-1438.

Gamble, J.L.; Hurley, B.J.; Schultz, P.A.; Jaglom, W.S.; Krishnan, N.; Harris, M. (2013) "Climate Change and Older Americans: State of the Science", *Environ Health Perspect*, 121(1), 15-22.

Hamza, N.; Gilroy, R. (2011): "The challenge to UK energy policy: An ageing population perspective on energy saving measures and consumption", *Energy Policy*, 39(2), 782-789.

Haq, G.; Brown, D.; Hards, S. (2010): *Older people and climate change. The case for better engagement*. Stockholm: Stockholm Environment Institute.

Haq, G.; Snell, C.; Gutman, G.; Brown, D. (2013): *Global ageing and environmental change. Attitudes. Risks and opportunities*. Stockholm: Stockholm Environment Institute.

Haq, G.; Whitelegg, J.; Kohler, M. (2008): *Growing Old in a Changing Climate: Meeting the Challenges of an Ageing Population and Climate Change*. Stockholm: Stockholm Environment Institute.

Heide-Ottosen, S. (2014): *The ageing of rural populations: evidence on older farmers in low- and middle-income countries*. London: HelpAge International.

Helpage International (2007): *Personas mayores en desastres y crisis humanitarias: líneas directrices para la mejor práctica*. London: HelpAge International.

IPCC (2014a): *Climate change 2014. Impacts, Adaptations and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral ASpects.* New York: Cambridge University Press.

IPCC (2014b): *Climate change 2014. Impacts, Adaptations and Vulnerability. Part B: Regional Aspects.* New York: Cambridge University Press.

IPCC (2014c): *Climate change 2014. Impacts, Adaptations and Vulnerability. Summaries, Frequently Asked Questions, and Cross-Chapter Boxes.* New York: Cambridge University Press.

Jiang, L; Hardee, K. (2009): *How Do Recent Population Trends Matter to Climate Change?* Washington DC: Population Action International.

Jiang, L.; O'Neill, B.C. (2007): "Impacts of demographic trend on US household size and structure." *Population and Development Review*, 33(3), 429-656.

Jones, D.W. (1991): "How urbanization affects energy-use in developing countries", *Energy Policy*, 19(7), 621-629.

Kosatsky, T. (2005): "The 2003 European heat waves", *Euro Surveill*, 10(7), 148-149.

Liddle, B. (2014): "Impact of population, age structure, and urbanization on carbon emissions/energy consumption: Evidence from macro-level, cross-country analyses", *Population and Environment*, 35(3), 286-304.

Madlener R.; Sunak, Y. (2011): "Impacts of Urbanization on Urban Structures and Energy Demand: What Can We Learn for Urban Energy Planning and Urbanization Management?", *Sustainable Cities and Society*, 1(1), 45-53.

Martinez-Zarzoso, I; Maruotti, A. (2011): "The impact of urbanization on CO2 emissions: Evidence from developing countries", *Ecological Economics*, 70, 1344-1353.

McGeehin, M.A.; Mirabelli, M. (2001): "The potential impacts of climate variability and change on temperature-related morbidity and mortality in the United States", *Environmental Health Perspectives*, 109(S2), 185-189.

Menz, T.; Kuhling, J. (2011): "Population aging and environmental quality in OECD countries: evidence from sulfur dioxide emissions data", *Population and Environment*, 33(1), 55-79.

Menz, T.; Welsch, H. (2012): "Population aging and carbon emissions in OECD countries: Accounting for life-cycle and cohort effects", *Energy Economics*, 34(3), 842-849.

O'Neill, B.C.; Daltonb, M.; Fuchsc, R.; Jianga, L.; Pachauric, S.; Zigovad, K. (2010): "Global Demographic Trends and Future Carbon Emissions", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(41): 17521-26.

Phillipson, C. (2004): "Urbanisation and ageing: Towards a new environmental gerontology", *Ageing & Society*, 24(6), 963-972.

Pillemer, K.; Fuller-Rowell, T.E.; Reid, M.C.; Wells, N.M. (2010): "Environmental volunteering and health outcomes over a 20-year period", *The Gerontologist*, 50(5), 594-602.

Pillemer, K.; Wells, N.M.; Wagenet, L.P.; Meador, R.H.; Parise, J.T. (2011): "Environmental Sustainability in an Aging Society: A Research Agenda", *Journal of Aging and Health*, 23(3), 433-453.

Sánchez-González, D. (2014): "Participación social de los adultos mayores en la gestión del patrimonio cultural en México ante el cambio climático". En Montoya, B.J.; Jasso, P.; Barreto, A. (coord.). *Hitos Demográficos del Siglo XXI: Envejecimiento*. Toluca, México: Universidad Autónoma del Estado de México, pp. 73-95.

Sánchez-González, D. (2015): "Ambiente físico-social y envejecimiento de la población desde la Gerontología Ambiental y Geografía. Implicaciones socioespaciales en América Latina", *Revista de Geografía Norte Grande*, 60, 97-114.

Sánchez-González, D.; Chávez, R. (2016a): "Adjustments to physical-social environment of the elderly to climate change: proposals from environmental gerontology". En Sánchez-González, D.; Rodríguez-Rodríguez, V. (ed.), *Environmental Gerontology in Latin America and Europe. Policies and perspectives on environment and aging*. New York: Springer, 105-126.

Sánchez-González, D.; Chávez, R. (2016b): "Personas mayores con discapacidad afectadas por inundaciones en la ciudad de Monterrey, México. Análisis de su entorno físico-social", *Cuadernos Geográficos*, 55(2), 1-22.

Sánchez-González, D.; y Chávez, R. (2016c). "Ciudades amigables con las personas mayores en un contexto de cambio climático". En García, F.; García-Guardia, M.L.; y Tobarda, E. (coord.). *Ciudades Creativas*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid-ICONO 14, 358-370.

Sánchez-González, D.; Egea, C. (2011): "Enfoque de vulnerabilidad social para investigar las desventajas socioambientales. Su aplicación en el estudio de los adultos mayores", *Papeles de Población*, 17(69), 151-185.

Sánchez-González, D.; Salas-Limón, D. (2015): "Envejecimiento demográfico urbano e incertidumbre ante el cambio climático", en Sousa, E.; Cadena, E.; Palacios, A. (Eds.): *La ciudad. Un constructo social antropogénico*. Hualpén, Chile: Universidad del Bío-Bío-Universidad Autónoma de Nuevo León-Universidad Autónoma del Estado de México, 333-352.

Sattterthwaite, D. (2009): "The implications of population growth and urbanization for climate change", *Environment & Urbanization*, 21(2), 545-567.

UNDESA (2015a). *World Population Prospects: 2015 Revision*. New York: United Nations, Department of Economic and Social Affairs.

UNDESA (2015b): *World Population Ageing 2015.* New York: United Nations, Department of Economic and Social Affairs.

UNEP (2007): *Global Outlook for Ice & Snow*. Birkeland, Norway: United Nations Environment Programme.

Wang, Z.M.; Wang, C.Z.; Zhang, Q. (2015): "Population Ageing, Urbanization and Housing Demand", *Journal of Service Science and Management*, 8, 516-525.

Wright, S.D.; Caserta, M.; Lund, D.A. (2003): "Older adults' attitudes, concerns, and support for environmental issues in the "New West", *International Journal of Aging and Human Development*, 57(2), 151-179.

Yamasaki, E.; Tominaga, N. (1997): "Evolution of an aging society and effect on residential energy demand", *Energy Policy*, 25(11), 903-912.

Zagheni, E. (2011): "The leverage of demographic dynamics on carbon dioxide emissions: does age structure matter?", *Demography*, 48:1, 371-399.

VULNERABILIDAD Y SEQUÍAS: METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y ANÁLISIS A ESCALA DE DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA

Jesús Vargas Molina[1], Pilar Paneque Salgado [2]

[1]Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla. Laboratorio de Geografía. Ctra. de Utrera Km.1. CP.41013, Sevilla (España) jvarmol@upo.es
[2] Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla. Departamento de Geografía, Historia y Filosofía. Ctra. de Utrera Km.1. CP.41013, Sevilla (España) ppansal@upo.es

RESUMEN

El concepto de vulnerabilidad ha emergido en las últimas décadas como un elemento clave en las estrategias de investigación y mitigación del riesgo de sequía al permitir identificar las causas y condiciones que hacen que dicho descenso de las precipitaciones genere impactos sobre la sociedad. A pesar de los avances realizados en los últimos años, las metodologías de evaluación de la vulnerabilidad necesitan seguir avanzando en relación al diseño de marcos operativos que permitan su aplicación y, así, su uso como herramienta para la mitigación del riesgo. En este trabajo, se parte de la propuesta del IPCC (2007 y 2012) sobre los componentes de la vulnerabilidad (exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación) y se propone una metodología para la evaluación y el análisis de la vulnerabilidad asociada al riesgo de sequía a nivel de Demarcación Hidrográfica, que incluye dos importantes novedades respecto a los trabajos previos: por un lado, se incluyen las diferentes escalas espaciales y temporales utilizadas en la planificación hidrológica y, por otro, se incluyen en la evaluación aquellos aspectos económicos, institucionales, sociales y tecnológicos que junto con los aspectos físicos, que han recibido más protagonismo en este tipo de estudios, se concretan en el cálculo de un Índice de Vulnerabilidad a la Sequía (IVS) y en la propuesta de una serie de técnicas para la interpretación y el análisis de los valores resultantes, que permiten no solo conocer qué zonas son más vulnerables sino también indagar en las causas que generan dicha vulnerabilidad.

Palabras clave: Demarcación Hidrográfica, Evaluación, Gestión de riesgos, Sequía, Vulnerabilidad.

ABSTRACT

In last decades, the concept of vulnerability has emerged as a key element in drought risk mitigation and research strategies by identifying the causes and conditions that turns this decrease in precipitation into impacts on society. However, despite the progress made in recent years, vulnerability assessment methodologies need to be further developed in order to design operational frameworks that allow their application. This paper draws on the IPCC (2007, 2012) proposal on vulnerability components (exposure, sensitivity and adaptive capacity) and proposes a methodology for both assessing and analyzing drought vulnerability at the River Basin District level. This methodology includes two important novelties: on the one hand, the different spatial and temporal scales used in hydrological planning are included, and on the other, the economic, institutional, social and technological aspects are included along with the conventional physical aspects into the assessment of vulnerability. In this way, the assessment is concretized in the calculation of a Drought Vulnerability Index (DVI) and in the proposal a series of techniques for the interpretation and analysis of the resulting values which allows not only to know which areas are most vulnerable but also to investigate the causes of such vulnerability.

Keywords: River Basin District, Assessment, Risk Management, Drought, Vulnerability.

1. INTRODUCCIÓN

En la década de los años ochenta del siglo XX proliferan una serie de trabajos que, sin negar que los riesgos existan en el mundo físico, atribuyen el resultado de los desastres a la interacción de éstos con factores sociales y políticos de las poblaciones expuestas (Beck, 1986, 1992; Hewitt, 1983; Mileti, 1999). Bajo este prisma, la linealidad causa–efecto, propia de los mecanismos de la racionalidad científica tradicional, se muestra insuficiente para mitigar los impactos. De esta manera, si el riesgo no es el resultado de un acto de la naturaleza, sino que depende de la forma en que una sociedad se relaciona con el medio ambiente (natural y construido), las estrategias de gestión del riesgo deben virar desde los sistemas de control del fenómeno físico hacia el análisis y la comprensión de dichas relaciones. Precisamente, las evaluaciones de vulnerabilidad permiten identificar las debilidades y analizar las causas que hacen a las poblaciones susceptibles de sufrir impactos. Es por ello que los estudios sobre vulnerabilidad se han postulado en las últimas décadas como un elemento clave en las estrategias de mitigación del riesgo de desastre y más recientemente también en las ciencias de cambio climático (Blaike *et al*., 1994; Cutter, 1996; Wisner *et al*., 2004; Birkmann *et al*., 2006; IPCC, 2007, 2012, 2014). Sin embargo, y pese a los avances teóricos introducidos en este campo, todavía existen importantes limitaciones para trasladar estos avances teóricos a marcos metodológicos operativos (Birkmann, 2006; Cutter y Morath, 2009; Birkmann *et al*., 2013).

En el caso de las sequías, las estrategias tradicionales de gestión se han basado en la consideración de estos fenómenos como actos de la naturaleza ante los que nada o poco se puede hacer. Desde este punto de vista, la sequía se considera como una situación excepcional y los principales instrumentos utilizados han sido medidas reactivas y de emergencia de carácter excepcional, infraestructuras para aumentar la oferta de recursos y compensaciones económicas por los daños y pérdidas ocasionados. Se trata del enfoque de la gestión de crisis (Wilhite, 2001; UNISDR 2005; OMM, 2014), que se ha mostrado insuficiente para paliar las pérdidas: i) al limitar las soluciones a aspectos técnicos en cuyo diseño no existe evaluación de alternativas ni participación de grupos de interés (Iglesias *et al*., 2007); ii) al desviar la atención sobre las causas fundamentales que hacen que un descenso en las precipitaciones genere situaciones de escasez (Kallis, 2008), atribuyendo la causalidad de la sequía al fenómeno natural sin cuestionar la forma en que se gestiona y explota el recurso; iii) al producir un proceso de despolitización que además facilita priorizar las soluciones tecnológicas (Nevarez, 1996).

Posteriormente, emerge como alternativa el enfoque de la gestión de riesgos, de carácter proactivo y orientado a la preparación, prevención y mitigación de los impactos, que enfatiza la adaptación a la sequía (Knutson *et al.,* 1998; Wilhite *et al*., 2000). Este enfoque reconoce el carácter excepcional pero a la vez recurrente de la sequía, se centra en identificar dónde están las vulnerabilidades (sectores, regiones, comunidades o grupos determinados) y aborda estos riesgos a través de una implementación sistemática de medidas de mitigación y de adaptación que disminuyen el riesgo asociado a sequías futuras.

Sin embargo, a pesar de los avances derivados del nuevo enfoque de la gestión de riesgos, la sequía sigue siendo uno de los riesgos menos entendidos (Swain y Swain, 2011), pues a la complejidad intrínseca de los fenómenos meteorológicos que rigen los patrones de aparición de periodos secos, se unen una serie de características que diferencian a la sequía de otros riesgos naturales y que plantean importantes dificultades para su gestión.

2. LA VULNERABILIDAD. PUNTO DE PARTIDA PARA LA MITIGACIÓN Y LA ADAPTACIÓN

Las evaluaciones de vulnerabilidad frente al riesgo de sequía suponen el primer paso para identificar las causas que generan los impactos y así facilitar el cambio de paradigma hacia las estrategias de mitigación de las sequías (Knutson, 1998). Así, en los últimos años se ha reconocido la importancia de los estudios sobre vulnerabilidad frente a diversos riesgos naturales en general y de manera particular desde aquellos estudios interesados por la disminución de los efectos de la sequía, en las que la evaluación cuantitativa de la

vulnerabilidad se realiza generalmente a través de la construcción de un índice compuesto (Igesias *et al*., 2007; Swain y Swain, 2011; Liu *et al*., 2013; Naumman *et al*., 2014; De Stefano *et al*., 2015). Este tipo de índices compuestos son el resultado de la ponderación e integración de diferentes indicadores, sin embargo las variables e indicadores utilizados varían de unos estudios a otros en función del contexto, la escala y los objetivos del trabajo.

Uno de los marcos teóricos más utilizados para hacer operativa la evaluación de la vulnerabilidad frente al riesgo de sequía ha sido el propuesto por el IPCC (2007) (Bhattacharya y Das, 2007; Deems, 2010, Liu *et al*., 2013; De Stefano *et al*., 2015) donde, en relación con el cambio climático, la vulnerabilidad se define en función de la exposición, la sensibilidad y la capacidad de adaptación (McCarthy *et al*., 2001; Fussel, 2007; IPCC, 2007; O'Brien *et al*., 2008). Aunque el objetivo principal de las investigaciones, interpretaciones y definiciones sobre vulnerabilidad asociada al cambio climático y a los riesgos naturales presentan algunas diferencias, la operatividad de la vulnerabilidad se hace utilizando metodologías e indicadores similares en ambos casos (Füssel y Klien, 2006; Costa y Kropp, 2013). Además, en el año 2012 el IPCC realiza un informe orientado exclusivamente a la integración de las metodologías de vulnerabilidad asociadas al cambio climático con los riesgos naturales (IPCC, 2012a). En este informe se reconoce que el clima y los eventos climáticos derivados del cambio climático, que producen eventos extraordinarios, no producen necesariamente desastres, sino que éstos ocurren cuando los eventos extremos pueden afectar a poblaciones expuestas que son potencialmente vulnerables a dichos impactos. El marco propuesto no introduce un cambio operativo significativo, pero sí supone un avance importante en relación a la necesidad de focalizar las estrategias tanto en el sistema climático (que no crea, *per se*, los desastres) como en los procesos de desarrollo y sus implicaciones en la vulnerabilidad para entender el riesgo de desastre (Birkmann, 2013).

De los tres componentes que el marco del IPCC propone para definir la vulnerabilidad, las variables e indicadores que más consenso encuentran en la comunidad científica son los referentes a la exposición, como los basados en la caracterización de la sequía meteorológica ya sea a través de índices como SPI (Lui *et* al., 2013), el índice de aridez (Pereira *et al*. 2014) o aquellos que se basan en la caracterización de las sequías históricas (Fontaine y Steinemann, 2009) y el cálculo de probabilidades (Bhattacharya y Das, 2007). En lo referente a los factores y variables seleccionados para caracterizar la sensibilidad se diferencian aquellos marcos que la caracterizan como la disposición de las condiciones físicas del sistema que recibe los impactos (Deems, 2010) y aquellos que lo hacen de forma holística e incluyen variables como la densidad de población, los balances hídricos o el estado de las masas de agua (De Stefano *et al*., 2015). Y, sin duda, donde se presentan las mayores carencias y por tanto también los mayores retos de investigación es en lo referente a las variables e indicadores de capacidad de adaptación, que es el componente de la vulnerabilidad más ligado a las condiciones sociales e institucionales que son habitualmente más difíciles de medir y que, hasta el momento, han dado mayor peso a las variables económicas y de acceso a recursos.

3. CÁLCULO E INTERPRETACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD A LA SEQUÍA (IVS)

Con el objeto de avanzar en los marcos operativos de evaluación de la vulnerabilidad frente al riesgo de sequía y su uso como herramientas de apoyo a las estrategias de prevención y mitigación del riesgo, en este trabajo se propone una metodología para la evaluación y el análisis de la vulnerabilidad asociada al riesgo de sequía a nivel de Demarcación Hidrográfica, que se concreta en el cálculo de un Índice de Vulnerabilidad a la Sequía (IVS) y el uso de una serie de técnicas para la interpretación de los resultados obtenidos que permiten profundizar en las causas específicas de la vulnerabilidad. A diferencia de la mayoría de los trabajos que se han interesado por la evaluación de la vulnerabilidad frente al riesgo de sequía, en este trabajo se persiguen dos objetivos: por un lado, se presenta una metodología para el cálculo y la evaluación de la vulnerabilidad frente al riesgo de sequía a escala de Demarcación Hidrográfica, para lo que se propone una batería de nuevas variables que hasta ahora, y pese al reconocimiento de su importancia en el plano teórico, no se han tenido en cuenta en las evaluaciones. Por otro lado, la metodología de evaluación se complementa con una metodología

de análisis que, derivada del cálculo del IVS, permite identificar y analizar las causas que generan la vulnerabilidad y así identificar y priorizar las medidas de mitigación y adaptación que permitan disminuir la vulnerabilidad de las poblaciones.

Sin embargo, debido al creciente interés por las metodologías de vulnerabilidad, en la literatura especializada se pueden encontrar un gran número de trabajos sobre vulnerabilidad frente al riesgo de sequía que utilizan

diferentes interpretaciones, contextos y escalas de trabajo. Es por ello que antes de presentar la metodología es conveniente realizar una serie de aclaraciones previas.

En primer lugar, y debido a las distintas disciplinas que se han interesado por el estudio de la vulnerabilidad, existe una diversidad de interpretaciones que complica la existencia de un lenguaje común y derivan en diferentes enfoques metodológicos. Así, resulta conveniente explicitar la definición que se utiliza en esta propuesta. Por vulnerabilidad al riesgo de sequía se entiende el *conjunto de características, producto de las interacciones entre el sistema social y el sistema natural, que hacen a las poblaciones susceptibles de sufrir perjuicios debido a un descenso en el nivel de precipitaciones por debajo de los registros considerados normales en un área y periodo de tiempo determinados.*

Respecto al marco metodológico de partida, para este trabajo se ha utilizado el propuesto por el IPCC (2007, 2012), ya comentado anteriormente, que define la vulnerabilidad en función de tres componentes: la exposición, definida en función de las características de la amenaza, como por ejemplo, la frecuencia, la magnitud o la duración de una perturbación (Adger, 2006; Bhattacharga y Das, 2007; Ciurean *et al*., 2013); la sensibilidad, definida por aquellas condiciones del sistema expuesto que lo hacen más propenso a experimentar daños y ser afectado adversamente por un peligro natural (Birkman *et al*., 2013); y la capacidad de adaptación, que los autores de este trabajo proponemos definir como el conjunto de características y capacidades de la sociedad que permiten hacer frente a una sequía a medida que avanza el fenómeno (respuesta en el corto plazo) y también aquellas que forman parte de un constante proceso de aprendizaje, experimentación y cambio en la manera de afrontar estos riesgos a través de la preparación, la prevención y la mitigación (respuesta en el largo plazo) (Vargas y Paneque, 2017).

Por último, antes de entrar en la metodología conviene precisar también que en este trabajo la escala para la que se propone el cálculo del IVS es la Demarcación Hidrográfica (DH), al ser la escala utilizada por la planificación hidrológica en la Unión Europea. Además, muchas de las variables e indicadores propuestos son también aplicables para el resto de escalas utilizadas por la planificación: las Unidades de Demanda (UD), que agrupan las demandas pertenecientes a un mismo uso que comparten origen de suministro y cuyos retornos se reincorporan en la misma zona; y los Subsistemas de Explotación (SE), que están constituidos por masas de agua superficial y subterránea, obras e instalaciones de infraestructura hidráulica, normas de utilización del agua derivadas de las características de las demandas y reglas de explotación que, aprovechando los recursos hídricos naturales, y de acuerdo con su calidad, permiten establecer los suministros de agua que configuran la oferta de recursos disponibles del sistema de explotación. El uso de estas escalas espaciales más reducidas favorecen la inclusión de información más detallada, enfoques participativos y técnicas cualitativas que pueden ayudar a identificar las causas de la vulnerabilidad así como las herramientas más adecuadas para la mitigación de la sequía a nivel local (Cutter *et al*., 2009).

3.1 Cálculo del Índice de Vulnerabilidad a la Sequía (IVS)

La metodología para el cálculo del IVS sigue los pasos clásicos en la elaboración de este tipo de índices compuestos, que se representan en la Figura 1.

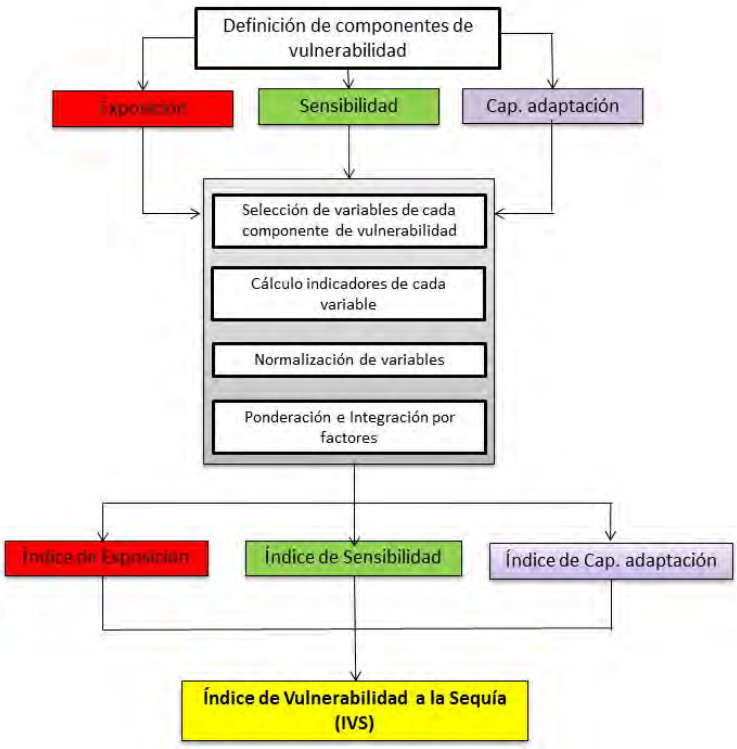


Figura 1. Metodología de cálculo del Índice de Vulnerabilidad a la Sequía (DVI)
Fuente: Elaboración propia.

Siguiendo el esquema presentado, a partir de la identificación de una serie de variables e indicadores que caracterizan cada uno de los tres componentes mediante los que se define la vulnerabilidad (exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación) se calculan y normalizan los indicadores. Respecto a la normalización, los métodos más utilizados en el cálculo de índices compuestos de vulnerabilidad y que se sugieren para este trabajo son el método de normalización "media-desviación estándar" o, en su caso, el método "min-max". Una vez normalizados los indicadores, se integran en los índices compuestos de exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación. Para ello se ha optado por utilizar pesos iguales para evitar posibles sesgos del investigador o de los actores consultados sobre la asignación de pesos. Una vez obtenidos los índices de cada uno de los tres componentes, estos se integran en el Índice de Vulnerabilidad a la Sequía según la ecuación 1 que ofrece para cada entidad de estudio un valor entre 0 (nada vulnerable) y 1 (muy vulnerable) permitiendo identificar aquellas entidades más vulnerables sobre las que deberían priorizarse las intervenciones de mitigación del riesgo.

$$IVS = \frac{IE+IS-ICA}{3} \qquad (1)$$

Donde;
IVS = Índice de Vulnerabilidad a la Sequía
IE= Índice de Exposición
IS = Índice de Sensibilidad
ICA = Índice de Capacidad de Adaptación

3.2 Interpretación del Índice de Vulnerabilidad a la Sequía (IVS) a escala de DH

Para avanzar en el análisis de las causas que dan lugar a los resultados obtenidos para el IVS en cada unidad de estudio y así poder analizar las posibilidades de mitigación y adaptación a la sequía de cada una de ellas, se propone realizar el cálculo del peso relativo de cada uno de los componentes de la vulnerabilidad respecto al valor final del IVS, es decir, se trata de analizar el peso que aporta cada uno de los componentes de la vulnerabilidad (exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación) al valor total del IVS en cada una de las unidades de estudio. Para el cálculo de estos pesos relativos se utilizan las ecuaciones 2, 3 y 4 que se muestran a continuación.

$$IER = \frac{EI}{EI+SI+|-ACI|} * 100\ (2)\,; \qquad ISR = \frac{SI}{EI+SI+|-ACI|} * 100\ \ (3); \qquad ICAR = \frac{ACI}{EI+SI+|-ACI|} * 100\ (4)$$

Donde;
IER = Índice de Exposición Relativo
ISR = Índice de Sensibilidad Relativo
ICAR = Índice de Capacidad de Adaptación Relativo

Una vez obtenidos los valores de los índices relativos se pueden representar los resultados obtenidos mediante el triángulo de la vulnerabilidad (Liu *et al.*, 2013) que facilita la interpretación de los resultados. Estas técnicas permiten completar la información sobre las zonas más vulnerables (Figura 2).

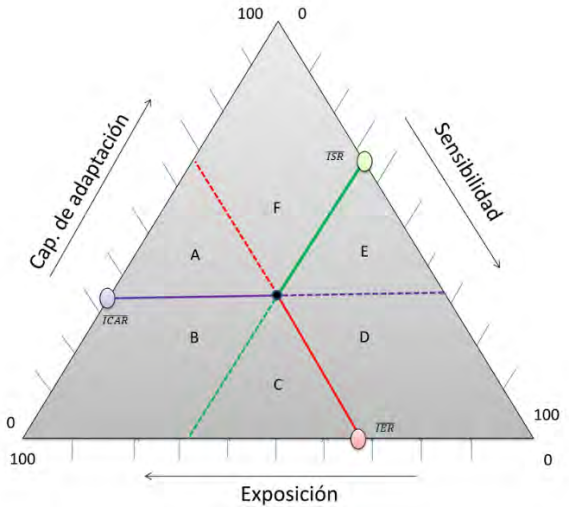


Figura 2. Diagrama triangular de la estructura de la Vulnerabilidad
Fuente: Adaptado de Liu *et al*. (2013)

Tras el cálculo de los índices relativos de cada uno de los componentes, se localiza la intersección de las líneas que generan los índices relativos en el diagrama triangular de la estructura de la vulnerabilidad. En función del cuadrante en el que ha quedado localizada cada unidad de análisis, se interpreta qué componente o componentes determinan en mayor medida la vulnerabilidad de acuerdo.

Así no solo se conoce qué entidades de estudio son más vulnerables y cuáles menos, sino también qué componente de la vulnerabilidad determina en mayor medida la vulnerabilidad de cada entidad. Este primer

análisis se puede completar clasificando las diferentes variables en función de cinco dimensiones: física, económica, social, institucional y tecnológica (Tabla 2).

Componentes		Variables	Dimensiones*				
			1	2	3	4	5
Exposición	1	Standardized Precipitation – Evaporation Index (SPEI)	X				
	2	Standardized Precipitation Index (SPI)	X				
Sensibilidad	3	Población		X			
	4	Densidad de población		X			
	5	Incremento de población estacional		X			
	6	Crecimiento población		X			
	7	Personas sin acceso a suministro					
	8	Demanda de agua por sectores				X	
	9	Consumo doméstico de agua		X			
	10	Balance hídrico	X				
	11	Nivel de modernización					X
	12	Demanda neta de cultivos			X		
	13	Pérdidas en redes agrarias					X
	14	Pérdidas en redes domésticas					X
	15	Estado de las masas de agua	X				
	16	Diversidad de fuentes	X				
	17	Relevancia social por sectores		X			
	18	Relevancia económica por sectores			X		
Capacidad de adaptación	19	Participación pública			X		
	20	Adaptación de Plan Hidrológico a DMA			X		
	21	Confianza Institucional			X		
	22	Planes de gestión de sequía			X		
	23	Planes de emergencia de sequía			X		
	24	Bancos de agua			X		
	25	Decretos de Sequía			X		
	26	Capacidad de regulación					X
	27	Capacidad de desalinización					X
	28	Capacidad de trasvase					X
	29	Capacidad de reutilización					X
	30	Seguros agrarios				X	
	31	Inversión en I+D+i			X		
	32	Comunicación del riesgo			X		
	33	Percepción del riesgo de sequía		X			
	34	Adaptación del Plan Hidrológico al cambio climático			X		
	35	Percepción de cambio climático		X			

Tabla 2. Variables propuestas para el cálculo del IVS clasificadas por dimensiones

*1= Física; 2= Social; 3= Institucional; 4= Económica; 5= Tecnológica

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera, y tras agrupar las variables en función de las dimensiones (física, social, económica, tecnológica e institucional), se puede analizar (mediante el cálculo de los pesos relativos de cada dimensión) qué dimensión o dimensiones son en mayor medida responsable de esos altos valores.

4. DISCUSIÓN

Pese al reconocimiento de la importancia de las evaluaciones de vulnerabilidad como herramienta fundamental para lograr el cambio de paradigma desde las estrategias de gestión de crisis hacia las estrategias de gestión de riesgos por los principales organismos nacionales e internacionales encargados de dirigir las estrategias de reducción del riesgo de desastre y a los importantes avances teóricos realizados, estos todavía no se han traducido en marcos metodológicos operativos. En el caso concreto de la sequía, como consecuencia del reconocimiento de la importancia de los factores sociales e institucionales en la producción del riesgo y de la necesidad de avanzar en el conocimiento de las causas que provocan que dichos riesgos puedan derivar en desastres, las evaluaciones de vulnerabilidad suponen el elemento central para que se produzca el cambio de paradigma desde la gestión de crisis a la gestión de riesgos, al identificar las causas que hacen a los sistemas vulnerables y que deben servir de base para orientar las estrategias de mitigación y reducción del riesgo.

Entre los análisis de vulnerabilidad frente al riesgo de sequía se observa que la mayor parte de estos análisis han centrado su interés en los componentes climáticos del riesgo y el interés por los aspectos sociales e institucionales que determinan la sensibilidad y sobre todo la capacidad de adaptación frente a este tipo de riesgos ha sido muy residual. De hecho, este trabajo incorpora una definición propia del concepto de capacidad de adaptación, necesaria para situar el debate en los términos adecuados.

La propuesta metodológica que se presenta en este trabajo ofrece importantes avances en la incorporación de los aspectos sociales e institucionales de la sequía al proponer una batería de variables para el cálculo del Índice de Vulnerabilidad a la Sequía (IVS) a escala de Demarcación Hidrográfica. Partiendo de la base de que la vulnerabilidad no puede medirse, sino deducirse, el IVS no ofrece una medida absoluta de la vulnerabilidad. La metodología presentada para el cálculo del IVS incorpora un batería de variables sociales e institucionales que, junto a las variables de tipo físico e hidrológico de uso más extendido en el cálculo de este tipo de índices, permite realizar una caracterización de la vulnerabilidad mucho más completa. Estas variables introducen en el cálculo del IVS aspectos relativos a la gestión de los riesgos que se han identificado en la literatura especializada como fundamentales para el logro del cambio de paradigma (participación pública, comunicación del riesgo, percepción del riesgo, cambio climático, investigación, etc.) pero que, debido a la dificultad que supone su medición, hasta ahora o se han incorporado de manera más débil o directamente no se han tenido en cuenta en las evaluaciones de vulnerabilidad frente al riesgo de sequía. Por otro lado, la propuesta de trabajar a escala de Demarcación Hidrográfica, que todavía no ha sido incorporada a las evaluaciones de vulnerabilidad a la sequía, permite aprovechar en gran medida la información generada en la redacción de los distintos planes de demarcación y facilitar el diálogo entre el investigador y los gestores, aproximando así los ámbitos de la ciencia y la política.

Además, esta propuesta metodológica incorpora una serie de técnicas novedosas para la identificación y el análisis de las causas concretas de la vulnerabilidad, que también suponen un avance respecto a las evaluaciones de vulnerabilidad realizadas hasta ahora.

AGRADECIMIENTOS

Proyecto de Investigación del Plan Estatal I+D+i, Convocatoria 2015. Ministerio de Economía y Competitividad. Evaluación de la vulnerabilidad socio-institucional a las sequías: propuesta metodológica, estudio de caso y elaboración de una Guía (EVALSOC). CSO2015-64026-P. (2016-2018).

BIBLIOGRAFÍA

Adger, W. N. (2006): 'Vulnerability'. *Global Environmental Change*, 16, 3, 268–281.

Bhattacharga, S. y Das, A. (2007): Vulnerability to Drought, Cyclones and Floods in India. European Commission BASIC Proj. Paper, 9.

Beck, U. (1986): Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne. Suhrkamp 1. Aufl., Erstausg edition.

Beck, U. (1992): Risk Society. Towars a new modernity. London, UK. Sage Publications.

Birkmann, J. (2006): "Measuring vulnerability to promote disaster-resilient societies: Conceptual frameworks and definitions". En Birkmann, J. (Ed.): Measuring Vulnerability to Natural Hazards: Towards Disaster Resilient Societies. Hong Kong, UNU Press, 2006, 9-54.

Birkmann, J., Cardona, O. D., Carreño, M. L., Barbat, A. H., Pelling, M., Schneiderbauer, S. y Welle, T. (2013): 'Framing vulnerability, risk and societal responses: the MOVE framework'. *Natural Hazards*, 67, 2, 193–211.

Blaikie, P. Cannon, T. y Wisner, B. (1994): At Risk, Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters. . London, UK. Routledge.

Ciurean, R., Schröter, D., Glade, T. (2013) Conceptual Frameworks of Vulnerability Assessments for Natural Disasters Reduction. In Tiefenbacher, J. (ed) Approaches to Disaster Management- Examining the Implications of Hazards, Emergencies and Disasters-In tech, 3-32.

Cutter, S. (1996): 'Vulnerability to environmental hazards'. *Progress in Human Geography*, 20, 4, 529-539.

Cutter, S., Emrich, C., Webb, J. y Morath, D. (2009): Social Vulnerability to Climate Variability Hazards: A Review of the Literature. University of South Carolina, Hazards and Vulnerability Research Institute, Department of Geography, Columbia, SC.

Deems, H. (2010): Vulnerability of rural communities in the Mediterranean region to climate change and water scarcity: The case of Cyprus. Master Dissertation, Universidad de Barcelona

De Stefano, L., González Tánago, I., Ballesteros, M. y Urquijo, J. (2015): Methodological approach considering different factors influencing vulnerability-pan-European scale. DROUGHTR&SPI Technical Rep. No 26.

González Tánago, I., Urquijo, J., Blauhut, V., Villarroya, F. y De Stefano, .L (2016): 'Learning from Experience: A Systematic Review of Assessments of Vulnerability to Drought'. *Natural Hazards*, 80, 2, 951-973.

Hewitt (Ed) (1983): Interpretations of calamity. From the Viewpoint of Human Ecology. Unwin Hyman.

Iglesias, A., Moneo, M., Quiroga, S. (2007): Methods for evaluating social vulnerability to drought. OPTIONS Méditerranéennes. Série B: Etudes et Recherches (CIHEAM).

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate change) (2007): Climate Change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, eds. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate change) (2012): Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (Eds.) Available from Cambridge University Press.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate change) (2014): Summary for policymakers. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R.

Barros, D.J. Dokken, K.J , Mach, M.D. Mastrandrea,T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, y L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press.

Knutson, C., Hayes, M. y Phillips, T. (1998): How to Reduce Drought Risk. Western Drought Coordination Council Preparedness and Mitigation Group.

Liu, X. Wang, Y. Peng, J. Braimoh, A. y Yin, H (2013): ' Assessing vulnerability to drought based on exposure, sensitivity and adaptive capacity: a case study in middle Inner Mongolia of China'. *Chinese Geographical Science*, 23, 1, 13-25.

Mileti, D. (1999): Disasters by Design: A Reassessment of Natural Hazards in the United States. Washington, D.C., Joseph Henry Press.

Naumann, G., Barbosa, P., Garrote, L., Iglesias, A. y Vogt, J. (2014): 'Exploring drought vulnerability in Africa: an indicator based analysis to be used in early warning systems'. *Hydrology and Earth System Sciences*, 18, 1591–1604.

Navarez, L. (1996): 'Just wait until there's a drought: mediating environmental crises for urban growth'. *Antipode*, 28, 246–72.

Swain, M. y Swain M. (2011): 'Vulnerability to Agricultural Drought in Western Orissa: A Case Study of Representative Blocks.' *Agricultural Economics Research Review*, 24, 1

UNISDR (2005): Drought. Living with risk: an inegrated aproach to reduce societal vulnerability to drought. ISDR Ha Doc Discussion group on drought.

Vargas, J., Paneque, P. (2017): 'Methodology for the analysis of causes of drought vulnerability on the River Basin scale', *Natural Hazards, () 1-13. 10.1007/s11069-017-2982-4, 1-13.*

Wilhite, D. Svoboda, M. y Hayes, M. (2007): 'Understanding the complex impacts of drought: a key to enhancing drought mitigation and preparedness*', Water resources management*, 21, 5, 763-774.

Wisner, B., Blaike, P. Cannon, D. y David, I. (2003): At Risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters, Second edition.

CAMBIO CLIMÁTICO Y TURISMO DE INTERIOR EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: EL CASO DE LA CIUDAD DE MADRID

Alfredo Millán López[1], Felipe Fernández García[2]

[1]Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Geografía, Grupo Geoclima, Ciudad Universitaria de Cantoblanco, 28049, Madrid, España. millan330@msn.com
[2]Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Geografía, Grupo Geoclima, Ciudad Universitaria de Cantoblanco, 28049, Madrid, España. felipe.fernandez@uam.es

RESUMEN

El turismo, como actividad económica altamente dependiente del recurso clima, se va a ver seriamente afectado por el cambio climático. En esta comunicación el objetivo es caracterizar el modelo de aptitud climático-turística futuro en un destino de interior, como es la ciudad Madrid. Para ello analizamos los cambios que experimentará el Índice Climático-Turístico de Interior (ICTI) a lo largo del presente siglo, de acuerdo con las previsiones de los modelos regionales de cambio climático en nuestra región. Los resultados muestran que a corto plazo ya se van a notar los efectos del cambio climático sobre el modelo climático-turístico actual, pero será a partir de la segunda mitad del presente siglo cuando estos serán más significativos, mostrando un aumento importante de los días con estrés por calor, una disminución de los días con estrés por frío y una reducción de los días con sensación confortable.

Palabras clave: Índice climático turístico, cambio climático, Madrid.

ABSTRACT

Tourism, as an economic activity highly dependent on the climate resource, is going to be seriously affected by climate change. In this communication, the objective is to characterize the model of future climate-tourist suitability in an inland destination, as is the city of Madrid. In order to do this, we analyze the changes that the Inland Climate-Tourist Index (ICTI) will experience throughout this century, according to the forecasts of the regional models of climate change in our region. The results show that in the short term the effects of climate change on the current climate-tourist model will be noticed, but it will be from the second half of this century when these will be more significant, showing a important increase of the days with Heat stress, a decrease in days with cold stress and a reduction of days with comfortable feeling.

Keywords: Tourism climate index, climate change, Madrid.

1. INTRODUCCIÓN: EL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LA ACTIVIDAD TURÍSTICA

Desde hace siglos los seres humanos son conscientes de que tanto el tiempo como el clima tienen un efecto directo sobre la salud y el bienestar, y en este sentido ya Hipócrates, hace 2.500 años, se dio cuenta de las diferencias climáticas regionales y su relación con el estado de ánimo y de la salud (Matzarakis, 2007). De acuerdo con esta interpretación, el tiempo y el clima ejercen una dinámica influencia sobre las actividades económicas propiciando la adaptación de estas a los diferentes condicionantes climáticos. Esta influencia adquiere una gran importancia en el sector del turismo y la recreación, hasta tal punto que tiempo y clima se han convertido en dos de los recursos ambientales trascendentales para el desarrollo de esta actividad, ejerciendo un papel fundamental en la duración, calidad, localización de la actividad turística e incluso en la salud de los turistas (SCOTT et al., 2006).

En el Tercer Informe del IPCC, se pone de manifiesto que el clima es transformado por algunas actividades humanas siendo necesario un replanteamiento en la relación tradicional entre clima y turismo. Desde este momento, el interés por los efectos que el cambio climático pueda producir sobre la actividad turística aumenta y son numerosos los estudios realizados en este campo a nivel mundial, europeo y español. Entre estos últimos destacamos los llevados a cabo, entre otros, por Rodríguez Méndez et al. (2011); Esteban et al., 2005; Gómez Martín, 2004; Amelung y Viner (2006); Moreno (2010); Hein et al. (2009); y Gómez y Moreno (2009). SCOTT y MCBOYLE, en 2001, analizan el impacto del cambio climático sobre el turismo utilizando los índices climáticos-turísticos y es esta línea la que seguimos en nuestra comunicación.

España, por su posición geográfica, se va a ver seriamente afectada por el aumento de las temperaturas y la disminución de las precipitaciones, por lo que las repercusiones del cambio climático sobre el sector turístico español serán significativas. Estás repercusiones se notarán en los patrones de demanda turística determinada por la respuesta de los turistas a los impactos, que según Esteban et al. (2005) se encaminan hacia:

- La disminución de los viajes de vacaciones en la estación estival por las excesivas temperaturas, desplazándose hacia la primavera y el otoño.
- Cambios en la localización hacia zonas más al norte donde habrá temperaturas más suaves que las actuales con un aumento de los viajes domésticos en origen.
- Un aumento en el turismo de interior con atractivos no tan asociados al clima.

En este contexto presentamos nuestra comunicación cuyo objetivo principal es analizar y caracterizar los modelos de aptitud climático-turística futuros en la ciudad de Madrid, a corto, medio y largo plazo (años 2020, 2030 y 2040) con el fin de hacer frente con suficiente anticipación a los desafíos planteados por el cambio climático y aprovechar las nuevas oportunidades que surgirán a partir de los nuevos modelos climático-turísticos.

2. MÉTODO

Para analizar y caracterizar los modelos de aptitud climático-turística futuros de la ciudad de Madrid se implementa el Índice Climático-Turístico de Interior (ICTI) (Millán, 2016). Este índice es producto de la modificación y adaptación al turismo de interior del índice TCI (Tourism Climate Index) de Mieczkowski (1985) e integra los efectos de todas las facetas del clima: térmica, física y estética. Su estructura se basa en variables como el confort térmico (índice PET), la velocidad del viento (km/h), la insolación y la precipitación total (mm./día). Según Mieczkowski (1985) son estas variables las que influyen decisivamente en los flujos turísticos nacionales e internacionales y determinan la duración de la estación turística, especialmente en las altas y medias latitudes. Los subíndices integrados en el ICTI son (Millán, 2016) (Tabla 1):

- Índice de PETmax (Physiological Equivalent Temperature). Contribuye en 40% al valor total del ICTI. Representa el confort térmico cuando se realiza la actividad turística.
- Índice PETmd (temperatura media, humedad relativa media y velocidad del viento). Contribuye en un 10% del total del TCI. Representa el confort térmico en las 24 horas del día (incluyendo periodo nocturno).
- Índice de precipitación diaria en mm./día. Representa el 20% del total del ICTI. Refleja el impacto negativo que este elemento tiene sobre las actividades al aire libre.
- Índice de insolación (horas de sol). Representa el 20% del total del ICTI. Es un índice positivo para la realización de la actividad turística, pero en ocasiones puede ser negativo debido al riesgo de quemaduras solares y por la incomodidad que representa en días muy calurosos.
- Índice del viento (Km/h). Representa el 10% del total del ICTI. El efecto de este índice depende de la temperatura. Es positivo en situaciones de enfriamiento por evaporación en los climas cálidos y negativos en climas fríos por la sensación térmica.

Tabla 1. Ponderación de los componentes del índice ICTI

FACETAS	VARIABLES CLIMÁTICAS	SUBÍNDICES	PESO%
TÉRMICA	Índice de confort termofisiológico: PETmax y PETmd:	PETmax	40%
		PETmd	10%
FÍSICA	Índice Precipitación diaria en mm./día	Precipitación (Pp)	20%
	Índice de Viento. Km/h	Viento (Vv)	10%
ESTÉTICA	Índice de Insolación: Horas de insolación	Insolación (Hs)	20%

El índice global ICTI toma la siguiente expresión:

ICTI= 2* (4PETMAX+ 1PETMD+2Pp+1Vv+2Hs)

(PETMAX: Temperatura Fisiológica Efectiva Máxima; PETMD: Temperatura Fisiológica Efectiva Media; Pp: Precipitación; Vv: Viento; Hs: Horas de Sol)

Cada una de estas variables se convierte en un subíndice, con valores que van desde 5, para los más favorables, hasta valores negativos para los más desfavorables (Millán, 2016) (Tabla 2).

Tabla 1. Ponderación de valores de los subíndices integrados dentro del ICTI.

VALOR ÍNDICE ICTI PETMAX Y PETMD		*VALOR ÍNDICE ICTI INSOLACIÓN (HORAS)*	
-1	inf. 8	5	10 o mas
0	superior a 8 e inferior a 13	4.5	9 a 9.59
3	superior a 13 e inferior a 18	4	8 a 8.59
5	superior a 18 e inferior a 23	3.5	7 a 7.59
3	superior a 23 e inferior a 29	3	6 a 6.59
0	superior a 29 e inferior a 35	2.5	5 a 5.59
-1	superior a 35	2	4 a 4.59
		0	inferior a 4
VALOR ÍNDICE ICTI PRECIPITACIÓN MM.		*VALOR ÍNDICE ICTI VIENTO KM/H*	
5	inferior a 1	5	inf a 2.88
2	superior a 1 e inferior a 5	4	inf. a 5.75
0	superior a 5 e inferior a 10	3	inf a 9.03
-1	superior a 10 e inferior a 15	2	inf a 12.23
-2	superior a 15 e inferior a 20	1	inf a 19.79
-3	superior a 20	-1	inf. a 24.29
		-2	Sup. A 24.29

Por último, el índice ICTI se resume en 5 categorías de aptitud climático-turística con el fin de facilitar la lectura y compresión de los resultados (Tabla 3).

Tabla 2. Categorías de aptitud climático-turística del ICTI

CATEGORÍA ICTI	CÓDIGO	VALOR
Óptimo	5	70-100
Muy Bueno	4	60-69
Bueno	3	50-59
Desfavorable	2	30-49
Muy desfavorable	1	<30

Los datos climáticos se han obtenidos del AEMET (www.aemet.es). Se trata de las proyecciones regionalizadas de cambio climático del proyecto ENSEMBLES (www.ensembles.eu.org), obtenidas a partir de modelos climáticos globales con técnicas de regionalización dinámica. Estas técnicas tienen la ventaja de proporcionar una descripción de la atmósfera basada en todas las variables del modelo. Se obtienen datos diarios de las variables usadas en el cálculo del ICTI para los distintos modelos, almacenados en formato ASCII que forman una Grid X-Y con un número determinado de celdillas en dirección longitudinal (oeste-este) y latitudinal (norte-sur) respectivamente.

Los modelos climático-turísticos propuestos son simulaciones realizadas a partir del escenario de emisiones SRESA1B (escenario de emisiones medias y que no tiene en cuenta las medidas de mitigación). Es el escenario que se considera más probable, en caso de que no se adopten medidas de mitigación de los efectos del cambio climático, y se sitúa entre los escenarios SRE-SA2 y SRESB2 del proyecto PRUDENCE (www.aemet.es).

3. RESULTADOS: ANÁLISIS DEL POTENCIAL CLIMÁTICO-TURÍSTICO FUTURO EN LA CIUDAD DE MADRID: EL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LA ACTIVIDAD TURÍSTICA EN UN DESTINO DE INTERIOR.

A corto plazo ya se van a notar los efectos del cambio climático sobre el modelo de aptitud climático-turística existente en la ciudad de Madrid, pero es a medio y largo plazo cuando estos son más visibles. Los cambios se observan nítidamente en el patrón de distribución del modelo: en la actualidad este se corresponde con el patrón de distribución de aptitud climático-turística denominado «máximo bimodal» (Scott et al, 2001). En este modelo se producen tres tipos de situaciones en cuanto al confort climático-turístico: un grupo de meses desfavorables para la actividad turística, un grupo de meses favorables y un grupo de meses transicionales. Este patrón se mantiene para los escenarios futuros, pero con cambios significativos que se reflejan en: una prolongación progresiva de la curva negativa (escenarios con aptitud «desfavorable») desde los meses estivales hacia los meses primaverales, y un desplazamiento de la curva positiva (escenarios con aptitud «favorable») desde los meses primaverales y otoñales hacia los meses invernales (Figura 1).

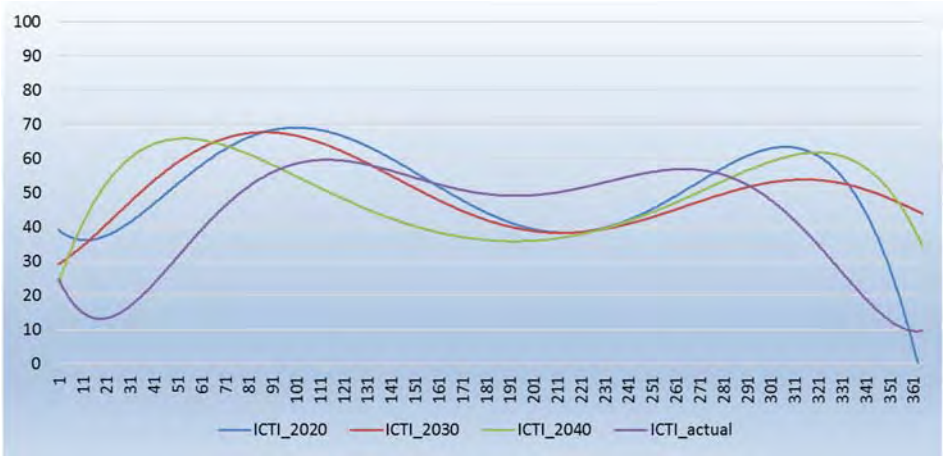


Figura 1. Modelo de simulación de evolución diaria del ICTI para los escenarios 2020/30/40 en la ciudad de Madrid (fuente: elaboración propia a partir de datos del proyecto ENSEMBLES)

En el análisis a escala mensual se producen distintas situaciones (Figura 2):

Grupo de meses desfavorables:

- Disconfort por frío: en la actualidad este grupo lo componen los meses de enero, febrero y diciembre; en el 2020 el grupo se restringe a enero y diciembre, saliendo febrero; y en los escenarios 2030/40 solamente aparece con disconfort por frío el mes de enero.
- Disconfort por calor: en la actualidad el grupo los conforman los meses de junio, julio, agosto y septiembre; en el 2020 y 2030 no se producen cambios; en el 2040 se incorpora el mes de mayo.

Grupo de meses favorables:

- Este grupo incorpora importantes cambios en los escenarios futuros con la incorporación de nuevos meses y con una extensión mayor que en la actualidad, conformado por los meses de abril, mayo y octubre: en el 2020 ya se produce un cambio significativo ya que se incorporan los meses de febrero, marzo y noviembre; en el 2030 también se incorpora diciembre; en el 2040 desaparece mayo.

Grupo de meses transicionales:

- En la actualidad este grupo lo conforman los meses de marzo y noviembre, pero en los escenarios futuros este grupo desaparece.

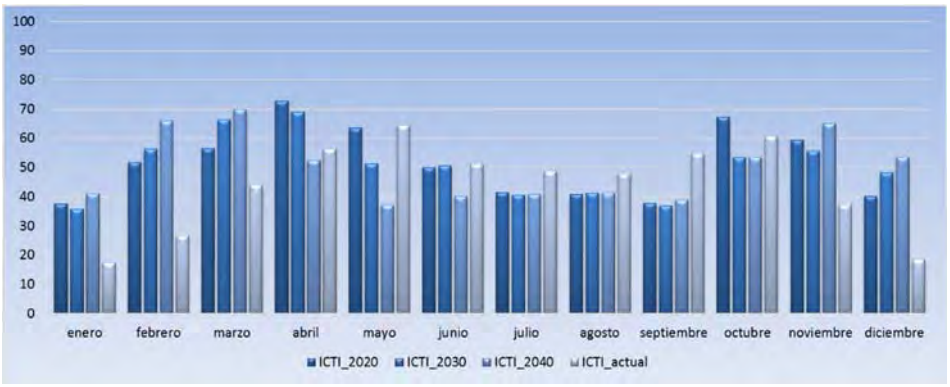


Figura 2. Modelo de simulación de evolución mensual del ICTI para los escenarios 2020/30/40 en la ciudad de Madrid (Fuente: elaboración propia a partir de datos del proyecto ENSEMBLES)

En la frecuencia mensual de los valores ICTI para los escenarios 2020/30/40 se vuelven a producir importantes cambios (Figura 3):

- En los meses con disconfort por frío en la actualidad prácticamente el 100% de los días tiene categoría «muy desfavorable»; en el escenario 2020, en enero el 20% de los días tienen una aptitud «favorable» y en diciembre y febrero cercano al 50%; en el escenario 2030, un 30% de los días tienen una aptitud «favorable» en enero, en febrero un 60% y en diciembre un 70%; en el escenario 2040, en enero el 50% de los días tienen aptitudes «favorables», en diciembre un 70% y en febrero prácticamente el 100%.
- En los meses con disconfort por calor: en la actualidad en los meses estivales se alcanza un 70% de los días con aptitud «desfavorable»; en el 2020 los días «desfavorables» por calor alcanzan el 90% y empiezan a tener una importante presencia en mayo y, sobre todo, en septiembre; en los escenarios 2030 y 2040 los días con disconfort por calor suponen el 100% de junio a septiembre, y su presencia en meses como abril, mayo y octubre es muy significativa.
- Otro factor para tener en cuenta es la aparición de un importante porcentaje de días con aptitud «óptima»: en el 2020, en abril el 60% de los días y el 40% en mayo tendrán esta categoría de aptitud climático-turística; en los escenarios 2030/40 está aptitud hace presencia en meses como febrero, marzo, noviembre y diciembre.

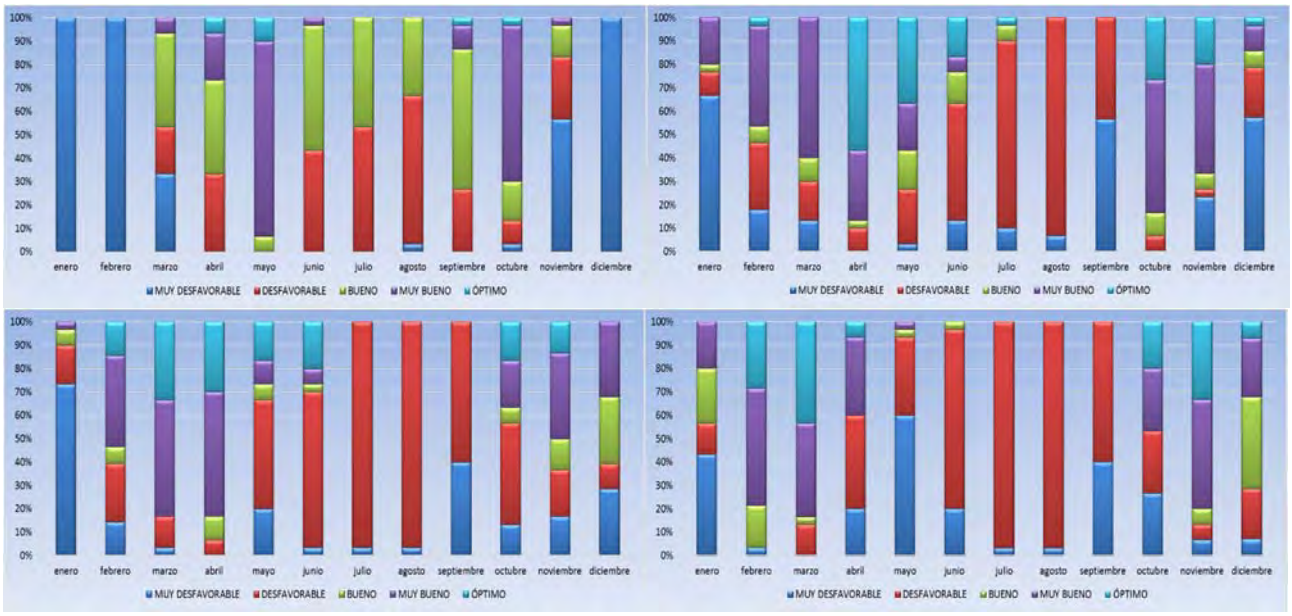


Figura 3. Frecuencia mensual de las categorías de aptitud climático-turística para los escenarios 2020/30/40 en la ciudad de Madrid (*Fuente: elaboración propia a partir de datos del proyecto ENSEMBLES*)

En la categorización de periodos de aptitud climático-turística para los escenarios en la ciudad de Madrid también se producen cambios significativos (Figura 3):

- Periodo desfavorable invernal: se produce una severa disminución de días con aptitud «desfavorable» por frío ya en el 2020 (de 135 días en la actualidad, a 91 en el 2020, a 76 en el 2030 y a 61 en el 2040). En la actualidad el periodo de disconfort por frío se extiende desde el 1 de noviembre hasta el 15 de marzo; en el 2020 comprende desde el 16 de noviembre al 14 de febrero; en el 2030 del 16 de noviembre al 31 de enero; y en el 2040 estos cambios se profundizan notablemente y este periodo se extiende desde el 1 de diciembre al 31 de enero.
- Periodo desfavorable estival-primaveral: en el periodo de disconfort por calor se van a producir notables cambios, con un importante aumento de los días con aptitud «desfavorable» que se desplazan hacia los meses primaverales y otoñales (desde los 107 días que en la actualidad presentan disconfort por calor, a 138 en el 2020, 167 en el 2030 y 198 en el 2040). En la actualidad este periodo comprende desde el 1 de junio hasta el 15 de septiembre; en el 2020 se extiende desde el 16 de mayo al 30 de septiembre; en el 2030 desde el 1 de mayo al 15 de octubre; en el 2040 este periodo comprende desde el 1 de abril al 15 de octubre.
- Periodo favorable primaveral-invernal: en el caso del periodo favorable primaveral se produce un desplazamiento del periodo hacia los meses invernales con dos situaciones: una dilatación en el 2020 (aumento de 77 días en la actualidad a 89 días en el 2020) y una disminución desde el 2030 hacia el 2040 (59 días con aptitud favorable). En la actualidad este periodo se extiende desde el 16 de marzo a 31 de mayo; en el 2020 desde el 16 de febrero al 15 de mayo; en el 2030 del 1 de febrero al 30 de abril; y en el 2040 del 1 de febrero al 31 de marzo.
- Periodo favorable otoñal: en este periodo el cambio se produce en un desplazamiento de las aptitudes favorables hacia noviembre y su desaparición en septiembre, aunque el número de días favorables no se reduce en ninguno de los escenarios. En la actualidad este periodo se extiende

desde el 16 de septiembre al 31 de octubre; en el 2020 desde el 1 de octubre al 15 de noviembre; en el 2030 del 16 de octubre al 15 de noviembre; y en el 2040 del 15 de octubre al 30 de noviembre.

Tabla 4. Periodos de aptitud climático-turística para los distintos escenarios en la ciudad de Madrid

ESCENARIO	PERIODO	AMPLITUD TEMPORAL	CATEGORÍA	APTITUD
ACTUAL	Invernal	01/11-15/03	Disconfort por frío	desfavorable
	Primaveral-invernal	16/03-31/05	Confortable	Favorable
	Estival-primaveral	01/06-15/09	Disconfort por calor	desfavorable
	Otoñal	16/09-31/10	Confortable	Favorable
2020	Invernal	16/11-15/02	Disconfort por frío	desfavorable
	Primaveral-invernal	16/02-15/05	Confortable	Favorable
	Estival-primaveral	16/05-30/09	Disconfort por calor	desfavorable
	Otoñal	01/10-15/11	Confortable	Favorable
2030	Invernal	16/11-31/01	Disconfort por frío	desfavorable
	Primaveral-invernal	01/02/30/04	Confortable	Favorable
	Estival-primaveral	01/05-15/10	Disconfort por calor	desfavorable
	Otoñal	16/10-15/11	Confortable	Favorable
2040	Invernal	01/12-31/01	Disconfort por frío	desfavorable
	Primaveral-invernal	01/02-31/03	Confortable	Favorable
	Estival-primaveral	01/04-15/10	Disconfort por calor	desfavorable
	Otoñal	16/10-30/11	Confortable	Favorable

Fuente: elaboración propia a partir de datos del proyecto ENSEMBLES

4. CONCLUSIONES

La primera consideración que hay que tener en cuenta tras la elaboración de esta comunicación, es que el estudio y el manejo de los datos estadísticos demuestran que el cambio climático es un hecho irrefutable, que provocará cambios en la distribución espacial y temporal en el patrón del modelo de aptitud climático-turística, afectando de forma directa, y a corto plazo, a la actividad turística. Estos efectos del calentamiento global sobre el recurso clima ya se están produciendo en la actualidad, ya que los datos demuestran que en las últimas décadas han subido de forma exponencial las temperaturas y se han reducido drásticamente las precipitaciones.

Ante esta situación es necesario realizar una planificación futura de la actividad turística teniendo en cuenta el equilibrio entre la demanda y las condiciones de confort climático-turístico futuras. Se trata de adaptarse a estos cambios mediante políticas de gestión sostenible en las que se integren herramientas y estrategias que permitan mantener la importancia socio-económica del turismo en la ciudad de Madrid y, en general, en los destinos de interior. En esta comunicación se ha considerado que el análisis del potencial climático-turístico

futuro es crucial para la planificación del turismo, ya que posibilita desarrollar previsiones sobre el grado del impacto del cambio climático sobre la actividad turística futura. Los resultados muestran que a corto plazo ya se van a notar los efectos del cambio climático sobre el modelo de aptitud climático-turística de la ciudad de Madrid, pero es a medio y largo plazo cuando estos son más visibles. Los cambios se observan nítidamente en el patrón de distribución del modelo.

Los escenarios propuestos diseñan un modelo en el que se produce una prolongación progresiva de los periodos con aptitud desfavorable por disconfort por calor desde los meses estivales hacia los meses primaverales. Por el contrario, se produce un desplazamiento de los periodos de aptitud climático-turística favorable desde los meses primaverales y otoñales hacia los meses invernales, y consecuentemente, un acortamiento de los periodos con disconfort por frío.

BIBLIOGRAFÍA

Amelung, B. y Viner, D. (2006) "Mediterranean tourism: exploring the future with the tourism climatic index", *Journal of sustainable tourism*, 14 (4), 349-366.

Esteban Talaya, A., López Palomeque, F. y Aguiló Pérez, E. (2005) "Impactos sobre el sector turístico", Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático, Madrid, Centro de Publicaciones del Ministerio de Medio Ambiente, 653-690.

Gómez Martín, B. (2004) "Percepción de la demanda y métodos de evaluación de la potencialidad turística de los recursos atmosféricos en Cataluña", *Documents d'analisi geografica*, (44), 043-70.

Gómez Martín, B. y Moreno Sánchez, A. (2009): "Los efectos del cambio climático en Asturias", Consejería de Medio Ambiente, Gobierno del Principado de Asturias, 264-284.

Hein, L., Metzger, M. J. y Moreno, A. (2009) "Potential impacts of climate change on tourism; a case study for Spain", *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 1 (2), 170-178.

Mieczkowski, Z. (1985) "The tourism climatic index: a method of evaluating world climates for Tourism", *The Canadian Geographer/Le Géographe canadien*, 29 (3), 220-233.

Moreno., A. (2010b) "Evaluación de la Vulnerabilidad del Turismo de Interior. Turismo y cambio climático en España", Recuperado de www.magrama.gob.es

Rodríguez Méndez, M. y García, M. D. (2011) "Cambio climático, turismo y políticas regulatorias", *Revista de análisis Turístico*, (11), 35-44.

Scott, D. y McBoyle, G. (2001) "Using a 'tourism climate index to examine the implications of climate change for climate as a tourism resource", en Commission on Climate, Tourism and Recreation (Ed.), Proceedings of the first international workshop on climate, tourism and Recreation (69-88) Freiburg, Germany: International Society of Biometeorology.

LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE ALICANTE. MEDIDAS ADOPTADAS DESDE LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS[1]

Álvaro F. Morote-Seguido[1], Jorge Olcina-Cantos [2], María Hernández-Hernández[3]

[1] Universidad de Alicante, Instituto Interuniversitario de Geografía, cta/San Vicente del Raspeig s/n, 03690 San Vicente del Raspeig (Alicante), España. alvaro.morote@ua.es
[2] Universidad de Alicante, Instituto Interuniversitario de Geografía, cta/San Vicente del Raspeig s/n, 03690 San Vicente del Raspeig (Alicante), España. Jorge.olcina@ua.es
[3] Universidad de Alicante, Instituto Interuniversitario de Geografía, cta/San Vicente del Raspeig s/n, 03690 San Vicente del Raspeig (Alicante), España. maria.hernandez@ua.es

RESUMEN

En la actualidad, las políticas y medidas de adaptación al cambio climático son uno de los grandes retos que afrontan las sociedades. En el ámbito mediterráneo, sus consecuencias se manifestarán en una mayor frecuencia de los episodios de sequía y episodios de lluvias de gran intensidad horaria. Ello hará cada vez más complejo garantizar el suministro de agua, especialmente en áreas con estrés hídrico y agravar el riesgo de inundación. En este trabajo se analizarán las actuaciones adoptadas en la ciudad de Alicante para reducir y adaptarse al cambio climático con particular atención a lo que se refiere a la gestión de los recursos hídricos y, especialmente, en relación con el uso de las aguas pluviales. Como principal conclusión extraída, se puede señalar que el nuevo uso del agua de lluvia ha permitido, por un lado, reducir el gasto de agua potable para determinados usos municipales y, por otro, aminorar el riesgo de inundación coincidiendo con episodios de lluvias intensas.

Palabras clave: Aguas pluviales, consumo, inundación, resiliencia, adaptación al cambio climático

ABSTRACT

Currently, policies and measures to adapt to Climate Change are one of the major challenges of the societies. In the Mediterranean area, its consequences will be manifested in a greater frequency of drought episodes and high-intensity rainfall episodes. This will make it increasingly complex to guarantee water supply, especially in water stress areas and aggravate the risk of flooding. This paper will analyze the actions taken in the city of Alicante to reduce and adapt to Climate Change with particular attention to the management of water resources and especially in relation to the use of rainwater. As the main conclusion drawn, it can be pointed out that the new use of rainwater has allowed, on the one hand, to reduce the consumption of drinking water for certain municipal uses and, on the other hand, to reduce the risk of flooding coinciding with episodes of intense rains.

Key words: Rainwater, consumption, flood, resilience, mitigation.

1. INTRODUCCIÓN

La adaptación al proceso de calentamiento térmico planetario es uno de los grandes retos de los territorios en las próximas décadas. En latitudes medias, los modelos de cambio climático señalan un aumento en la frecuencia de desarrollo de extremos pluviométricos (AEMET, 2015; CEDEX, 2011), lo que supone la necesidad

[1] Esta investigación es resultado del Proyecto de investigación "Usos y gestión de recursos hídricos no convencionales en el litoral de las regiones de Valencia y Murcia como estrategia de adaptación a la sequía" (CSO2015-65182-C2-2-P) financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad.

de diseñar medidas y protocolos que minimicen el riesgo de inundaciones y sequías. La escala local resulta idónea para desarrollar medidas de adaptación al cambio climático. De ahí que en los últimos años hayan proliferado iniciativas locales en todo el mundo, en el marco de programas internacionales o estatales, con objeto de mitigar los efectos del calentamiento global. Es el caso de ciudades como Copenhague, Rotterdam, Tokio, Nagoya, Helsinki, Londres, Sydney, Nueva York, como ejemplos destacados (Olcina y Vera, 2016). En España comienzan a desarrollarse estrategias de adaptación al cambio climático y a los extremos atmosféricos asociados, que contemplan medidas estructurales (obras de adaptación, acciones relacionadas con la energía y con el abastecimiento de agua) y no estructurales (ordenación del territorio). Destacan, en este contexto, Barcelona, Málaga, Alicante, Reus, Calviá y diversos municipios del País Vasco donde se han aprobado ordenanzas municipales vinculadas con la reducción de los efectos del cambio climático. En este sentido, la propia Federación Española de Municipios y Provincias en su convocatoria anual de premios a la sostenibilidad municipal ha destacado, en los últimos años, experiencias de adaptación al cambio climático como ejemplo de buenas prácticas a desarrollar en la escala local.

El análisis de experiencias de adaptación al cambio climático y a sus extremos atmosféricos asociados en la escala local, en aquellos casos donde los resultados han sido favorables, resulta de gran interés para su divulgación como ejemplo de buenas prácticas a seguir en otros ámbitos de características climáticas y geográficas similares, donde los efectos del calentamiento climático va a suponer la necesidad de preparar los territorios para reducir el nivel de vulnerabilidad y exposición al mismo. En el caso de la adaptación a las inundaciones en el medio urbano, las actuaciones llevadas a cabo a escala internacional y en el ámbito español se relacionan con el desarrollo de sistemas de captación de agua pluvial para reducir la peligrosidad del agua circulante en el callejero (depósitos pluviales), mejoras en el alcantarillado urbano para adaptarlo a intensidades de caudal mayores (sistemas de drenaje urbano sostenible, SDUS) o la construcción de espacios de almacenamiento de agua pluvial bajo la forma de áreas de recreo (parques inundables) como el caso sudamericano de Santiago de Chile, o Vitoria-Gasteiz y Alicante en España (Morote y Hernández, 2017). Para el caso de las sequías, se han desarrollado programas para la reducción de pérdidas de agua potable en red o construcción de depósitos de almacenamiento de mayor capacidad, así como la aplicación de tarifas que gravan el consumo excesivo. En uno y otro caso (inundaciones y sequías) las actuaciones se complementan con la mejora en los sistemas de información para la gestión de situaciones de crisis. Este tipo de actuaciones las llevan a cabo bien las administraciones locales o bien las empresas concesionarias de la gestión del agua potable, que han incorporado esta función a la tradicional tarea de la distribución en red.

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

El objetivo de esta investigación es dar a conocer y analizar las medidas de adaptación al cambio climático y de reducción del incremento del riesgo hidrológico asociado, llevadas a cabo en la ciudad de Alicante desde la gestión de los recursos hídricos y, especialmente, en relación con el uso de las aguas pluviales. Para ello, se analizará la evolución y la importancia que ha ido adquiriendo el uso de las aguas pluviales en la ciudad de Alicante en los últimos años, entendido como un recurso hídrico “nuevo” y “alternativo” que, aparte de incrementar la oferta de agua en la ciudad, permite resolver problemas de inundación en zonas puntuales de esta urbe.

Para ello se llevó a cabo, en primer lugar, una búsqueda de las medidas implementadas en la escala europea, nacional y desde el Ayuntamiento de Alicante, con el objetivo de conocer las estrategias de adaptación al cambio climático y, en concreto, desde los recursos hídricos. En segundo lugar, se llevaron a cabo diferentes reuniones en enero de 2017 con los gerentes y técnicos de la empresa que se encarga de la gestión integral del ciclo del agua en la ciudad de Alicante, Aguas Municipalizadas de Alicante, Empresa Mixta (AMAEM). El objetivo de estas reuniones, por tanto, fue recoger información cualitativa y cuantitativa sobre el estado actual, volúmenes almacenados, ventajas e inconvenientes y proyectos futuros en torno al uso potencial de

las aguas pluviales dentro de la ciudad. Además, parte de las entrevistas también fueron orientadas a recabar información sobre los programas y medidas de educación y sostenibilidad ambiental que, desde la empresa, se están llevando a cabo para hacer frente al cambio climático.

Por último, se realizó una visita a los dos depósitos de almacenamiento de aguas pluviales existentes en la ciudad con el objetivo de analizar de primera mano y ver *in situ* estas dos infraestructuras: el Tanque Anticontaminación Ingeniero José Manuel Obrero Díez (situado en el barrio de San Gabriel, en el sur de la ciudad) y el Parque Inundable La Marjal (sito en el noreste de la ciudad, en la Playa de San Juan). Ello ha permitido establecer la potencialidad que ofrece el uso de las aguas pluviales en la ciudad de Alicante para su adaptación al cambio climático.

3. RESULTADOS

3.1. Medidas de adaptación al cambio climático desde la Administración. De lo Global a lo Local

En la escala europea, la Unión Europea aprobó en 2013 la Estrategia de Adaptación al cambio climático con el objetivo de convertir a los países europeos en territorios más resilientes ante los efectos del cambio climático, especialmente en las áreas urbanas y turísticas (caso de la ciudad de Alicante). En Europa, el proyecto Espon-Climate (2007-13) ha dibujado una serie de escenarios posibles de vulnerabilidad del territorio europeo ante el cambio climático, teniendo en cuenta que cualquier evaluación de la vulnerabilidad se enfrenta a la incertidumbre de los modelos de cambio climático, del escenario de emisiones y de las tendencias futuras en el desarrollo socio-económico (Olcina y Vera, 2016). En el ámbito español, el proyecto Espon-Climate seleccionó el litoral mediterráneo como área de análisis de los efectos del cambio climático en los recursos hídricos y sus implicaciones en la actividad turística, donde se establecieron categorías de vulnerabilidad en las áreas turísticas en relación con el nivel de peligrosidad y con el grado de ocupación territorial y de preparación-adaptación ante la reducción de volúmenes de agua disponible prevista para finales del presente siglo.

A escala estatal, en 2006 el gobierno español puso en marcha el Plan Nacional de Adaptación al cambio climático (PNACC), a propuesta de la Oficina Española de cambio climático y de la Secretaría General para la prevención de la contaminación y del cambio climático del Ministerio de Medio Ambiente. Posteriormente, en 2011, el Ministerio de Medio Ambiente aprobó la Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local, como adaptación al territorio español de la Estrategia Temática Europea de Medio Ambiente Urbano de 2006 (ETEMAU). Este documento contiene una hoja de ruta de enorme interés para su aplicación en los municipios y ello debe suponer la puesta en marcha en los entes locales de una serie de planes sectoriales y de aprobación de ordenanzas relacionadas directamente con la sostenibilidad fundamentalmente ambiental de estos territorios. Además, y con la referencia de la Ley del Suelo aprobada en 2008, se pretende dar un impulso a la integración de acciones de sostenibilidad ambiental en los planes de ordenación urbana. En dicha Estrategia se dedica un amplio apartado a las medidas de mitigación y adaptación del cambio climático que comprenden acciones relacionadas con la reducción de emisiones, energías limpias, residuos, modelo urbano, agua y movilidad sostenible.

Para impulsar las medidas de lucha contra el cambio climático, dentro de un programa general de mejora del medio ambiente (Planes PIMA de Impulso al Medio Ambiente) desarrollado entre 2014 y 2015, el gobierno español ha aprobado un plan específico para la adaptación al cambio climático, el Plan PIMA-Adapta, que integra un conjunto de medidas concretas, de tipo estructural, a desarrollar en la costa española, en el dominio hidráulico y en los parques nacionales. En total son 46 actuaciones, con un presupuesto de 12 millones de euros que supone un cambio en la actitud del actual gobierno (Partido Popular) que hasta este momento había minusvalorado las acciones contra el cambio climático, rompiendo una estrategia de actuación en esta cuestión desarrollada desde 2004 (Olcina y Vera, 2016). En apretada síntesis, es un programa tímido de medidas que contempla actuaciones de regeneración de playas, estabilización de taludes y dunas, aportación

de arenas, restauración hidrológico-forestal, obras menores de defensa de avenidas y monitorización de cambio de especies de vegetación en parques nacionales.

En la escala autonómica, se han desarrollado también Planes y Estrategias de Adaptación al cambio climático, en los que la cuestión energética (reducción de emisiones y energías alternativas) ocupa la porción principal de las acciones programadas. En el ámbito del litoral mediterráneo, todas las comunidades autónomas han desarrollado este tipo de estrategias que, en algún caso (por ejemplo, en Cataluña), se acompaña de la elaboración periódica de un completo informe sobre el estado del cambio climático y su modelización futura en el territorio de referencia.

Como indican Olcina y Vera (2016), frente a los planes de adaptación al cambio climático, elaborados por los gobiernos estatal y regional, que apenas se han desarrollado en España, la escala local muestra interesantes ejemplos de acciones de adaptación al cambio climático, desarrolladas tanto por los municipios (energía, transporte, vivienda y planificación urbanística) como por la propia empresa turística (hoteles, campings y apartamentos). Medidas de ahorro de agua y luz, fomento del transporte público y de las energías limpias, creación de zonas verdes urbanas y adaptación a los extremos atmosféricos destacan como acciones de mitigación del cambio climático en los destinos turísticos principales de España.

En la escala local, la Federación Española de Municipios y Provincias ha desarrollado, en los últimos años, diferentes iniciativas para fomentar la acción local en materia de lucha y adaptación al cambio climático. Junto con la creación de la Red de Ciudades Españolas por el Clima, ha seguido la elaboración desde 2009 de informes anuales de "Políticas Locales de lucha contra el cambio climático", la preparación de un documento informativo sobre "Vulnerabilidad al cambio climático a escala local" (2010) y la redacción de una "Guía para el desarrollo de normativa local en la lucha contra el cambio climático" (2012), con pautas para la redacción y puesta en marcha de ordenanzas municipales en los sectores relacionados con la mitigación y adaptación al cambio climático (energía, transporte, residuos, agua, vivienda, planeamiento urbano, participación y fiscalidad). Es necesario destacar, por último, las acciones que están desarrollando municipios del País Vasco en el marco de programas auspiciados por el gobierno autónomo.

Para el caso de la ciudad de Alicante, las acciones y medidas llevadas a cabo desde la administración se han realizado desde la Concejalía de Medio Ambiente. Sus programas de actuación tienen el objetivo de desarrollar acciones educativas y de sensibilización ambiental, ligadas al medio urbano y natural del municipio. Dichas acciones se pueden resumir en tres. La primera de ellas es la llamada "Línea Verde Alicante". Se trata de una web donde se exponen temas de información y sostenibilidad ambiental como, por ejemplo, "Guías orientadas a buenas prácticas ambientales" donde, entre otras temáticas, se recoge información sobre "El agua" y el "cambio climático". Para el caso del agua, se explican contenidos sobre datos de consumo, contaminación, depuración y, especialmente, buenas prácticas para ahorrar agua. En relación con el cambio climático, se recoge información acerca de su definición, sus causas y consecuencias y cuáles podrían ser las soluciones, en gran medida, medidas de ahorro y una mejor sostenibilidad del uso de los recursos naturales. En segundo lugar destaca la Agenda 21, promovida y desarrollada por las autoridades locales y consensuada por la población y agentes locales para alcanzar el desarrollo sostenible del territorio a medio y largo plazo. En dicha Agenda se encuentra un "Diagnóstico Medio Ambiental de la ciudad de Alicante" donde se expone y se analiza el estado actual del medio (natural y antrópico) del término municipal. En tercer lugar cabe mencionar el Programa Escolar Municipal de Educación Ambiental, con el planteamiento general de informar y concienciar a la ciudadanía, en especial a la población escolar de la ciudad de Alicante, propiciando conductas ambientales y acercándole a la realidad de su entorno. Dicho programa, que se encuentra enmarcado dentro de la Guía Municipal de Recursos Educativos, se divide en tres bloques formativos: a) Itinerarios Ambientales; b) Talleres de Sostenibilidad y cambio climático; y c) Programas de sensibilización continúa.

En relación con el cambio climático destacan diferentes programas didácticos como "La energía en juego" donde, a través de una charla y un juego de educación ambiental sobre la temática del ahorro energético en el hogar y las energías alternativas, se trabajan los conceptos de cambio climático y la importancia de reducir la huella ecológica en el planeta. Por tanto, tiene el objetivo de transmitir al alumnado la necesidad de ahorrar energía en la vida cotidiana, valorando la importancia de los pequeños hábitos de ahorro y comprendiendo los problemas ambientales derivados del consumo excesivo de energía. También cabe citar el programa "Andando no dejo huella" que, mediante una charla y un juego de educación ambiental sobre el cambio climático y como reducir la huella ecológica en cuanto a movilidad por la ciudad se refiere, tiene como objetivo transmitir al alumnado la necesidad de moverse de forma más sostenible y menos contaminante, comprendiendo los problemas ambientales derivados del uso abusivo del coche y valorando la repercusión de la contaminación producida por los vehículos en la calidad del aire y el clima.

3.2. El uso de las aguas pluviales en la ciudad de Alicante como medida de adaptación al cambio climático. De la teoría a la práctica

3.2.1. Incremento de la oferta de recursos hídricos

La empresa encargada de la gestión integral del agua de la ciudad de Alicante ha apostado en los últimos años por la adopción de nuevas propuestas que abogan por el uso diferenciado de la calidad del agua según usos y la necesidad de minimizar impactos (contaminación y riesgos de inundación) mediante la adopción de nuevas actuaciones conducentes a la incorporación de nuevos recursos hídricos a la ciudad (caso de las aguas pluviales). De esta manera, el agua de escorrentía de la lluvia no sólo puede permitir aumentar la oferta del recurso, sino también, reducir el riesgo de inundación. A ello hay que sumar que el almacenamiento de estas aguas permite, además, recoger el plomo del humo de los vehículos que circulan por el viario urbano y resto de residuos que antes desaguaban al mar y, por lo tanto, perjudicaban la calidad de las aguas de las playas. Todo ello cobra mayor importancia, teniendo en cuenta la relevancia de la actividad turística de sol y playa que se desarrolla en la ciudad de Alicante.

El depósito pluvial Ingeniero José Manuel Obrero Díez se sitúa en el sur de la ciudad (barrio de San Gabriel). Dicho depósito (14 metros de profundidad) se sitúa debajo de las instalaciones del Polideportivo Juan Antonio Samaranch y cuenta con un volumen máximo de almacenamiento de 60.000 m^3. Con su construcción se pretenden mitigar significativamente los problemas de desbordamientos que la zona sur y centro de la ciudad de Alicante registran en periodos de lluvias intensas, evitando el colapso de las redes de alcantarillado y, al mismo tiempo, reducir el número de vertidos al mar en los aliviaderos situados en la desembocadura del Barranco de las Ovejas. AMAEM estimó que con esta obra se podría evitar el 95% de esos alivios. Su diseño permite el llenado por gravedad desde la conexión con los colectores unitarios adyacentes y una vez almacenado, posteriormente, permite bombear el caudal a la depuradora de Rincón de León (a 1 Km de distancia). De esta manera, las aguas pluviales captadas se depuran para ser aptas para su posterior reutilización para el riego de parques y jardines, baldeos de calles e, incluso, para usos agrarios. Usos que se completan con la finalidad principal de esta obra, la ambiental (reducción de los vertidos contaminantes). Cabe indicar, asimismo, que AMAEM dispone de un sistema de telemando y telecontrol que permite analizar y controlar en tiempo real todas las instalaciones del depósito (compuertas, bombas, sistema de limpieza, sistema de ventilación, sensores, etc.), así como otras variables como el radar y llenado de los colectores antirriadas, que permite gestionar con anticipación el depósito optimizando su funcionamiento al máximo de su capacidad. También, un sistema de limpieza automatizado se encarga del saneado interior del depósito de manera que se optimizan energéticamente estas operaciones.

Este tanque de anticontaminación ha entrado en numerosas ocasiones desde su puesta en marcha en mayo de 2011 (principalmente en los meses otoñales), coincidiendo con el mayor número de episodios de lluvias que se suceden en el sureste peninsular y, en segundo lugar, en los meses de primavera. 2012 fue el año en

el que se almacenó el mayor volumen de agua hasta el momento (454.383 m^3), destacando el agua recogida durante los meses de otoño, especialmente el mes de noviembre con 145.651 m^3 (el 31% del total recogido en 2012). También, cabe hacer notar que la sequía sufrida en el sureste peninsular desde 2014 ha repercutido significativamente en el número de veces y volumen almacenado de este depósito hasta el invierno de 2016 (Figura 1).

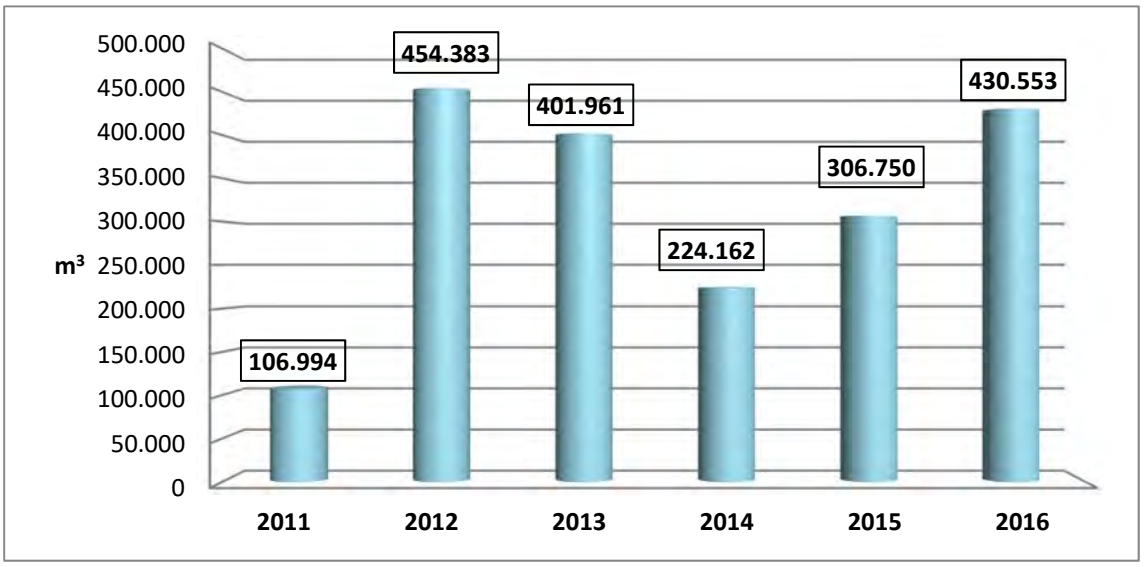


Figura 1. Agua almacenada en el Tanque Anticontaminación Ingeniero José Manuel Obrero Díez (2011-2016) (m^3). Fuente: AMAEM. Elaboración propia.

La segunda obra de almacenamiento de pluviales en la ciudad de Alicante es el Parque Inundable La Marjal, situado en la Playa de San Juan (noreste de la ciudad) y finalizado en 2015. La actuación consistió en la ejecución de un parque público con áreas verdes, paseos, juegos para niños, etc. Su finalidad lúdica (área recreativa para el ocio y esparcimiento de los ciudadanos con unas características formales y paisajísticas singulares y diferentes al resto de zonas verdes circundantes) se completa con su carácter de mitigación del riesgo de inundación (objetivo principal), ya que dicho parque actúa como depósito (capacidad total de 45.000 m^3 y una cota de inundación de 5,60 metros para almacenar temporalmente el volumen de agua de lluvia acumulado). Por tanto, a parte de la finalidad de reducir el riesgo de inundación, permite almacenar y, posteriormente, usar los volúmenes recogidos para el riego de jardines u otros usos no consuntivos.

Una vez almacenada el agua, se puede vaciar a través de la red existente en la calle Oviedo, mediante válvulas motorizadas controladas a distancia por la empresa encargada del suministro de agua en la ciudad, o bien, ser aprovechada como agua de riego. También cabe citar que en el caso de que se supere la capacidad del parque, existe un rebosadero en esta misma calle que evacuaría el excedente por escorrentía superficial hasta el mar. Sin embargo, si las condiciones de calidad del agua almacenada en el parque, o bien por ocupación de la zona de baño, lo aconsejan, existe la posibilidad, gracias a una estación de bombeo, de enviar estas aguas a la depuradora de Monte Orgegia (a unos 4 km al interior) para su depuración y reutilización. Debido a su reciente construcción y el periodo de escasez de precipitaciones vivido entre 2014 y el otoño-invierno de 2016, esta infraestructura ha funcionado en contadas ocasiones. En este sentido, desde su puesta en marcha en abril de 2015, en ese año sólo se llegó almacenar 3.500 m^3 (el 7,7% del total de su capacidad). Sin embargo, en el otoño e invierno de 2016, tras algunos episodios de lluvias intensas, este parque volvió a entrar en funcionamiento con un volumen acumulado de 4.500 m^3.

3.2.2. Reducción del riesgo de inundación

El tanque anticontaminación Ingeniero José Manuel Obrero Díez (Figura 2), además de reducir la contaminación de las primeras escorrentías, también permite reducir el riesgo de inundación en parte de la ciudad de Alicante. En este sentido, este depósito recoge las primeras escorrentías de aproximadamente el 50% de la superficie urbana de la ciudad. Este hecho ha quedado reflejado en numerosas noticias de prensa que, tras breves pero intensos episodios de lluvias, ponían de manifiesto la efectividad y el buen funcionamiento de esta infraestructura en lo que a la reducción de escorrentía y contaminación se refiere. Un ejemplo de ello fue una de las tormentas de primavera de 2015 (26 de abril), que evitó el vertido al mar de un caudal de 18.500 m^3, que hubieran producido daños importantes en la costa, sobre todo en las playas de Urbanova y Arenales del Sol, al tratarse de aguas pluviales muy cargadas de materia orgánica, basura, plomo y restos de gasolina que quedan impregnados en el asfalto y que el agua de la lluvia arrastra. También, durante el otoño de 2016 este depósito funcionó un par de veces tras las lluvias del 12 de octubre donde precipitaron tan sólo unos 20 litros/m^2 pero con intensidades máximas de 60 litros/m^2/hora. Este depósito llegó a almacenar 31.434 m^3 de aguas pluviales cargadas de suciedad en solo una hora. A este volumen hay que sumar el retenido con la tormenta del miércoles 19 de octubre, que acumuló hasta 26.282 m^3, evitando durante esa semana, que acabaran en el mar un total de 58.416 m^3, que se enviaron a la depuradora de Rincón de León para su tratamiento (DIARIO INFORMACIÓN, 22/10/2016), al igual que las lluvias de enero (día 19) y marzo (día 13) de 2017 que llenaron dicho depósito en apenas media hora.

Figura 2. Panorámica interior del Tanque Anticontaminación Ingeniero José Manuel Obrero Díez. Foto de los autores.

En relación con el Parque Inundable La Marjal (Figura 3), a su finalidad lúdica ya comentada anteriormente, hay que añadir su principal objetivo, que es dar solución al anegamiento de la zona en la que se encuentra (antigua zona de marjal) que, desde la década de los años sesenta, ha sido objeto de una progresiva ocupación por usos urbano-residenciales (Gil *et al*. 2004). Concretamente, junto con dos grandes colectores en las avenidas Conrado Albadalejo y Pintor Pérez Gil, trata de resolver los problemas de inundación en la parte baja de la avenida Pintor Pérez Gil (urbanización "Alicante Golf"-Hoyo 1), antes del inicio del paso elevado del antiguo ferrocarril Alicante-Dénia. Cuando se producen lluvias intensas en esta zona, el llenado del estanque se produce lentamente gracias a una gran superficie de percolación para minimizar cualquier potencial riesgo.

El parque también cuenta con un sistema de información y alarma para informar a los usuarios de posibles incidencias e incluso de la necesidad de abandonar la zona inundable en caso de peligro.

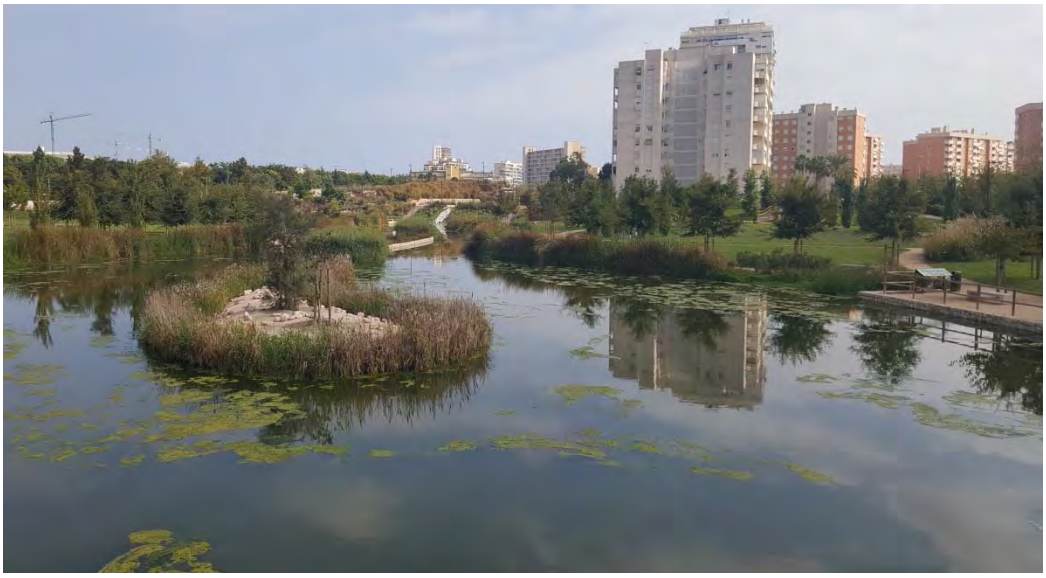


Figura 3. Panorámica del Parque Inundable La Marjal. Foto de los autores.

3.2.3. La importancia de la Educación Ambiental para hacer frente al cambio climático

Junto a las medidas e infraestructuras llevadas a cabo en relación con el almacenamiento de aguas pluviales cabe hacer mención a las diferentes iniciativas que, desde la educación y sostenibilidad ambiental, está desarrollando, asimismo, AMAEM. Dichas iniciativas no sólo están dirigidas a las cohortes más jóvenes, sino que se dirigen a la sociedad en general con el objetivo de que la ciudadanía tome conciencia de la importancia de hacer un buen uso del agua.

Una de estas iniciativas ha sido la creación del Museo del Agua, que, a través de tres plantas tematizadas junto a los Pozos de Garrigós (Barrio de la Villa-vieja), distribuyen contenidos tan variados como la historia del agua en Alicante, juegos para conocer el agua y las nuevas tecnologías y proyectos que se aplican en la gestión del recurso y su captación, distribución y devolución al medio. También cabe mencionar las diferentes visitas guiadas que se realizan en torno a la "reutilización del agua", donde se visitan diferentes parques de la ciudad (La Tuna, El Palmeral, La Ereta y el Parque La Marjal), con el objetivo de conocer las ventajas, utilidad y beneficios que aporta el tratamiento eficiente de las aguas depuradas y regeneradas a través de un tratamiento terciario para el mantenimiento, conservación y creación de espacios verdes en la ciudad. En esta línea se insertan, igualmente, las visitas que se efectúan a la "Sala de Telemando" (Barrio de Benalúa), donde se enseña cómo se lleva a cabo el control de la distribución del agua en los municipios gestionados por la empresa, los sistemas de almacenamiento encargados de suministrar a la ciudad, con información en tiempo real acerca de niveles, previsión de demanda, caudales, presiones, calidad del agua, temperatura, cloro, ph, turbidez, etc.

También cabe destacar el programa educativo "AGUALOGÍA", basado en los contenidos que forman parte del currículum escolar de Educación Primaria con el objetivo de concienciar a la población escolar sobre la importancia del agua y fomentar una actitud positiva hacia el medio. Además, se trata de una herramienta de soporte del profesorado de Educación Primaria que permite acercar a los escolares a los ciclos natural y urbano del agua y potenciar la participación y la interacción del alumnado. Estas actividades se llevan a cabo a través de un DVD animado, talleres pedagógicos y diferentes juegos, donde los monitores trabajan con el alumnado

conceptos relativos al ciclo natural y urbano del agua y enseñan a través de consejos de ahorro, como hacer de este recurso, un uso responsable y sostenible.

4. CONCLUSIONES

La mejora de la gestión y la planificación hídrica es una de las constantes que definen a las regiones españolas desde los años setenta y ochenta del pasado siglo y, especialmente, en regiones con escasez de recursos hídricos o con incrementos significativos de la demanda de agua. Todo ello tiene que ver con las sequías registradas durante las décadas de los ochenta y noventa del siglo XX que pusieron de manifiesto deficiencias y la fragilidad para garantizar el suministro de agua potable.

El uso de aguas pluviales constituye una alternativa de extraordinario interés para paliar la escasez natural de recursos hídricos e incrementar la resiliencia de estos territorios ante los posibles efectos que tendría el cambio climático en áreas mediterráneas. A este factor habría que incorporar otras ventajas entre las que cabría hacer mención a su carácter de recurso renovable, su obtención a escala local (lo que elimina las tensiones entre territorios por su uso), su acceso (al menos a priori, gratuito) y una disponibilidad relativamente fácil, siempre que se adopten a escala doméstica y vinculados a estrategias de cosecha de agua y drenaje urbano sostenible (Vargas *et al.*, 2014).

En el caso de las aguas pluviales, los cambios en los usos del suelo generados durante las últimas décadas en los núcleos urbanos y turísticos del litoral mediterráneo han provocado en muchos casos una desorganización y alteración de los colectores naturales que, junto con el incremento del sellado del suelo, han acabado por aumentar la frecuencia y gravedad de los episodios de inundación difusa. De ahí el fracaso, en muchos casos, de las estrategias de evacuación de estos flujos hacia los medios receptores y la promulgación de una serie de iniciativas de gestión de las aguas pluviales que van desde la construcción de grandes depósitos y tanques de retención de flujos derivados de precipitaciones de gran intensidad, hasta la creación de los señalados sistemas sostenibles de drenaje o SUDS, implicando cambios radicales en los procesos de urbanización y el aprovechamiento de aguas pluviales en residencias privadas para usos como el riego del jardín. Por lo tanto, volver a usar las aguas pluviales es una forma de adaptación al cambio climático dadas sus consecuencias: una mayor irregularidad e intensidad de las precipitaciones que se traduciría en una mayor escorrentía y una mayor duración de los periodos secos que se plasmaría en la acentuación de la escasez de recursos hídricos. Se trata de unas medidas de adaptación ya que almacenan el mayor volumen de agua posible coincidiendo con lluvias intensas e incrementan la oferta de agua disponible.

Numerosos son los beneficios que conlleva el uso de las aguas pluviales para determinados usos y las plusvalías generadas para la sociedad de las ciudades. Por ejemplo, en el caso de la ciudad de Alicante, la construcción del Parque Inundable La Marjal ha supuesto la creación de un espacio verde y de esparcimiento en esta parte de la ciudad y, además, se convierte en el principal ejemplo en España en relación con la didáctica de los riesgos de inundación. Sin embargo, también cabe advertir que hay ciertas debilidades que dificultan su uso presente y, en ocasiones, su uso futuro. El uso de estas aguas presenta en la actualidad tres grandes inconvenientes. En primer lugar, su aleatoriedad, al estar vinculadas al régimen pluviométrico, lo que disuade a muchos potenciales usuarios de su uso. No cabe olvidar que cuando mayor uso y almacenamiento se hace de este recurso, es obviamente cuando mayores son las precipitaciones y, por lo tanto, un periodo que coincide con una mayor oferta de recursos hídricos convencionales y, en teoría, de mayor de calidad. Un segundo inconveniente es el coste de su gestión. A pesar de que el agua de lluvia es “gratis”, ésta contiene una alta carga contaminante sobre todo si procede de drenaje urbano. En este sentido, cabe señalar el alto coste de su depuración y de la infraestructura de recolección y trasporte en comparación con el beneficio económico que puede suponer utilizar el agua de lluvia a corto plazo. Ello determina que muchas empresas suministradoras de agua no lo consideren todavía como una actuación de interés a corto plazo. Y, además, la falta de normativa sobre la calidad de las aguas pluviales en relación a potenciales usos.

Por último, valorando las ventajas y desventajas que ofrece este recurso, el uso de las aguas pluviales se va a convertir en un futuro próximo en una realidad en los entornos urbanos con escasez de recursos hídricos y para la adaptación al cambio climático. Un mejor conocimiento acerca de las características de estos recursos, de sus usos, sistemas de gestión y de su potencial, representaría un claro avance hacia un modelo de planificación más sostenible y resiliente ante los posibles efectos del cambio climático en España.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren expresar un cordial sentimiento de gratitud a Aguas Municipalizadas de Alicante, Empresa Mixta (AMAEM) y al personal entrevistado que, sin su colaboración e información habría sido posible llevar a cabo esta investigación (Francisco Bartual, Joaquín Marco, Iñaki Casals, Francisco Agulló y Miguel Rodríguez Mateos).

BIBLIOGRAFÍA

AEMET (Agencia Estatal de Meteorología) (2015): Proyecciones Climáticas para el siglo XXI en España. Disponible en: http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat (Consultado: Junio 2015).

Ayuntamiento de Alicante (2017): Web Línea V*erde*, http://www.lineaverdealicante.com/Index.asp?lng=es. 15/02/2017/, Alicante, Concejalía de Medio Ambiente, Limpieza, Residuos y Zonas Verdes.

Ayuntamiento de Alicante (2017): Agenda Local 21. Disponible en: http://www.alicante.es/es/contenidos/agenda-21 (consultado: 19/01/2016), Alicante, Concejalía de Medio Ambiente, Limpieza, Residuos y Zonas Verdes.

Ayuntamiento de Alicante (2017): Programa Escolar Municipal de Educación Ambiental. Disponible en: http://www.alicante.es/es/tramites/programa-escolar-educacion-ambiental (consultado: 17/02/2017), Alicante, Concejalía de Medio Ambiente, Limpieza, Residuos y Zonas Verdes.

CEDEX (2011): Estudio de los impactos del cambio climático en los recustos hídricos y las masas de agua. Informe final. Madrid. Ministerio de Agricultura, Aliméntación y Medio Ambiente, 46 p.

Diario Información (2016): El depósito de San Gabriel a tope. Disponible en: http://www.diarioinformacion.com/alicante/2016/10/22/deposito-san-gabriel-tope/1819441.html, (consultado: 22/10/2016).

Gil Olcina, A., Olcina Cantos, J. y Rico Amorós, A.M.; (2004): Aguaceros, aguaduchos e inundaciones en áreas urbanas alicantinas. Universidad de Alicante, Servicio de Publicaciones.

Morote Seguido, A.F. y Hernández Hernández, M. (2017): `El uso de aguas pluviales en la ciudad de Alicante. De Viejas ideas a nuevos enfoques´, *Papeles de Geografía,* 63, (en prensa).

Olcina Cantos, J. y Vera-Rebollo, J.F. (2016): `Adaptación del sector turístico al Cambio Climático en España. La importancia de las acciones a escala local y en empresas turísticas´, *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 36 (2), 321-352.

Vargas-Parra, M.V., Rovira, M.R., Gabarrell, X. y Villalba, G. (2014): `Cost-effective rainwater harvesting system in the Metropolitan Area of Barcelona´, *Journal of Water Supply: Research and Technology-AQUA*, 63 (7), 586-595.

LA TELELECTURA COMO TECNOLOGÍA RESILIENTE FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO. LA EXPERIENCIA DEL CONTROL INTELIGENTE DEL AGUA EN LA CIUDAD DE ALICANTE[1]

Álvaro F. Morote-Seguido[1], Antonio M. Rico-Amorós [2]

[1] Universidad de Alicante, Instituto Interuniversitario de Geografía, cta/San Vicente del Raspeig s/n, Apartado 99, Alicante, España. alvaro.morote@ua.es

[2] Universidad de Alicante, Instituto Interuniversitario de Geografía, cta/San Vicente del Raspeig s/n, Apartado 99, Alicante, España. am.rico@ua.es

RESUMEN

Los efectos del cambio climático son unos de los principales problemas ambientales que afectan al mundo en la actualidad, siendo las políticas y medidas de prevención y adaptación los grandes retos de la sociedad. Una de las múltiples consecuencias del cambio climático será la escasez de recursos hídricos disponibles y todo ello, teniendo en cuenta un incremento y concentración de población en las áreas urbanas. Por lo tanto, uno de los principales retos en los ámbitos urbanos será garantizar en cantidad y calidad suficiente el suministro de agua, especialmente en áreas con estrés hídrico. El trabajo que aquí se presenta tratará de analizar cómo la instalación de contadores de agua de telelectura (*Smart Meters*) en la ciudad de Alicante puede contribuir a la adaptación y mitigación del cambio climático. Como principal conclusión extraída cabe señalar que la adopción de esta tecnología ha permitido controlar el consumo y suministro de agua, hacer una gestión más sostenible del recurso (reducir el agua suministrada no registrada tanto por pérdidas como por fraude) y el descenso de emisiones de CO2 debido a la sustitución y disminución de los trayectos para leer el contador de agua de una forma manual por una lectura remota.

Palabras clave: Adaptación, Smart meters, recursos hídricos, suministro, consumo.

ABSTRACT

The effects of Climate Change are one of the main environmental problems that will affect the world in the future, and the policies and measures of prevention and adaptation will be the great challenges of the society. One of the multiple consequences of Climate Change will be the scarcity of available water resources, all of this, taking into account an increase and concentration of population in urban areas. Therefore, one of the main challenges in urban areas will be to guarantee quantity and quality water supply, especially in water stress areas. The research presented here will analyze how the installation of meters with remote reading (Smart Meters) in the city of Alicante could contribute to the adaptation and mitigation of Climate Change. The main conclusion is that the adoption of this technology has made it possible to control the consumption and supply water and, therefore to make a more sustainable management of the resource (reducing the water supply, losses and fraud) and the reduction of CO2 emissions due to the replacement and reduction of the attempts to read the conventional meter by remote reading.

Key words: Adaptation, Smart meters, water resources, supply, consumption.

[1] Esta investigación es resultado del Proyecto de investigación “Usos y gestión de recursos hídricos no convencionales en el litoral de las regiones de Valencia y Murcia como estrategia de adaptación a la sequía” (CSO2015-65182-C2-2-P) financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad.

1. INTRODUCCIÓN

El litoral de Alicante, caracterizado por la escasez de recursos hídricos y por la actividad turístico-residencial ha visto como han acaecido grandes transformaciones territoriales desde las décadas de 1960 y 1970 (Morote y Hernández, 2016). Ello tiene que ver con el incremento notable de población y viviendas y de la superficie urbana que se ha producido en las últimas décadas, especialmente coincidiendo con el último *boom* inmobiliario (Burriel, 2009; Morote, 2014).

En relación con el recurso agua, en España la industria del suministro de agua está fuertemente concentrada en torno a dos grandes grupos empresariales: Aguas de Barcelona (AGBAR) (filial de *Suez Environment*), que opera bajo distintos nombres en diferentes áreas españolas, y Aqualia. Estos dos grupos son los responsables de la prestación del suministro de agua de aproximadamente el 75% de la población que es abastecida por empresas privadas en España (Ruíz et al., 2015). Estas empresas se han responsabilizado del servicio de abastecimiento de agua potable en las últimas décadas debido, en la mayoría de los casos, a la falta de personal e instrumental profesionalizado por parte de los ayuntamientos, que repercutía en una mala y deficiente gestión del servicio, destacando, especialmente, el escaso rendimiento de la red (Gil et al., 2015). Estas deficiencias provocaron por parte de los ayuntamientos la búsqueda de concesiones y empresas privadas para que se hicieran cargo de este servicio, además de que este hecho también suponía ingresar capital a la administración local (Morote, 2015).

La mejora de la eficiencia del suministro de agua ha sido uno de los principales problemas a resolver tradicionalmente por parte de las empresas y ayuntamientos que se encargan del abastecimiento de agua potable. La última encuesta realizada por la AEAS (Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento), con datos del 2013, evalúa, para España, el porcentaje de agua potable que no se registra en la red en un 23% del total del agua suministrada en redes urbanas o uso urbano, mientras que el Instituto Nacional de Estadística, con datos del mismo año, lo evalúa en un 25%. Sin embargo, esta agua no registrada únicamente supone un 3,5% del volumen de agua suministrada (para todos los usos, incluyendo uso agrícola e industrial). Por ello, dado que el agua es un recurso escaso, éste debería ser gestionado de una manera eficiente, es decir, con el objetivo principal de que el máximo volumen de agua que entra en la red llegue a sus puntos de consumo, tal y como se recoge en los objetivos de las normativas europeas en relación con el agua, como es la Directiva Marco de Aguas (DMA 2000) y la Estrategia Territorial Europea de 1999 (ETE).

A ello se une la incertidumbre sobre los recursos hídricos futuros en el marco del proceso de calentamiento térmico planetario por efecto invernadero de causa antrópica (IPCC, 2014) que en algunas regiones del mundo, como la península Ibérica, puede ocasionar una disminución de las precipitaciones y, por tanto, una reducción del agua circulante en los ríos. En España se ha realizado modelización regional de precipitaciones y de recursos de agua circulante que, en ambos casos, señalan disminución más cuantiosa en los territorios situados al sur del paralelo 40º norte (AEMET, 2014; CEDEX, 2012). Debe señalarse que otro de los efectos posibles del calentamiento térmico planetario sobre las precipitaciones en la península Ibérica será el incremento de la irregularidad, manifestado en el desarrollo más frecuente de episodios de sequía y de lluvias intensas (Olcina y Vera, 2016). Estos fenómenos atmosféricos, aparentemente contradictorios, son un rasgo de los climas de raigambre subtropical, como el mediterráneo y, como señalan los modelos de Cambio Climático (IPCC, 2014) se verán aumentados en las próximas décadas, lo que supone la necesidad de plantear propuestas de planificación hidrológica que tengan en cuenta este comportamiento aún más irregular de las precipitaciones para garantizar el abastecimiento de los usos del agua en los territorios del sureste peninsular.

En relación con la implementación de la telelectura, ésta es una tecnología que permite, tanto por parte de la entidad que suministra el agua como por el cliente, conocer su consumo de agua prácticamente al instante (Darby, 2010; Beal et al., 2013 Sonderlund et al., 2014). La telelectura ya cuenta con una dilatada experiencia desde hace un par de décadas en países como Australia (Cole, 2013) y se ha podido comprobar cómo dicha tecnología permite tener un mayor control del agua suministrada y del consumo, ya que se puede detectar en el momento si se produce alguna pérdida, fuga o consumos anómalos (fraude) (Boyle et al., 2013; March et

al., 2017). Por lo tanto, se puede advertir que el uso e implementación de contadores de telelectura (bien por nueva instalación o por sustitución de viejos contadores convencionales -lectura manual) se convierte en una medida para hacer un mejor uso del agua (Monedero et al., 2015) y todo ello, teniendo en cuenta escenarios futuros de escasez de agua y el reto de garantizar el suministro de agua de calidad y cantidad suficiente a la población.

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

El objetivo de esta investigación es analizar y poner de manifiesto cómo la instalación de contadores de telelectura en la ciudad de Alicante puede convertirse en una medida de adaptación al cambio climático, es decir, cómo esta nueva tecnología puede hacer un uso más eficiente del recurso agua, especialmente en relación con la reducción y detección de fugas, detección del fraude y un mayor control del gasto de agua, tanto por parte de la empresa como por parte del usuario final. Todo ello, dentro del contexto de cambio climático y sus efectos en los recursos hídricos (reducción de agua disponible).

Metodológicamente, se han realizado diferentes entrevistas en enero y febrero de 2017 con los técnicos de la empresa que se encarga del suministro de agua potable en la ciudad de Alicante (Aguas Municipalizadas de Alicante, Empresa Mixta –AMAEM) con el objetivo de conocer de primera mano el funcionamiento, las características y las ventajas de la implementación de la telelectura en la ciudad. Durante dichas reuniones, las preguntas y comentarios estaban enfocados siempre bajo un guion común: el cambio climático, y cómo la adopción de esta tecnología por parte de la empresa puede convertirse en una estrategia para aumentar la resiliencia frente al cambio climático en la ciudad de Alicante desde la gestión y control de los recursos hídricos.

3. RESULTADOS

3.1. El suministro de agua potable “inteligente” en la ciudad de Alicante. La implementación de la telelectura

El sistema de gobernanza de agua potable de la ciudad de Alicante ofrece rasgos definitorios específicos en su dimensión empresarial, con participación público/privada, que lo diferencian de otros modelos de gestión desarrollados en España, Europa y Latinoamérica. En informes técnicos realizados por el propio Banco Mundial se ha subrayado que la primera experiencia de éxito de “empresa mixta” creada en el sector del agua potable a escala internacional fue Aguas de Alicante S.A., fundada en 1953 (Castro y Janssens, 2011). En la actualidad la empresa encargada del suministro de agua potable en la ciudad se denomina Aguas Municipalizadas de Alicante, Empresa Mixta (AMAEM), y está constituida por un socio público (Ayuntamiento de Alicante) y un socio privado (Hidraqua, Gestión Integral de Aguas de Levante S.A). Es el socio privado quien aporta a la empresa su elevada capacidad de innovación tecnológica para elevar el rendimiento del servicio de agua potable, y como señalan Castro y Janssens (2011), aunque estén bajo la supervisión del socio público, lo hacen con una gran autonomía en la toma de decisiones operativas, incluida la dotación de personal.

Este modelo de empresa mixta ha favorecido la implementación de distintas tecnologías para incrementar la eficiencia de la gestión en baja del agua potable. Dentro de éstas se inscribe la lectura remota de contadores de agua (telelectura), que permite la recogida automática de registros de consumo, diagnóstico y estado de funcionamiento del contador, además de su transmisión y almacenamiento en una base de datos centralizada para proceder a su facturación. La tecnología de medición sigue siendo la misma que en los contadores de lectura manual, pero cambia sustancialmente la transmisión del dato asociado al volumen registrado, que se realiza mediante un emisor de pulsos y de lectura remota. Se los ha denominado “contadores de lectura inteligente”, aunque en realidad constituyen contadores de lectura automática (*Automatic Meter Reading*). Junto a otras tecnologías como el telemando y la sectorización de la red, constituyen el mejor exponente de los nuevos modelos “inteligentes” de gestión del agua potable desarrollados durante los últimos años para el análisis y resolución de problemas de distribución, consumo y facturación en la ciudad de Alicante.

AMAEM impulsó las primeras iniciativas de lectura remota de contadores a partir de 1995, en el barrio de Vistahermosa, mediante sistemas cableados y conectados por dispositivos telefónicos y también se probó la

tecnología *walk-by* por radio, con recogida de datos mediante un terminal portátil de lectura (TPL) que transportaba un coche o un operario. No obstante, y tras descartar los métodos anteriores de lectura remota, el impulso definitivo a la implantación de telelectura en la ciudad tuvo lugar a partir de 2011, año en el que AMAEM aprobó un plan de implantación masiva de telelectura en Alicante, tras verificar que más del 40% de los contadores estaba instalado en el interior de las viviendas. Por tanto, el plan nacía con el fin de:

1. Evitar el acceso a la propiedad privada
2. Eliminar las estimaciones de consumo cuando no se podía acceder a los contadores
3. Generar información anticipada de posibles fugas y otras incidencias en el servicio

El plazo de ejecución se estableció en 10 años, considerando el ciclo de vida útil de un contador, y con la previsión de instalar el sistema de lectura remota en todo el parque de contadores de la ciudad, que ascendía a 200.000 unidades. Dicho plan significó la apuesta por dos sistemas más avanzados:

1. En el primero, dentro de la ciudad, para bloques de edificios y pequeños consumos en viviendas y comercios se apostó por el sistema de radio con red fija, con equipos fijos y módulos de concentración de contadores (VHF169), comunicados con el servidor de la empresa por GPRS.
2. En el segundo, para grandes consumidores y contadores aislados, se apostó por la solución iMeter, con implantación de un equipo de registro, almacenamiento y transmisión alimentado por pilas, que también transmite los datos al servidor central con tecnología GPRS.

El dispositivo de lectura remota que se emplea en viviendas incluye un módulo de radio con antena VHF (*Very High Frequency*), que emite en la banda libre de 169 MHz, que tiene un mayor alcance que otras frecuencias más elevadas. Esa señal es captada por un "equipo concentrador" que a su vez se compone de tres partes:

1. Antena VHF que recibe las señales de los módulos de radio
2. Receptor de antena, que transmite las señales de la antena al concentrador
3. Concentrador que almacena las lecturas de los contadores recibidas a través de la antena que posteriormente las envía vía GPRS al servidos central de AMAEM

En la actualidad hay instaladas unas 90 antenas, la mayoría en edificios e instalaciones de la propia empresa y del Ayuntamiento de Alicante, con un alcance entre 300 y 400 metros. Dependiendo de la zona en la que se ubican pueden recibir la señal de 1.000 a 2.000 contadores por antena, aunque están preparadas para recibir la señal de unos 5.000 contadores. Esta opción tecnológica para viviendas, comercios y pequeños consumos ofrece con gran detalle 24 lecturas diarias de consumo que permiten "automatizar" la identificación de anomalías como son: la detección de fugas y roturas; el análisis de exceso/defecto de consumo anticipado, sin tener que esperar a la emisión de factura; y la pérdida de señal en un contador.

Todos los nuevos contadores que se instalan, y los cambios por avería, envejecimiento, etc. de los existentes, incorporan la telelectura. En 2011 se finalizó la fase de validación del nuevo sistema en dos zonas de la ciudad con la instalación de unos 1.200 contadores y antenas de Telelectura, y toda la red de comunicaciones quedó completada en los dos años siguientes. Desde 2011 se han implantado de media unos 20.000 contadores con telelectura al año, y una media de 100 unidades diarias como mínimo. En 2016 el número de contadores de telelectura instalados asciende a 98.228 (el 49% del total) mientras que los contadores convencionales alcanzan la cifra de 101.108 (Figura 1). Por tipo de usuario, son los clientes particulares domésticos los que mayor implantación han tenido, con 77.692 de estos nuevos contadores inteligentes (el 91%).

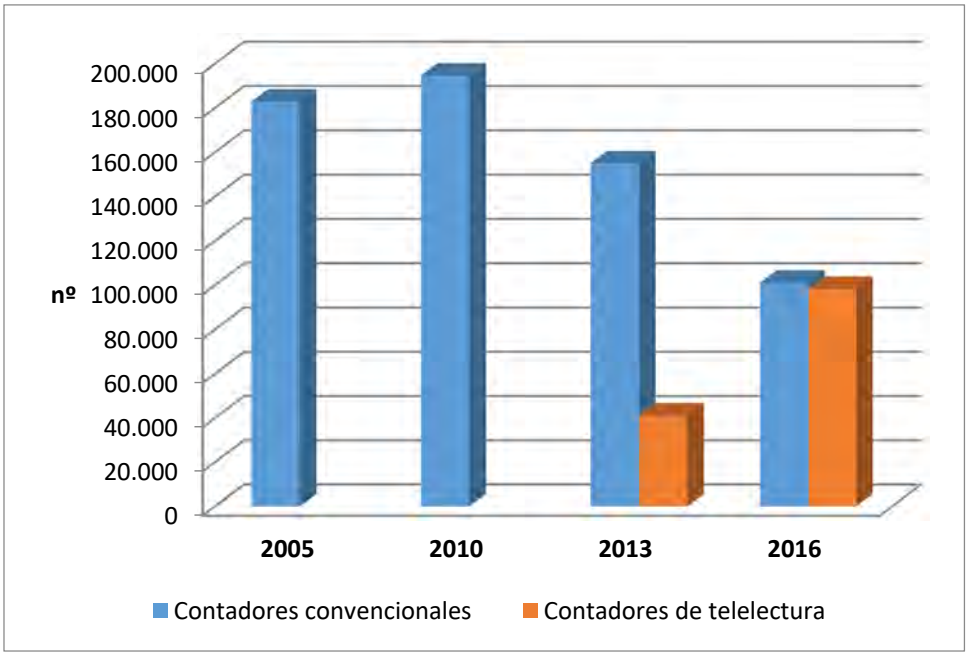


Figura 1. Evolución de contadores existentes (convencionales y de telelectura) en la ciudad de Alicante, 2005-2016. Fuente: AMAEM. Elaboración propia.

Una de las cuestiones clave para optimizar esta tecnología es el manejo de la ingente cantidad de datos que se genera, que en el caso de las viviendas es un dato de consumo cada hora en tiempo real, es decir, 24 registros diarios, para lo cual se requiere un sistema de información potente para el manejo de *Big Data* y con el *software* adecuado. AMEAM dispone de datos exhaustivos de trazado, diseño, antigüedad, rendimiento, tipo de material, volumen de tráfico, estadísticas de fugas, presiones, etc., de las conducciones que facilitan lo que denominan un "mantenimiento preventivo". El tratamiento estadístico de esos datos permite elaborar una "curva de envejecimiento" de dichas redes y, bajo el principio de "anticiparse al problema", se establecen prioridades de renovación de las mismas de forma inteligente. Asimismo, para evitar problemas de tráfico y molestias a los ciudadanos, comercios y dependencias públicas, las actuaciones de renovación suelen planificarse con antelación suficiente, coincidiendo con grandes obras o renovaciones urbanísticas, como ocurrió con la ejecución del Plan Antirriadas (1997), que permitió sustituir el colector general y el alcantarillado del centro de la ciudad.

Figura 2. Ubicación de las antenas instaladas en la ciudad de Alicante. Fuente: AMAEM. Elaboración propia.

La instalación de los nuevos contadores con lectura remota se ve facilitada en los edificios de viviendas construidos a partir de finales de los años ochenta del siglo XX, tras la aprobación del Reglamento de prestación del servicio de abastecimiento y saneamiento de aguas del Ayuntamiento de Alicante (BOP nº90, de 21 de abril de 1987), que establece que la instalación de contadores se realizará sobre baterías (Art. 21), y en lugar próximo a la llave de paso. A partir de 2006, tras la aprobación del Código Técnico de la Edificación (RD 314/2006, de 17 de marzo), AMAEM exige que los nuevos edificios dispongan de una batería de contadores que se ubicará en un armario o local situado en lugar de fácil acceso, en la planta baja a la entrada del edifico. Este factor explica que en los edificios construidos con anterioridad, con el *boom* inmobiliario de los años sesenta y setenta del pasado siglo, las viviendas dispongan de contador individual pero en su interior, dificultando la lectura. Por este motivo, alrededor del 40% de los contadores de la ciudad de Alicante se encuentra en el interior de las casas. Por ello, la sustitución por nuevos contadores con lectura remota facilita la labor de registro y medición, evitando así molestias a los clientes al no precisar la entrada a su vivienda. Además, han disminuido las quejas que solían generarse por exceso de consumo cuando no se dispone de la lectura de contador y además, con el nuevo sistema, el cliente puede ver su consumo en tiempo real y configurar sus propias alarmas en su mail cuando la telelectura registra consumos anómalos o elevados.

3.2. La telelectura como medida para hacer frente al cambio climático: un mejor control del uso del agua y reducción de emisiones de CO2

En el apartado de suministro en baja, AMAEM, en todas las fases de operación del ciclo integral del agua (suministro, alcantarillado y depuración) ha producido grandes avances de eficiencia, propiciados por el desarrollo de nuevas tecnologías. Esos avances han permitido elevar el rendimiento hidráulico de la red de distribución y el volumen de agua registrada y facturada (Figura 3). Dicho rendimiento hidráulico depende de numerosas variables, si bien, las más importantes son la longitud de la red de distribución, su antigüedad, estado de conservación, número de acometidas y precisión de los contadores de consumo para evitar el "subcontaje" y los fraudes. El incremento de dicho rendimiento ha venido precedido por una apuesta decidida por las nuevas tecnologías de la información, destacando:

- ✓ Sectorización de la red y el control de caudales mínimos nocturnos
- ✓ Sistema de Ayuda a la Explotación de Datos de Telemando (SAED)
- ✓ Aplicación para la priorización en búsqueda preventiva de fugas
- ✓ Aplicación GIS para la explotación de los prelocalizadores de fugas
- ✓ Búsqueda de fugas en Grandes Conducciones (iDROLOC®)
- ✓ Aplicación para el Control Técnico de Explotación (CONTEC)
- ✓ Renovación del parque de contadores
- ✓ Implantación de telelectura en contadores domiciliarios y en grandes abonados

A su vez, todas estas medidas se han integrado en distintas herramientas de gestión avanzada:

- ✓ Sistema de Información Geográfica para la simulación de cierres y averías, seguimiento de obras, gestión comercial de clientes, etc.
- ✓ Sistema de Ayuda a la Decisión en Renovación de Redes de Agua Potable (METRAWA)
- ✓ Sistema de Telecontrol (SCADA), que cuenta con más de 100 km de cobertura, dos servidores y 10 clientes web concurrentes, 99 estaciones de supervisión y control, 127 estaciones GSM, 17.500 señales diferentes, 4 frecuencias de radio y redundancia GRPS/radio

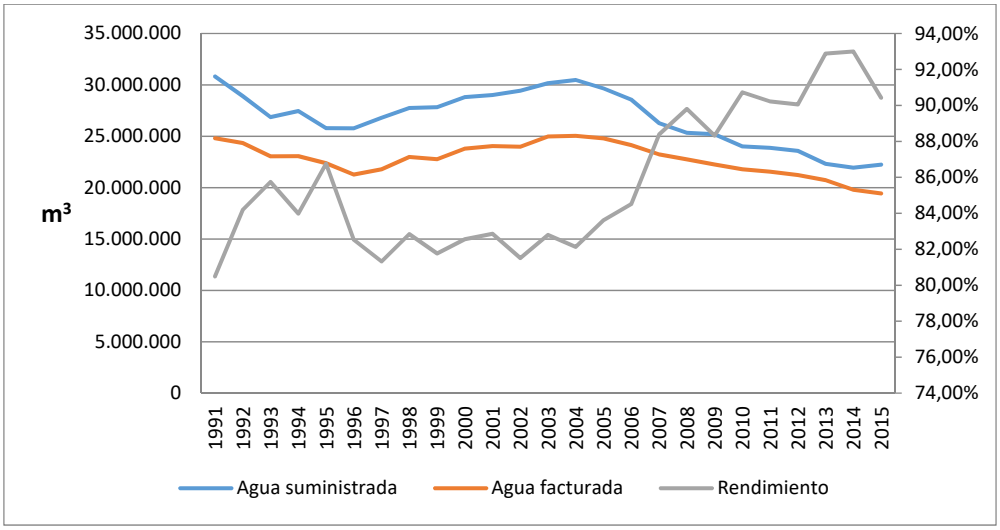


Figura 3. Agua suministrada, facturada y rendimiento en la ciudad de Alicante, 1991-2015. Fuente: AMAEM. Elaboración propia.

La mejora en la red de distribución en baja y, consiguientemente, el incremento de la eficiencia en la red es una causa que ha incidido en la disminución del agua suministrada a la red. Por ejemplo, en 2007, el total de la red de distribución en baja en la ciudad de Alicante ascendía a 1.093,24 kilómetros, mientras que en 2015 ésta se elevó a 1.125,86 Km. La mejora en la eficiencia de la red se refleja en el rendimiento de la red de distribución, que ha pasado de un 80,49% en 1991 a un 90,43% en 2015; alcanzándose valores superiores al 85% de manera ininterrumpida y creciente desde 2006 (Figura 3). A medio plazo, la empresa estima que cuando se haya implantado todo el plan de telelectura, podrían haber incrementado el rendimiento de la red en un 0,5%. La cifra de ese incremento parece baja, pero los técnicos argumentan que se debe a la situación de partida (ya que los datos de rendimiento ya son buenos al haber actuado antes de implantar el plan de telelectura con otras medidas: sectorización de la red, escuchas de fugas, renovación de la red, etc.) (March et al., 2017). Con ese 0,5% de incremento del rendimiento, y considerando que actualmente suministran a la red 23 hm^3/año, se podría ahorrar el equivalente a 0,115 hm^3/año.

Los clientes finales, ya sean propietarios de viviendas, comercios o grandes abonados, pueden verse muy beneficiados con la telelectura al recibir una información más detallada. March et al., (2017) identifican las siguientes ventajas:

1. Pueden conocer anticipadamente la lectura de facturación
2. Pueden detectar fugas o consumos anómalos en instalaciones interiores
3. Pueden validar el uso de viviendas en alquiler y segundas residencias
4. Tienen la posibilidad de crear un gestor de alarmas, vía E-mail, que puede servirles para controlar y gestionar su consumo

AMAEM también se ve favorecido por esta tecnología, ya que se eliminan las estimaciones de facturación, cuando no se puede acceder al contador convencional, lo que suele generar quejas por parte de los clientes. También contribuye a incrementar el registro y la facturación del recurso hídrico suministrado, lo que unido a la sectorización de la red resulta de gran ayuda para reducir el agua perdida por las fugas de red, fraudes y averías del propio contador. Estas actuaciones han ido acompañadas, asimismo, de la implementación de una aplicación para la priorización en la búsqueda preventiva de fugas. Actualmente se está trabajando para reducir el nivel del seguimiento del rendimiento hidráulico de los distintos sectores de consumos desde el actual nivel trimestral al seguimiento diario del mismo. Cuando se detectan volúmenes de consumo inusuales (sobreconsumo), los técnicos de AMAEM extraen diariamente los consumos excesivos de manera manual y avisando al cliente vía telefónica. En este sentido, durante el año 2015 se notificaron 1.800 consumos excesivos en toda la ciudad y han calculado que por fraudes pueden estar ya detectando entre 120.000-140.000 m^3/año. Las fugas están contempladas como una de las alarmas previstas por el sistema mediante dos parámetros:

1. Consumos excesivos en un determinado periodo de tiempo
2. Consumos ininterrumpidos durante un determinado periodo de tiempo.

Además, se han realizado a petición de los servicios técnicos municipales estudios de la ocupación real de la vivienda en zonas de la ciudad en base al consumo de la telelectura para, de esta manera, poder dimensionar otros servicios municipales como la recogida de residuos, etc. También, el análisis de los patrones de consumo de determinados clientes, permite obtener información precisa a la hora de confirmar las sospechas o evidencias de fraude.

La Telelectura aporta información valiosa al Ayuntamiento de Alicante que puede trasladar a la Comisión de Precios de la Generalidad Valenciana para un mayor conocimiento del consumo de agua potable y para plantear una estrategia de gestión activa de la demanda, mediante una flexibilidad tarifaria, similar a la que ya empieza a operar en el mercado eléctrico, distinguiendo tarifas por franjas horarias o días, y con penalizaciones por sobreconsumo. Además, en comparación con el sistema de contadores convencionales, la telelectura puede incrementar la eficiencia económica en determinados costes operativos como, por ejemplo, mejorar el rendimiento técnico de la red al disponer de un cálculo real del mismo en función del agua registrada por los contadores de forma más actualizada, la renovación de contadores en base a criterios de consumo, y el dimensionamiento de la red y gestión de presiones en función del consumo en diferentes franjas horarias.

En relación con la reducción de emisiones de CO2, a pesar de que es bastante complejo calcular esta cuestión, durante las diferentes reuniones, los técnicos argumentaron que esa disminución puede llevarse a cabo mediante dos vías. Por un lado, porque gracias a la telelectura, actualmente, no se realizan trabajos ni desplazamientos en vehículo para revisar cada 3 meses (sector doméstico), ni cada mes (gran consumidor), el consumo de agua. La otra vía de ahorro es el menor consumo de papel. En ese sentido, el sistema de telelectura favorece que se implante la factura electrónica ya que el cliente ahora puede elegir la factura electrónica (enviada por vía mail), consiguiendo un ahorro considerable de papel y de sobres y, por supuesto, del coste de distribución (cada 3 meses, en el caso de pequeños consumos, y cada mes cuando se trata de grandes abonados). Es obvio, que los desplazamientos se han reducido considerablemente ya que

prácticamente en la actualidad, el 50% de los contadores de la ciudad de Alicante son de telelectura. Por lo tanto, y teniendo en cuenta que los contadores convencionales se suelen situar en el interior de la vivienda y, en determinados sectores de la ciudad donde la tipología urbana predominante es la urbanización de baja densidad (se necesitan recorrer más kilómetros para leer los contadores convencionales) y de segundas residencias, la lectura manual, en numerosas ocasiones se convertía en infructuosa y en una tarea ardua al no poder acceder a la vivienda, obligando a hacer estimaciones de consumo y tener que volver a esas viviendas para intentar leer el contador manual.

4. CONCLUSIONES

La implementación de la telelectura en la ciudad de Alicante se ha convertido en una tecnología que ha permitido llevar a cabo un mejor uso y control de los recursos hídricos en la ciudad. Todo ello, teniendo en cuenta en la región en la que se encuentra Alicante (sureste ibérico) caracterizada esta región por la escasez de agua y unas demandas hídricas elevadas, tanto para usos agrícolas como para usos urbano-turísticos que, se incrementaron desde los años sesenta y setenta del pasado siglo XX. Además, cabe relacionar el uso y gestión del agua con los escenarios futuros sobre cambio climático que auguran una reducción del agua disponible y una mayor irregularidad de las precipitaciones e intensificación de las sequías. Todo ello hace que las mejoras constantes y tecnologías asociadas a la gestión, control y consumo de agua se conviertan en estrategias para reducir la vulnerabilidad (en este caso de la ciudad de Alicante) para hacer frente al cambio climático.

Del caso que se puede aprender del estudio de caso es que la implementación de la telelectura está permitiendo llevar a cabo un ahorro considerable del agua suministrada en la ciudad de Alicante, tanto por una detección temprana de fugas y fraude y, por parte, del usuario final, ya que éste, puede conocer y gestionar su propio consumo. Ello, junto a otros factores de orden estructural y coyuntural, se ha traducido en una considerable reducción del agua suministrada en la ciudad. Por otra parte, esta tecnología también permite reducir las emisiones de C02 ya que ahora se necesitan menos intentos y trayectos para realizar las mediciones de facturación ya que desde que se puso en marcha en 2011 el Plan de Telelectura de Alicante, actualmente, la mitad de los contadores instalados son de telelectura. Y, además, teniendo en cuenta que determinadas zonas residenciales de la ciudad, caracterizadas por la presencia de segundas residencias, hacía que los intentos para acceder a estos hogares para leer el contados fuesen infructuosos al estar deshabitadas gran parte del año. Finalmente, cabe hacer notar que conforme se vayan sustituyendo los antiguos contadores convencionales por los de telelectura, la gestión del agua en la ciudad será más eficiente y por tanto, se hará un mejor uso de un recurso tan escaso y de gran valor como es el caso del agua y teniendo en cuenta los escenarios futuros de cambio climático (una mayor persistencia e intensidad de episodios de sequía y una mayor irregularidad de las precipitaciones).

AGRADECIMIENTOS

Los datos de AMAEM, han sido proporcionados por Antonio Sánchez, Francisco Agulló, Vicente Juan y César Vázquez, y hemos también de agradecer la gestión realizada por su Director General, Francisco Bartual.

BIBLIOGRAFÍA

Agencia Estatal de Meteorología (2015): Proyecciones Climáticas para el siglo XXI en España. Disponible en: http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat [Consultado: Junio 2015].

Beal, C.D., Stewart, R.A. y Fielding, K. (2013): `A novel mixed method smart metering approach to reconciling differences between perceived and actual residential end use water consumption´, *Journal of Cleaner Production*, 60, 116-128.

Boyle, T., Giurco, D., Mukheibir, P., Liu, A., Moy, C. White, S. y Stewart, R. (2013): `Intelligent Metering for Urban Water: A Review´, *Water*. 5, 1052-1081.

Burriel, E. (2009): `Los límites del planeamiento urbanístico municipal. El ejemplo valenciano´, *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 54, 33-54.

Castro, V. y Janssens, J.G. (2011): `Mixed Private-Public Ownership Companies: Empresa Mixta´, *Working Paper*. Disponible en: http://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/sites/ppp.worldbank.org/files/documents/EmpresaMixtaAFDpublicationJune7_0.pdf (fecha de acceso: 06/10/2016).

CEDEX (2012): Estudio de los impactos del cambio climático en los recustos hídricos y las masas de agua. Informe final. Madrid. Ministerio de Agricultura, Aliméntación y Medio Ambiente.

Cole, G. y Stewart, R. (2013): `Smart meter enabled disaggregation of urban peak water demand: precursor to effective urban water planning´, *Urban Water Journal*, 10, (3), 174-194.

Darby, S. (2010): `Smart metering: what potential for householder engagement?´, *Building Research & Information*, 38(5), 442-457.

Gil, A., Hernández, M., Morote, A.F. Rico, A.M., Saurí, D. y March Corbella, H. (2015): Tendencias del consumo de agua potable en la Ciudad de Alicante y Área Metropolitana de Barcelona, 2007-2013. Hidraqua, Gestión Integral de Aguas de Levante S.A. y la Universidad de Alicante.

Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC (2014): Climate Change 2013 and Climate Change 2014 (3 vols.). Disponible en : http://www.ipcc.ch/ (Consultado : febrero 2017).

March, H., Morote, A.F., Rico, A.M y Saurí, D. (2017): `Household smart metering in Spain: insights from the experience of remote meter reading in Alicante´, *Sustainability*, 9, 582, 1-18.

Monedero, I., Biscarri, F., Guerrero, J.I., Roldán, M. y León, C. (2015): `An Approach to Detection of Tampering in Water Meters´, *Procedia Computer Science*, 60, 413-421.

Morote, Á.F. (2014): `Tipologías urbano-residenciales del litoral de Alicante: repercusiones territoriales´, *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, vol. XLVI, 181, 431-443.

Morote Seguido, A.F. (2015): `La planificación y gestión del suministro de agua potable en los municipios urbano-turísticos de Alicante´, *Cuadernos Geográficos*, 54 (2), 298-320.

Morote, A.F. Y Hernández, M. (2016): `Urban sprawl and its effects on water demand: A case study of Alicante, Spain´, *Land Use Policy*, 50, 352-362.

Olcina Cantos J. y Vera-Rebollo, J.F. (2016): `Adaptación del sector turístico al Cambio Climático en España. La importancia de las acciones a escala local y en empresas turísticas´, *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 36 (2), 321-352.

Ruíz Alberto., González. F., y Picazo, A.J. (2015): `The privatisation of urban water services: theory and empirical evidence in the case of Spain´, *Investigaciones Regionales*, 31, 157-174.

Sonderlund, A.L., Smith, J.R., Hutton, C., y Kapelan, Z. (2014): `Using Smart Meters for Household Water Consumption Feedback: Knowns and Unknowns´, *Procedia Engineering*, 89, 990-997.

ANÁLISIS DE LA ADAPTACIÓN SECTORIAL EN LOS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN TURÍSTICA PÚBLICA FRENTE AL PARADIGMA DEL CAMBIO CLIMÁTICO. LOS CASOS DE SIERRA NEVADA Y LA VAL D'ARAN (ESPAÑA)

Joan Romero-Torres[1]*, Laia Arbiol-Roca[2] and Marcos Francos[3]

[1] Anterrit (Grup de Recerca Consolidat d'Anàlisi Territorial i Desenvolupament Regional, Department of Geography, University of Barcelona (UB), Montalegre 6, 08001. Barcelona, Spain). jromerotorres@ub.edu

[2] Climatology Group (Department of Geography, University of Barcelona (UB), Montalegre 6, 08001. Barcelona, Spain). larbiol@ub.edu

[3] GRAM (Grup de Recerca Ambiental Mediterrània, Department of Geography, University of Barcelona (UB), Montalegre 6, 08001. Barcelona, Spain). marcosfrancos91@gmail.com

RESUMEN

Los estudios sobre la montaña han aumentado desde que el cambio climático es innegable. Ante dicho escenario se propone la generación de un estudio capaz de concretar las variaciones climáticas y analizar cómo la administración pública afronta estas transformaciones en relación a la adaptación del sector turístico en destinos de montaña. Para este trabajo se han examinado textos científicos e institucionales de la montaña española que explican el efecto del cambio climático en el turismo. Los estudios climáticos analizados muestran un aumento de las temperaturas mínimas y máximas y un descenso de las precipitaciones en ambas zonas de estudio. En cuanto a los instrumentos de planificación estudiados, éstos se pueden dividir en tres: los que contemplan el cambio climático de manera directa, los que lo contemplan de manera indirecta y los que no lo contemplan. Dicho calentamiento global reduce el tiempo que permanece la nieve en el suelo y, por lo tanto, compromete las actividades turísticas relacionadas con ésta. A pesar de que existe consenso entre los investigadores a nivel mundial sobre la existencia del cambio climático, algunos de los instrumentos presentados lo contemplan de manera indirecta o ni siquiera lo contemplan. Se considera necesario que los instrumentos de planificación de estos destinos de montaña traten el cambio climático de manera directa, para poder ordenar de manera anticipada el turismo y las infraestructuras ligadas a éste, reduciéndose así los costes sociales y ambientales.

Palabras clave: cambio climático_1ª, montaña española_2ª, adaptación de destinos turísticos_3ª, turismo de naturaleza_4ª.

ABSTRACT

Mountain's studies have increased since climate change is undeniable. This scenario proposes the generation of a study capable of specifying the climatic variations and analizing how the public administration faces these transformations in relation to the adaptation of the tourism sector in mountain destinations. For this work we have examined scientific and institutional texts of the Spanish mountains that explain the effect of climate change on tourism. The studies show an increase in minimum and maximum temperatures and a decrease in rainfall in both study sites. About the planning instruments studied, these can be divided into three: those that contemplate climate change directly, those that contemplate it indirectly and those that do not contemplate it. Such global warming reduces the time that snow remains on the ground and, therefore, compromises the tourist activities related to it. Although there are consensus among researchers worldwide about the existence of climate change, many instruments presented contemplate, indirectly or even not contemplate it. It is necessary that planning instruments of these mountain areas contemplate climate change in a direct way, so as to be able to order in advance the tourism and related infrastructure, thus reducing social and environmental costs.

Keywords: Climate change_1st, Spanish mountain_2nd, adaptation of tourist destinations_3rd, nature tourism_4th.

1. INTRODUCCIÓN

Desde 1950 se han observado cambios en el sistema climático sin precedentes. Sus consecuencias negativas se están empezando a sentir tanto en sistemas naturales como humanos, poniéndose en riesgo diversas actividades económicas, entre las que se encuentra la actividad turística (Fundació ENT, 2016). Entre los sistemas más vulnerables al cambio climático están las zonas de alta montaña (OECC-UCLM, 2005). Los principales efectos se encuentran relacionados con modificaciones en los patrones de temperatura atmosférica (incremento de los valores medios anuales, reducción del número de días bajo cero, etc) y de precipitación (reducción de la media anual). Estos efectos pueden tener consecuencias en relación a la reducción del espesor y de la superficie cubierta de nieve (IPCC, 2013). El sector económico más vulnerable a la menor disponibilidad de nieve natural es el turismo de nieve. Éste engloba gran cantidad de actividades recreativas donde se incluye esquí alpino, esquí de fondo o snowboard. La adaptación de este sector puede requerir de varias soluciones, incluyendo medidas como la producción de nieve artificial, la protección y la conservación de los recursos nivales, diversificación de actividades recreativas y cambio de modelo económico local, entre otras. Cada una de dichas medidas comporta costes y beneficios que deben ser evaluados de forma previa a su implementación (Campos Rodrigues et al., 2016).

En España son pocas las investigaciones que se han adentrado en el análisis de las consecuencias que el calentamiento global tendrá para el turismo español, y aún menos, las que plantean las acciones a desarrollar para mitigar estos efectos (Pulido, 2007; Llurdés y Romagosa-Casals, 2012; Martín et al., 2017). En cuanto a las investigaciones que definen, contextualizan y estudian la relación turismo-clima en el territorio, podemos destacar las aportaciones de: Gómez (1999), López Palomeque et al. (2002) y Gómez Martín (2017). Con carácter mas específico y referente, tanto a los procesos y medidas de adaptacion de la oferta en destinos turísticos como a las acciones a desarrollar para mitigar los efectos del cambio climático, destacan aportaciones de: Esteban (2007), Gómez (2014), Martín-Vide (2007) y Olcina (2016). Son notables también las aportaciones de Rodríguez Mendez et al. (2011) y Llurdés y Romagosa-Casals (2012), las cuales contienen revisiones y análisis de la producción bibliográfica que se ha hecho sobre el tema en la esfera turística española en relación al objeto de estudio que se trata. Todos ellos señalan que el cambio climático comporta un impacto negativo en la duración de la temporada de esquí.

Desde la esfera institucional, destaca el gran volumen de planes generados por parte de los organismos públicos, tanto con competencia turística como ambiental, en relación a la planificación y gestión del turismo en espacios naturales. Estos documentos representan herramientas con un importante grado de repercusión ya que, en última instancia, influyen en las transformaciones que se llevarán a cabo sobre el medio en el que se apliquen. En este caso, las áreas de la montaña española, un medio de gran potencial a todos los niveles pero sensible a los efectos producidos por el cambio climático. A nivel general, se han detectado vacíos de conocimiento que reducen las posiblidades de éxito a la hora de proyectar actuaciones y políticas de planificación y gestión de dichos espacios de montaña.

Por lo tanto, frente a esta situación de cambio y, el constatado vacío de producción sobre determinados aspectos relativos al objeto de estudio, tanto a nivel académico como institucional, el presente trabajo plantea dos objetivos principales. Por un lado, comprobar qué repercusión e intensidad tienen las variaciones climáticas (aumentos de temperatura y disminución de la masa nival) sobre las zonas de estudio seleccionadas. Por otro lado, analizar la consideración y tratamiento que se da en los instrumentos de planificación, gestión y fomento del turismo en espacios naturales de montaña desde la administración a dichas alteraciones climáticas. De esta manera, se pretende examinar y valorar la adaptación al cambio climático de dichos instrumentos de planificación y cómo éstos pueden llegar a influir en el desarrollo turístico de las áreas de montaña seleccionadas.

2. METODOLOGIA

2.1. Proceso metodológico

En primer lugar, se ha llevado a cabo un análisis de la producción científica que se ha realizado en las últimas dos décadas en relación al turismo de montaña en España poniendo enfasis en su componente climática. Posteriormente se analizó la evolución y las tendencias climáticas de las zonas de estudio para comprobar el grado de transformación que sufren estas áreas como destinos turísticos. Dicho análisis climático se generó mediante la búsqueda y consulta de la producción científica en materia de cambio climático existente para cada una de las áreas de estudio.

Paralelamente, se ha llevado a cabo el análisis de instrumentos de ordenación y fomento del turismo de naturaleza elaborados desde la administración. El interés en estos determinados documentos se centra en el propósito de captar la importancia que se le da a las repercusiones climáticas en la planificación y gestión de los destinos turísticos de montaña. La selección de las áreas de estudio, según el área funcional socioeconómica de cada Parque Nacional, se ha delimitado según se señala en el plan de desarrollo sostenible de 2004 para el caso de Sierra Nevada y en el mismo documento de 2015 para el caso de Val d' Aran redactados por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, en ambos casos. Con todo ello, se ha hecho una aproximación holística abordando estas áreas geográficas desde diversos ámbitos como el turístico y el climático.

2.2. Áreas de estudio

2.2.1. Sierra Nevada

El macizo de Sierra Nevada (províncias de Granada y Almería) situado en la zona central de la Cordillera Penibética comprende una superficie superior a los 2.000 km2. Más de 20 picos sobrepasan los 3.000 m de altitud. Debido a su gran variedad paisajística y a poseer unos valores naturales exclusivos ha obtenido diversas figuras de protección. Además de las distinciones de Parque Natural y Parque Nacional, está reconocido internacionalmente como Reserva de la Biosfera. El área de influencia socieconómica (AIS) del Parque Nacional de Sierra Nevada está comprendida por los 44 municipios que tienen todo o parte de su territorio municipal dentro de la extensión declarada como espacio natural protegido. Comprende una población de 70.703 habitantes. La estación de esquí de Sierra Nevada, limítrofe al Parque Nacional cuenta con aproximadamente 2.500 Ha de superficie.

2.2.2. La Val d'Aran

Situada en el Pirineo central se encuentra La Val d'Aran (provincia de Lérida), una comarca situada al noroeste de Cataluña compuesta por 9 municipios con 9.924 habitantes, una extensión de 633,5 km2 y un 30% de su territorio por encima de los 2.000 m de altitud. En este valle se ecuentra el Parque Nacional de Aigüestortes y Estany de Sant Maurici donde una multitud de elementos físicos de gran belleza y una gran diversidad biológica dan vida a este espacio natural protegido único del sur de Europa. La zona goza de más de 300 km de senderos señalizados, 400 km de rutas y senderos para BTT, y otros recursos para el desarrollo de diferentes modalidades turísticas. La estación de esquí ubicada en la comarca, Baqueira Beret, es uno de los dominios esquiables más grandes de España con 1.922 Ha de superficie.

3. LA PLANIFICACIÓN Y FOMENTO TURÍSTICO EN LA MONTAÑA ESPAÑOLA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Tal como se indica en la metodología, a continuación se presentará el análisis de quince instrumentos relacionados con la planificación ambiental y turística que se ha implementado sobre la montaña española y

específicamente sobre los estudios de caso en las últimas dos décadas (Tabla 1). El orden de disposición de los instrumentos concuerda con la extensión del nivel territorial comprendido, empezando con los de mayor superficie.

Tabla 1. Contemplación del cambio climático y enfoque de las medidas propuestas en el fomento turístico de áreas de montaña. Elaboración propia.

Instrumento	*Ámbito de intervención*	*Contempla Cambio Climático*	*Enfoque medidas de la oferta*
Plan nacional de adaptación al cambio climático. Tercer programa de trabajo 2014-2020	Conjunto montaña española	Sí	Indirecto. Comprensión/ Mitigación del fenómeno
Plan Turismo España Horizonte 2020	Conjunto montaña española	Sí	Indirecto. Comprensión del fenómeno/ Protección recursos naturales
Plan Integral de Turismo rural 2014	Conjunto montaña española	No	No contempla
Plan Sectorial del Turismo de Naturaleza y Biodiversidad (2014-2020)	Conjunto montaña española	No	No contempla
Carta Española de las Montañas (2012)	Conjunto montaña española	Sí	Indirecto. Comprensión / Mitigación del fenómeno
Costes y beneficios de la adaptación al cambio climático en el sector turístico de nieve en España (2016)	Conjunto montaña española (Sierra Nevada y Val d'Aran)	Sí	Directo. Adaptación oferta
Estudios de productos turísticos. Turismo de montaña (2012)	Conjunto montaña española (Sierra Nevada y Val d'Aran)	Sí	Indirecto. Previsión del fenómeno (fomentar turismo de naturaleza)
Plan Nacional e Integral de Turismo (PNIT) (2012-2015)	Conjunto espacios naturales españoles	No	No contempla
Plan Estratégico de Turismo de Cataluña 2013-2016 y Directrices Nacionales de Turismo 2020	Pirineos (se incluye la Val d'Aran)	Sí	Mitigación del fenómeno
Plan Director de las estaciones de montaña (2006)	Val d'Aran	Sí	Directo. Adaptación oferta

Plan de desestacionalización turística de La Val d'Aran (2009)	Val d'Aran	No	No contempla
Plan de Fomento del Turismo de Naturaleza en los Espacios Naturales Protegidos de Cataluña (2015)	Val d'Aran	No	No contempla
Estrategia integral de fomento del turismo de interior sostenible de Andalucía (2010)	Sierra Nevada	Sí	Mitigación del fenómeno
Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático (2011)	Sierra Nevada	Sí	Indirecto. Comprensión/ Prevención del fenómeno y protección recursos naturales
Plan de Desarrollo Sostenible del Parque Natural de Sierra Nevada (2004)	Sierra Nevada	No	No contempla

Los resultados aparecen de manera más detallada en los documentos que contemplan de manera directa el cambio climático. La razón de ello, es debido a la importancia de conocer que actuaciones se llevan a cabo para poder sugerir la incorporación de algunas de estas medidas en los instrumentos que tratan dicho cambio climático de manera indirecta; y para que los instrumentos que no contemplan el cambio climático comiencen a hacerlo.

3.1. Instrumentos de ordenación y fomento turístico que contemplan el cambio climático con un enfoque directo para la adaptación sectorial.

De los instrumentos que contemplan de manera directa medidas de adaptación para los distintos sectores en base a las variaciones climáticas destacan:

Costes y beneficios de la adaptación al cambio climático en el sector turístico de nieve en España (2016). El siguiente informe contempla las siguientes medidas: Producción de nieve artificial; Innovación tecnológica; Protección y conservación de los recursos nivales; Monitoreo meteorológico y climático; Diversificación de productos de nieve; Ampliación de horarios de las actividades recreativas de nieve; Ampliación del área esquiable; Medidas de carácter asistencial y soluciones de gestión; Reconversión a estaciones de montaña; Estrategias de marketing; Replanteamiento del modelo económico local. En cada medida de adaptación propuesta se incorpora de forma concreta su coste y beneficio socioeconómico y ambiental.

Plan Director de las estaciones de montaña (2006). Las dos medidas que contempla en cuanto al objeto de estudio son: Desarrollo de un plan de ayudas para la innivación artificial y potenciación de las actividades de montaña fuera de la temporada de nieve. Cabe comentar también, la incorporación de una recomendación referida a la no destinación de recursos en las cotas 1.500 m a 1.800 m ya que el mismo plan prevé un retroceso significativo de la nieve en los próximos 50 años.

3.2. Instrumentos de ordenación y fomento turístico que contemplan el cambio climático con fines de mitigiación o investigación

Por otro lado, se despliegan los instrumentos que incorporan acciones de adaptación al cambio climático pero enfocadas a su reducción y mitigación, sin tener en cuenta directamente el ajuste de la oferta a dicho fenómeno. Entre ellos constan: Plan nacional de adaptación al cambio climático. Tercer programa de trabajo 2014-2020; Plan Turismo España Horizonte 2020; Carta Española de las Montaña (2012); Estudios de productos turísticos. Turismo de montaña (2012); Plan Estratégico de Turismo de Cataluña 2013-2016 y Directrices Nacionales de Turismo 2020; Estrategia integral de fomento del turismo de interior sostenible de Andalucía y el Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático (2010). Las medidas incorporadas en estos documentos proponen la generación de evaluaciones, indicadores, caracterizaciones y redes de seguimiento del fenómeno sobre los recursos físicos los cuales representan el principal sustento del sector naturaleza.

3.3. Instrumentos de ordenación y fomento turístico que no contemplan el cambio climático

Por otro lado, se presentan instrumentos de planificación y gestión de destinos y productos turísticos que no incorporan el factor cambio climático en ninguno de sus enfoques, algunos de ellos de gran trascendencia como el *Plan Sectorial del Turismo de Naturaleza y Biodiversidad (2014-2020)* y *Plan de Fomento del Turismo de Naturaleza en los Espacios Naturales Protegidos de Cataluña (2015)*, este último, novedoso por ser el primero a nivel autonómico que trata esta temática. Ambos se presentan como los instrumentos más relevantes y más recientes en cuanto al objeto de estudio en España, centrados en ordenar y promover la configuración de destinos y productos de turismo de naturaleza pero que no contemplan en ningún punto, ni la afectación del clima a los recursos naturales ni la mejor adaptación sectorial en relación a dichas modificaciones. El mismo hecho se da en otros intrumentos característicos como el *Plan Integral de Turismo rural 2014;* el *Plan Nacional e Integral de Turismo (PNIT) (2012-2015)*; el *Plan de desestacionalización turística de La Val d'Aran (2009)* y el *Plan de Desarrollo Sostenible del Parque Natural de Sierra Nevada (2004).*

4. ADAPTACIÓN Y RETOS DE LOS INSTRUMENTOS DE LA PLANIFICACIÓN TURÍSTICA PÚBLICA EN DESTINOS DE MONTAÑA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Las proyecciones presentadas en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC (2013) indican un incremento gradual de temperatura media global de entre 1ºC y 3,7ºC hasta final de siglo. De acuerdo con el estudio de Pérez-Luque et al. (2015) las temperaturas máximas aumentan con el paso de los años. Esto concuerda con las evidencias científicas y los diversos estudios, que demuestran el leve aumento de las temperaturas en la montaña, el menor grosor medio de nieve y la mayor irregularidad temporal y territorial de la innivación. En la montaña española, las precipitaciones en forma de nieve tienden a reducirse y las temperaturas en invierno tienden a aumentar (particularmente en febrero y marzo) (Esteban et al., 2005).

En el caso de Sierra Nevada hemos podido corroborar mediante la bibliografía analizada la existencia de un aumento de las temperaturas máximas y minimas pero no una variación significativa de la precipitación. Perez-Luque et al. (2015) observó un aumento en las temperaturas y pudo apreciar diferencias significtivas en las precipitaciones. Este aumento de temperaturas también fue observado para la misma zona de estudio por Tanarro et al. (2010) mediante la medición de la masa nival constante existente, donde pudieron comprobar como con el paso de los años la masa nival iba en descenso y el permafrost el iba desapareciendo (Oliva et al., 2016). En la zona del Val d'Aran y en el conjunto pirenaico, los estudios preven un aumento de las temperaturas medias más acusado que en otras regiones (Thomson et al., 2009). Este proceso de calentamiento puede provocar que la capa de nieve permanezca menos tiempo (Thompson et al., 2005)

además de irse reduciendo con los años la cantidad precipitada, lo cual reducirá de manera muy rápida el área cubierta de nieve.

Del conjunto de instrumentos seleccionados para el análisis cabe destacar, previamente, el inexistente tratamiento del cambio climático en planes de transcendencia que tratan el objeto de estudio. Además, de los planes que sí contemplan este factor, una gran parte de ellos lo hace desde un enfoque con fines de mitigación, como apuntan Olcina y Vera- Rebollo (2016). No obstante, desde la administración pública se han generado documentos orientados al ajuste de la oferta a partir de las repercusiones climáticas que han sido integrados en la planificación turística de espacios naturales y de montaña. En algunos casos mediante medidas con un carácter no finalista. Y en otros, como en el *informe de Costes y beneficios de la adaptación al cambio climático en el sector turístico de nieve en España y* como en el *Plan Director de las estaciones de montaña,* donde se ofrecen medidas de intervención directas. Sin embargo, en el primer caso, las acciones han sido definidas por el IPCC, y pese a ser concretas en su definición, no lo son en sus especificidades territoriales. Y en el segundo caso, un plan con medidas concretas en su ámbito de actuación, pero reducidas y abstractas. Una estrategia en común observada en la mayoría de planes, contemplen o no el cambio climático, es que por un lado despliegan medidas dirigidas a mantener y renovar el sector nieve y por otro lado presentan objetivos y acciones centradas en la creación de nuevas actividades y productos enmarcados en el sector naturaleza y en la desestacionalización de los destinos de nieve, como respalda Font-Garolera (2012). Hay que resaltar también, el mayor compromiso detectado en la esfera estatal, quedando en una posición secundaria la planificación autonómica y en una muy residual la comarcal, municipal o de destino tal y como apuntan Olcina y Vera- Rebollo (2016).

5. CONCLUSIONES

Como se ha comprobado en el presente estudio y se corrobora con otros análisis, se está produciendo un cambio climático que queda patente en el aumento de las temperaturas máximas y mínimas. Este hecho queda de manifiesto en los dos ámbitos de montaña analizados. Este aumento térmico es el causante de la progresiva disminución del área cubierta de nieve comprobado por algunos estudios mencionados anteriormente.

Ante este escenario se ha confirmado cómo los dos casos de estudio tienen un trato similar en cuanto a la planificación turística, observándose un vacío destacado en la esfera local. Un enfoque operativo, que tal y como se ha constatado, genera un déficit significativo de iniciativas directas de adaptación sectorial respecto a la influencia del cambio climático. Las medidas, directas o indirectas, poseen en común un carácter bidireccional. Por un lado, el sector nieve y el esquí, con síntomas de agotamiento, están siendo respaldados mediante un proceso de modernización. Paralelamente, destaca la firme propuesta para crear un producto de naturaleza diverso y consolidado. Una estrategia marcada por las dinámicas turísticas de la demanda que, a priori y de manera ambigua, significa un cierto acomodo sectorial respecto a posibles variaciones climáticas.

Ante este inevitable proceso de adaptación e incertidumbre que se está dando en destinos de la montaña española, como los analizados en el presente trabajo, se debe proyectar una planificación a medio y largo plazo, así como trabajar anticipadamente en la adaptación de estos espacios de vulnerabilidad y de potencial socioeconómico y ambiental. Son necesarios estudios de este tipo para ver la idoneidad de los instrumentos de intervención turística pública y así afrontar los retos que el cambio climático está generando en los destinos de montaña.

AGRADECIMIENTOS

El presente estudio se enmarca dentro del proyecto CSO2014-59660-P, y del CSO2014-55799-C2-1-R. Además ha sido importante el soporte de los proyectos CGL2013-47862-C2-1 y 2-R y del CGL2016-75178-C2-2-R todos ellos del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad y del AEI/FEDER, UE. Además los autores quieren agradecer a los Grupos de investigación consolidados ANTERRIT (2014SGR425), CLIMATOLOGY GROUP

(2014SGR300) y GRAM (2014SGR825) de la Generalitat de Catalunya. Por ultimo agradecer a las becas de investigación de cada uno de los autores del presente estudio, del Ministerio de Economía y Competitividad Programa FPI (BES-2015-073790) y Programa FPI (BES-2015-074522) y del Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, Programa FPU (FPU 014/00037).

BIBLIOGRAFÍA

Campos Rodrigues, L.M. et al. (2016): Costes y beneficios de la adaptación al cambio climático en el sector turístico de nieve en España. Vilanova i la Geltrú (España).

Consejería de Medio Ambiente (2004): *Plan de Desarrollo Sostenible del Parque Natural de Sierra Nevada*, Sevilla, Junta de Andalucía.

Esteban, A. et al. (2005): "Impactos sobre el sector turístico". En Moreno, A. (coord): Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático. Ciudad Real, Ministerio de Medio Ambiente, 653-688.

Esteban, A. (2007) 'Cambio climático: impactos y estrategias de mitigación y adaptación en el sector turístico'. *Estudios Turísticos*, 172-173, 249-255

Font-Garolera, J. (2012): "Turismo y políticas turísticas en el pirineo catalán", en *Los Pirineos, Geografia, turismo, agricultura, cooperación transfornteriza y derecho*. Vitoria, Servicio Editorial de la Universidad de País Vasco, 43-65.

Fundació ENT (2016): Costes y beneficios de la adaptación al cambio climático en el sector turístico de nieve en España. Vilanova i la Geltrú (España).

Generalitat de Catalunya (2006). Plan Director de las estaciones de montaña.

Generalitat de Catalunya (2013). Plan Estratégico de Turismo de Cataluña 2013-2016 y Directrices Nacionales de Turismo 2020.

Gómez, B. (1999) 'La relación clima-turismo : consideraciones básicas en los fundamentos teóricos y prácticos'. *Investigaciones geográficas*, 21, 21-34.

Gómez, M.B. et al. (2014) 'The Spanish tourist sector facing extreme climate events: a case study of domestic tourism in the heat wave of 2003'. *International Journal of Biometeorology*, 58, 781-797.

Gómez Martín, M.B. (2017): Retos del turismo español ante el cambio climático. Investigaciones Geográficas, 67, 31-47.

Instituto de Turismo de España (2012): Plan Nacional e Integral de Turismo.

Instituto de Turismo de España (2014): Plan Integral de Turismo Rural.

IPCC (2013): 'Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change'. En Stocker, T.F., et al. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, 1535.

Junta de Andalucia (2014): Estrategia Integral de Fomento del Turismo de Interior Sostenible de Andalucía.

Llurdés Coit, J.C., et al. (2012): Turismo y cambio climático en las revistas científicas españolas de geografía y turismo. Universitat Autònoma de Barcelona.

López Palomeque, F., et al. (2002): 'Aptitud climática y turismo: variaciones geográficas y cronológicas de la potencialidad climático-turística del verano en Cataluña', *Ería*, 59, 333-345.

Martín, M.B.G., et al. (2017): Percepción del cambio climático y respuestas locales de adaptación: el caso del turismo rural. Cuadernos de Turismo, 39, 287-310.

Martin-Vide, J. (2007) 'Aspectos económicos del cambio climático', *Estudios Caixa de Cataluña*, 4, 83.

Ministerio de Agricultura, Alimentación Y Medio Ambiente (2004). Plan de desarrollo sostenible del Parque nacional de Sierra Nevada.

Ministerio de Agricultura, Alimentación Y Medio Ambiente (2012). Carta Española de las Montaña.

Ministerio de Agricultura, Alimentación Y Medio Ambiente (2014): Plan nacional de adaptación al cambio climático. Tercer programa de trabajo 2014-2020.

Ministerio de Agricultura, Alimentación Y Medio Ambiente (2015). Seguimiento de datos socioeconómicos en las áreas de influencia socioeconómica de la Red de Parques Nacionales. Informe de resultados para el periodo 1991/2011-2015.

Ministerio de Presidencia (2014): Plan sectorial de Turismo de Naturaleza y Biodiversidad 2014-2020.

OECC-UCLM (2005): 'Principales conclusiones de la evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del cambio climático'. Madrid. Ministerio de Medio Ambiente.

Olcina Cantos, J., et al. (2016): "Adaptación del sector turístico al cambio climático en España. La importancia de las acciones a escala local y en empresas turísticas", *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*. 321-352.

Olcina Cantos, J., et al. (2016): "Cambio climático y política turística en España: diagnóstico del litoral mediterráneo español", *Cuadernos de Turismo*, 38, 323-359.

Oliva, M., et al., (2016): Inexistence of permafrost at the top of the Veleta peak (Sierra Nevada, Spain), Science of the Total Environment, 550, 484-494.

Oficina Española de Turismo (2012). Estudios de productos turísticos. Turismo de montaña. Madrid, Instituto de Turismo de España.

Pérez-Luque, A.J. et al. (2015) 'La huella del Cambio Global en Sierra Nevada: Retos para la conservación. En Observatorio Cambio Global Sierra Nevada', *La evolución del clima en los últimos 50 años en Sierra Nevada*. Instituto Interuniversitario de Investigación del Sistema Tierra en Andalucía, Universidad de Granada, 22-30.

Pulido, J. I. (2007) 'Turismo y cambio climático'. Universidad de Jaén. *Revista de análisis turístico*, 4, 100-112.

Rodríguez Méndez, M., et al. (2011) 'Cambio climático, turismo y políticas regulatorias.' Universidade de Vigo. *Revista de análisis turístico*, 11, 35-44.

Secretaría General de turismo. Plan Turismo España Horizonte 2020. Madird, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Tanarro, L.M., et al. (2010): Cubierta nival, permafrost y formación de flujos superficiales en un talud detrítico de alta montaña (Corral del Veleta, Sierra Nevada, España). Cuadernos de investigación geográfica, 36, 39-60.

Thompson, R. et al. (2005) 'Quantitative calibration of remote mountain-lake sediments as climatic recorders of air temperature and ice-cover duretion'. *Artic Antartic and Alpine Research*, 37, 626-635.

Thompson, R., et al. (2009). 'On the climate and weather at the mountain and sub-artic lakes of Europe'. *Freshwater Biology*, 54, 2433-2451.

LOS PAISAJES DE LA MONTAÑA MEDITERRÁNEA MALAGUEÑA ANTE EL DESAFÍO DEL CAMBIO GLOBAL. UNA PROPUESTA METODOLOGICA.

José D. Ruiz-Sinoga[1], Paloma Hueso-González[1], Ricardo Remond[2], Teodoro León-Gross[3], Julián Molina Luque[4], Juan F. Martínez-Murillo[1]

[1] Universidad de Málaga, Departamento de Geografía, Instituto de Geomorfología y Suelos, Edificio de Investigación Ada Byron, Ampliación del Campus de Teatinos, 29071, Málaga, España. sinoga@uma.es; phueso@uma.es; jfmmurillo@uma.es

[2] Universidad de La Habana, Facultad de Geografía. remond@geo.uh.cu

[3] Universidad de Málaga, Departamento de Periodismo, Facultad de Ciencias de la Comunicación. Campus de Teatinos, 29071, Málaga, España. Teo@uma.es

[4] Universidad de Málaga, Departamento de Economía Aplicada, Campus El Ejido, 29071, Málaga, España. Julian.molina@uma.es

RESUMEN

El Cambio Global se refiere a todas aquellas transformaciones de gran escala que repercuten sobre el funcionamiento del sistema planetario, ya sea afectando los componentes biofísicos (agua, aire, suelos, biodiversidad), alterando el comportamiento de las comunidades y ecosistemas y/o generando efectos en los sistemas socioeconómicos, en un continuo proceso de retroalimentación, y cuya principal manifestación se evidencia en paisaje. Uno de los métodos más usados para su estudio se basa en el concepto de geosistema (método GTP), de Bertrand, vinculado directamente con el de sistema eco-geomorfológico, de Lavee, incluyendo los procesos que en el mismo concurren, como consecuencia de las relaciones que se establecen entre sus elementos (clima, relieve, suelo, vegetación, y agua), tanto a escala espacial como temporal, a lo que hemos de añadir la acción antrópica. En el sur de España, en general, y en la montaña mediterránea malagueña, en particular, ha sido definido un umbral climático con incidencia dual en el paisaje. Este trabajo propone una aproximación metodológica integrada compuesta por el análisis de la dinámica climática, los cambios espacio-temporales en ambos ámbitos, uno subhúmedo y otro semiárido, y los procesos eco-geomorfológicos y ambientales asociados a dichos cambios, en el contexto del Cambio Global, así como su repercusión mediática, con el fin de establecer los posibles escenarios futuros y desarrollar políticas territoriales de mitigación, mediante la consolidación de una economía circular.

Palabras clave: Eco-geomorfología; Paisaje; Degradación; Resiliencia; Ordenación del Territorio; Escenario Futuros.

ABSTRACT

The Global Change is referred to all those modifications taking place worldwide affecting the global earth system and human activity. These changes affect natural system elements (water, air, soils, biodiversity) altering the ecosystems and generating negative impacts in society in the framework of a positive feedback. One of the main results is the changing landscape. To study this, a worldwide and commonly applied methodology is that based on the Bertrand´s geosystem concept, named GTP method. This is very useful to deal with the study of the eco-geomorphologic landscape: eco-geomorphologic degradation processes, such erosion or carbon loss, acting in the landscape are consequences of the relations between its configurational elements (climate, relief, vegetation, water and land use/human activity), all of them highly dependent on the spatial and temporal scale. In the Mediterranean mountain landscape from the Province of Málaga (southern Spain), a climatic threshold can be observed with dual incidence in the landscape, defining two areas with sub-humid and semiarid conditions. This study aims the analysis of the climatic variability and spatial and temporal changes in eco-geomorphologic processes associated to modifications of the socioeconomic conditions, in the framework

of the current Global Change, in order to generate future scenarios to be considered in future and sustainable land management strategies and policies, through the consolidation of a circular economy.

Keywords: Eco-geomorphology; Landscape; Degradation; Resilience; Land Management; Future Scenarios.

1. INTRODUCCION: PAISAJE Y SISTEMA ECO-GEOMORFOLÓGICO EN EL CAMBIO GLOBAL

La consolidación de cambios ambientales relacionados con las fluctuaciones climáticas y con la actividad humana se conoce como Cambio Global (CG) (Dearing et al., 2006) y representa un nuevo escenario en las relaciones entre la sociedad humana y el medio ambiente. Antes de que la presencia humana en la Tierra iniciase una transformación profunda del paisaje mediante la deforestación, la agricultura y las actividades ganaderas, la organización espacial de los paisajes y su funcionalidad estaban controladas por factores ambientales que interactuaban de manera más o menos compleja (Goudie, 1981), siendo el clima y los procesos geomorfológicos los dos factores de control principales. Dado que el relieve varía muy lentamente en el tiempo, los cambios en la vegetación, la generación de escorrentía y la erosión estaban esencialmente condicionados por sus mutuas interacciones y la variabilidad climática (García-Ruiz et al., 2015). Conforme la sociedad humana fue desarrollándose desde la Revolución Industrial, las transformaciones paisajísticas se hicieron más rápidas y más complejas.

Así, uno de los aspectos a tener más en cuenta en el marco del CG son los cambios de las condiciones climáticas, o Cambio Climático (CC), que afectan directamente a los elementos que integran el paisaje. Dentro de los escenarios climáticos futuros planteados por el IPCC (2013), la región mediterránea y, especialmente, el sur de España, es una de las áreas de mayor incertidumbre debido a la mayor o menor proximidad al Estrecho de Gibraltar y, por tanto, al factor "mediterraneidad". La regionalización de los dos principales escenarios de cambio climático llevada a cabo por la AEMET (Brunet et al., 2008), para el horizonte 2100 muestra, para Andalucía un indudable incremento de las temperaturas máximas, unido a una mayor concentración temporal de las precipitaciones e, incluso, una reducción en su pluviometría.

A lo largo del sur de España está bien definido un gradiente pluviométrico, enmarcado en los rasgos del clima mediterráneo, de húmedo a árido, pero con una desigual dinámica a lo largo del último medio siglo, pudiendo establecer un umbral en torno a los 550 mm de precipitación anual, a partir del cual el sistema ecogeomorfológico estaría controlado por factores bióticos mientras que, hasta el mismo, por abióticos (Fig. 1) (Ruiz Sinoga et al., 2015). En este contexto, el CC está modificando la dinámica de los procesos ecogeomorfológicos y, por tanto, la configuración paisajística actual, de modo que áreas que hoy no se consideran semiáridas, pueden pasar a serlo, con todos los impactos medioambientales que ello conllevaría para los ecosistemas terrestres y los servicios sistémicos que prestan a la sociedad.

El Convenio Europeo del Paisaje, firmado en Florencia el año 2000 y ratificado por España en 2008, define el paisaje como cualquier parte del territorio tal como es percibida por las poblaciones, cuyo carácter resulta de la acción de factores naturales y/o humanos y de sus interrelaciones (MAE, 2000), reconociendo por tanto, su valor científico, educativo y divulgativo y animando a los estados que lo ratificaron, entre ellos España, a su estudio como medio para mejorar conocimiento, que debe ser usado en el diagnóstico territorial orientado a la planificación y la gestión. Así pues, desde el punto de vista epistemológico, el concepto de geosistema de Bertrand (Bertrand, 2000) está vinculado directamente con el de sistema eco-geomorfológico (Lavee et al., 1998), al incluir todos los procesos que confluyen en el mismo, en las diferentes escalas espaciales y temporales (Fig. 2).

El presente estudio es una aproximación metodológica integrada cuyo objetivo es el análisis de la dinámica climática, los cambios espacio-temporales en dos ámbitos, situados a ambos lados del umbral definido, uno subhúmedo y otro semiárido, y los procesos ecogeomorfológicos y ambientales asociados a dichos cambios, en el contexto del Cambio Global, así como su repercusión mediática, con el fin de establecer los posibles escenarios futuros y desarrollar políticas territoriales de mitigación, mediante la consolidación de una economía circular.

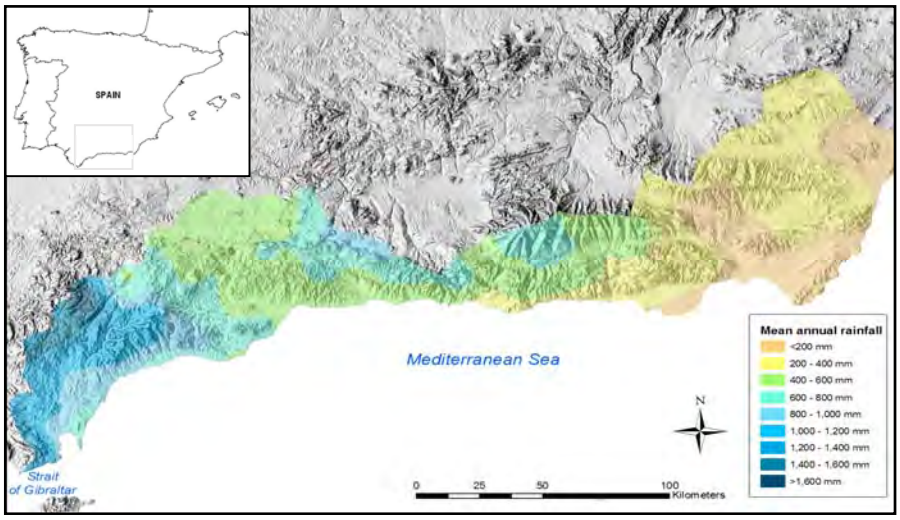


Figura 1. Gradiente climático en las Cordilleras Béticas litorales, desde el Estrecho de Gibraltar al Cabo de Gata. Fuente: elaboración propia a partir de datos pluviométricos de la Agencia Andaluza del Agua.

Figura 2. Elementos del paisaje controladores de los procesos eco-geomorfológicos según la escala espacial y temporal de referencia. Fuente: modificado de Imeson y Lavee (1998).

2. METODOLOGÍA

La combinación de diferentes escalas de trabajo permite el análisis de la dinámica del paisaje y de sus diferentes procesos ecogeomorfologicos a ambos lados del umbral definido. Algunos autores ya han empleado esta metodología de trabajo, que combina escalas espaciales y temporales, en la montaña mediterránea, en campos abandonados de las Cordilleras Béticas litorales, a lo largo del gradiente climático existente desde el Estrecho de Gibraltar hasta Almería, con el fin de analizar los cambios y procesos ecogeomorfológicos relacionados, que concurren en ellos, como: la degradación y recuperación del suelo y la cubierta vegetal, y los procesos de erosión hídrica, en campos abandonados, ambientes quemados, y reforestados (Gabarrón-Galeote et al., 2013; Hueso-González et al., 2015; Martínez-Murillo et al., 2013; Ruiz-Sinoga y Martínez-Murillo, 2009; Ruiz-Sinoga et al., 2015).

2.1. Elección de dos áreas de estudio a ambos lados del umbral pluviometrico

El paisaje de la montaña mediterránea malagueña ha sido profusamente estudiado. Entre otros, destacan trabajos de Justicia-Segovia y Ruiz-Sinoga (1987), Gómez-Moreno (1989), Mérida-Rodríguez (1995) y Delgado Peña, (2000). Este ámbito está dominado por un paisaje de media montaña, constituido principalmente por el relieve bético paleozoico, de pizarras, esquistos y mármoles, con unas condiciones climáticas mediterráneas, pero en transición desde un régimen húmedo, hacia el oeste, a otro de rasgos semiáridos y mediterráneo, hacia el este, con una cubierta vegetal muy modificada por la actividad humana desde hace más de 2.000 años. A lo largo de este gradiente pluviométrico longitudinal, es posible determinar un umbral de degradación del suelo (Ruiz Sinoga y Romero Díaz, 2010) situado en torno a los 500-600 mm de precipitación anual, por encima del que serían los factores bióticos los encargados de controlar los procesos ecogeomorfológicos, mientras que, por debajo del mismo, dicho control estaría a cargo de los factores abióticos. Las dos áreas de estudio seleccionadas, se sitúan a ambos lados de dicho umbral.

2.1.1. Cuenca media y alta del río Grande

Situada en el centro de la provincia de Málaga, es tributaria del río Guadalhorce, que desemboca en el mar de Alborán (Fig. 3). Se trata de una cuenca cuya superficie es de 38 km^2, que se extiende al este de la Sierra de las Nieves, hacia el valle del río Guadalhorce (Fig. 3). Es un área muy sensible al Cambio Global por varios motivos: i) existe un gradiente climático altitudinal, pasando de un régimen mediterráneo seco-subhúmedo en las cotas más bajas, a otro mediterráneo húmedo, en las más elevadas, ii) en ella se ubica un área natural protegida, Reserva de la Biosfera y Parque Natural, con una notable biodiversidad y geodiversidad, explicada en parte por el mencionado gradiente climático; y, por último, iii) es un área donde los cambios en la cubierta vegetal y de uso del suelo son una constante en las últimas décadas, debido a los incendios forestales, el abandono de labores agrícolas y ganaderas, y la introducción de agricultura moderna e intensiva.

2.1.2. Cuenca media y alta del río Benamargosa

Está situada en el sector centro-oriental de la provincia de Málaga, siendo tributaria del río Vélez (Fig. 3), que también desemboca en el mar de Alborán. Se trata de una cuenca con una superficie de 178 km^2, que se extiende entre las comarcas de Montes de Málaga y Axarquía. Esta área de trabajo, cuyo gradiente climático oscila entre el mediterráneo seco en las zonas de cumbre, al semiárido, en los fondos de valle y cotas altitudinales más bajas presenta un proceso de cambio paisajístico notable, asociado tanto a los propios elementos naturales, abióticos y bióticos del medio, como a la intensa actividad humana que durante siglos ha ido modificando su uso, por medio de la tala y deforestación, la reforestación, la agricultura, la ganadería y el abandono del campo, así como por la proliferación de una urbanización dispersa de baja densidad. Todo esto ha hecho que sea un área muy sensible al Cambio Global y a los procesos eco-geomorfológicos que conllevan la degradación del suelo y de la cubierta vegetal, así como procesos erosivos y de inundación, lo cual hace que sea un territorio de imprescindible ordenación y gestión territorial sostenible.

2.2. Determinación de las características del sistema ecogeomorfologico de las mismas

Una vez definidas las áreas de estudio, se trata de determinar mediante la construcción de una base cartográfica, derivada de imágenes de satélite, y diversos portales de servicio de cartografía públicos, las unidades geomorfoedáficas, del ITC, o unidades tierra si atendemos a los criterios del CSIRO. Sobre dichas unidades, volcaremos información relativa a la intensidad de las precipitaciones, atendiendo especialmente a los criterios de AEMET pero, asimismo, analizando los aguaceros de alta intensidad y escasa duración (menor a 10´) derivados de información obtenida de la Red SAIH. Se trata de establecer la vulnerabilidad territorial y los indicadores de degradación del suelo. Para ello, se habrá de realizar un muestreo de suelos, representativo de las diferentes unidades geomorfoedaficas, mediante muestreo aleatório estratificado, y analizar las principales propiedades edáficas indicadoras: materia orgánica, carbono orgánico, contenido de arcillas, estabilidad estructural y condutividad hidráulica (Ruiz Sinoga y Romero Diaz, 2010). Por último, mediante la determinación del Factor K de la USLE, se determinara en cada una de las unidades la erosividad del suelo.

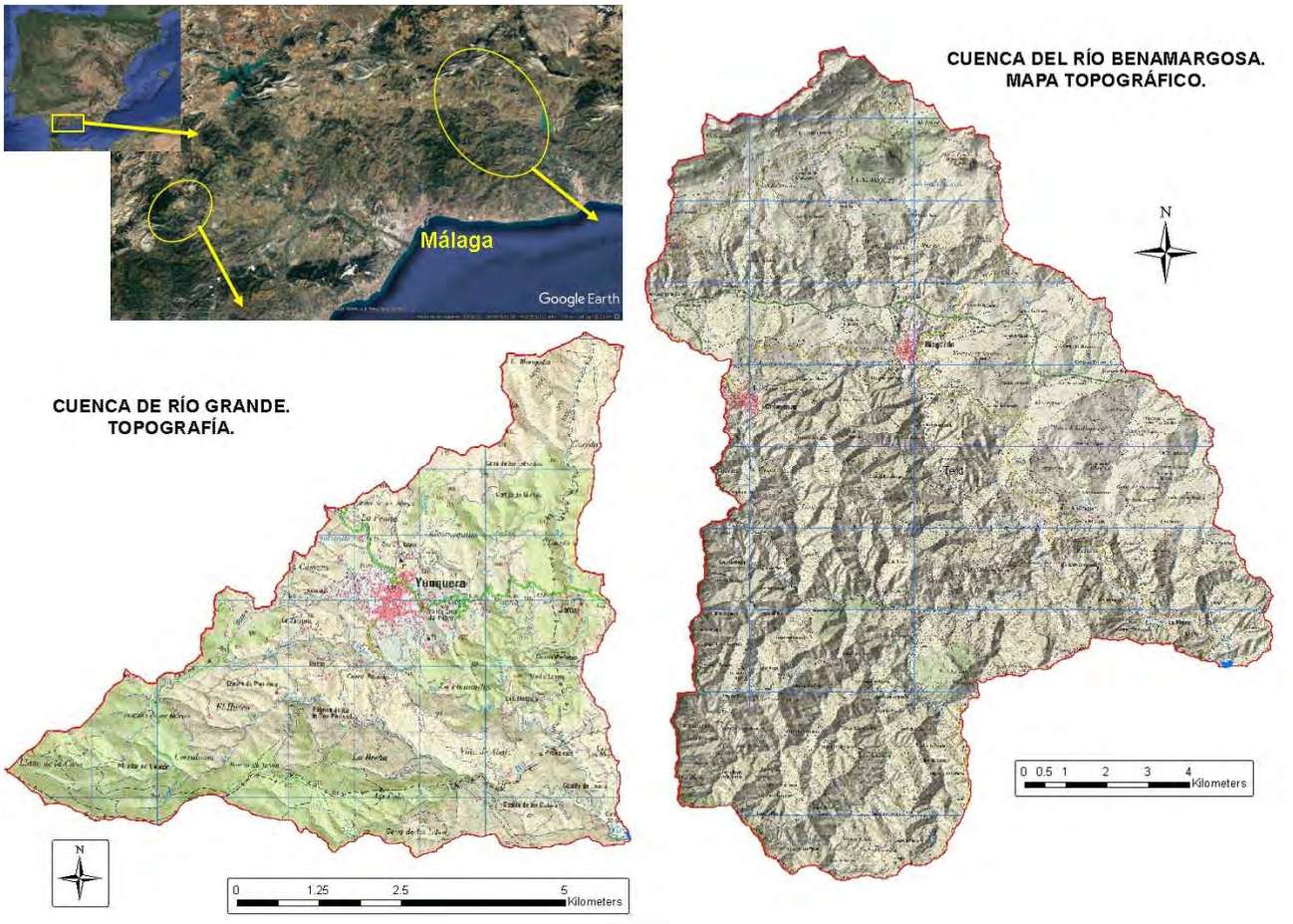


Figura 3. Cuencas de río Grande y Benamargosa. Fuente: elaboración propia a partir de Google Earth Images y Mapa Topográfico Nacional 1:50.000 del Centro Nacional de Descargas del Instituto Geográfico Nacional.

Figura 4. Vista representativa de los paisajes de ambas cuencas de estudio: río Grande (izquierda), río Benamargosa (derecha). Fuente: autores.

2.3. Uso de herramientas computacionales de análisis, modelización y simulación

En el ámbito del estudio del Cambio Global y sus efectos en el paisaje y en el sistema eco-geomorfológico, el análisis de datos y los modelos de predicción y simulación juegan un papel fundamental. En primer lugar, mirando al pasado, es fundamental establecer y cuantificar la relación entre las distintas manifestaciones del Cambio Global, en términos de temperatura, estructura de las estaciones, precipitaciones, patrones de esas precipitaciones, fenómenos extremos, etc., con sus efectos en el paisaje, desde la degradación del suelo, sus efectos en la vegetación o en el uso humano de la tierra. Es decir, si miramos al pasado, el Cambio Global ha producido una reconfiguración en numerosos aspectos no solo del clima, sino del paisaje y del uso humano de este paisaje. Esos efectos y relaciones han de ser detectados y medidos con precisión.

Este punto, de hecho, es señalado como una de las principales líneas de trabajo en el futuro de la investigación del Cambio Global en los ecosistemas terrestres del Mediterráneo. De la misma forma, en este trabajo, que reúne a los principales investigadores en este campo, señalan que la gran otra vía de investigación debe ser el desarrollo de modelos a escala regional conectando los estudios, datos y hallazgos a nivel global con los sistemas mediterráneos a nivel local y regional. Este tipo de procesos y esquemas de modelización, denominados en general downscaling, deben ser capaces de adaptar toda la profusión de herramientas, modelos y datos sobre el clima y sus efectos sobre el suelo y el paisaje a nivel global, con esas mismas circunstancias, pero a nivel lo más local posible. En este sentido, el factor determinante vuelve a ser la profusión de datos actualmente disponibles también a nivel local, que nos permiten tener precisión suficiente también en esta menor escala. La combinación de estas escalas de trabajo permitirá relacionar a nivel local la dinámica del paisaje y los procesos eco-geomorfológicos.

Uno de los principales planteamientos de partida es la unificación de metodologías de análisis y predicción globales, existentes en la literatura. Para ello han de considerarse sistemas complejos, distribuidos espacialmente y basados en las características físicas del terreno, para cuantificar los efectos del Cambio Global en los sistemas hidrológicos, la degradación del suelo y la productividad vegetal en el entorno mediterráneo, como los utilizados en D'Agostino et al. (2010) para Italia, o los nuevos enfoques de modelización utilizados en Beven (2011), donde se analiza la proyección regional de modelos relativos a la degradación del suelo, el uso del suelo o los cambios producidos en la cubierta.

Por otra parte, uno de los efectos provocados por el Cambio Global en los ecosistemas terrestres mediterráneos es la profusión de incendios forestales, cuyos efectos y relación con la dinámica vegetal y con la degradación del suelo también están siendo profusamente modelizados considerando diferentes escalas espaciales y su relación con los factores climáticos y medioambientales. Algunos de estos modelos incluso están ya incluyendo los efectos a corto plazo de la respuesta de la vegetación en estos ecosistemas mediterráneos terrestres (Keeley et al., 2012; Moreira et al, 2012).

Otra de las carencias observadas en la literatura es la ausencia de modelos a nivel regional relacionando conjuntamente los efectos del Cambio Global y el uso del suelo. A pesar de que a nivel general ya han sido puestos de manifiesto (Zaehle et al., 2007), muy pocos modelos tratan de simular estos efectos a nivel más local.

Actualmente, uno de las más importantes políticas para la prevención de la degradación de los ecosistemas y la paliación de los efectos del cambio climático es la concienciación de la opinión pública. Para ello, tal y como se señala en Paroissien et al. (2015), es clave, no solo desarrollar modelos capaces de predecir con precisión los efectos del Cambio Global en la degradación del suelo y del entorno, sino ser capaces de expresar estos cambios en términos inteligibles para la opinión pública. Así, es deseable, por ejemplo, no solo se desarrollar modelos para simular los efectos conjuntos del Cambio Global y el uso de la tierra sobre la degradación del suelo, sino para que además esta degradación no solo se mida en la escala habitual, Mg/ha/año, sino mediante un índice, el riesgo de erosión del suelo, científicamente significativo, pero también fácilmente entendible por un público no especializado, que permita na mejor difusión los avances científicos.

En definitiva, puede observarse por un lado una demanda de modelos de predicción y simulación a escala regional que permitan proyectar, medir y predecir en zonas geográficas más definidas, a nivel local, los efectos del Cambio Global sobre el ecosistema terrestre mediterráneo ya conocidos y constatados a nivel general. Esta demanda actualmente puede ser, técnicamente, satisfecha, debido, en primer lugar, a la existencia de gran cantidad de modelos en la literatura contrastados para medir esos mismos efectos en otras zonas geográficas

y a otras escalas y, en segundo lugar, a la existencia y disponibilidad de gran cantidad de datos a nivel local para alimentar esos modelos a escala más pequeña y precisa. De esta forma, la creación de un conjunto de herramientas informáticas de análisis, modelización y simulación de los efectos del Cambio Global sobre los ecosistemas mediterráneos es clave en la investigación del paisaje, y los procesos eco-geomorfologicos que en el concurren en el contexto del Cambio Global.

2.4. Valoración de la incidencia en la sociedad de los procesos ecogeomorfologicos en el contexto del cambio global a través de la difusión mediática.

La agenda de los medios ha integrado el cambio climático y el calentamiento global, con sus efectos locales, reflejando preocupaciones y alertas sobre las que existe amplio consenso científico; y sin embargo el reflejo de la información sobre estos aspectos revela carencias en las técnicas constructivas del periodismo además de intereses políticos, económicos o también culturales. La comunicación para una innovación sostenible plantea un cambio en la conciencia de los medios y una vertiente propositiva para que la ciudadanía sea más eficiente. Se trata de interpretar la acción de los medios desde una alfabetización medioambiental o mediarology de Stephen H. Schneider (2002) en la Universidad de Stanford, o la integración sistémica innovación-educación-comunicación-desarrollo sostenible (Filho, 2006). Se trata de integrar la comunicación como un elemento indisociable del desarrollo humano; y sin embargo es patente una inercia mediática a contracorriente que devalúa la calidad de debido al fenómeno de la tabloidización que, favorecida además por la crisis, degrada el periodismo a estándares populares y sensacionalistas. Esto afecta a la cobertura de asuntos medioambientales con patologías sintomáticas: excesiva politización en vez de tratamiento científico; falta de continuidad en la agenda de modo que asuntos como el cambio climático dependen de circunstancias de actualidad (Roser-Renouf y Nisbet, 2008); mercantilización del espacio mediático que perjudica la información sobre cuestiones que afectan a grandes intereses (Rice, 2007); los medios dan voz a personajes marginales en el plano científico que fomentan el escepticismo y la negación (Weaver, 2003); necesidad de mejorar la posición de las fuentes científicas fuentes científicas deben mejorar su posición; bajo índice de especialización periodística en el mensaje sobre ciencia (Russell, 2008); tendencia a ver los fenómenos singulares de la naturaleza en como espectáculo (huracanes, sequías, deshielo, etc.) con pautas de los medios populares y sensacionalistas en el polo opuesto (Boykoff y Mansfield, 2008); además de otros fenómenos como la pérdida del valor noticiable de la cuestión científica del cambio climático por la crisis y la economía (Ward, 2008). Los medios construyen la realidad (Luhmann, 2000) ya que la ciudadanía no accede al conocimiento de ésta, sino al relato mediático. Esto confiere interés y valor social al estudio de los desfases entre datos climáticos y balances mediáticos (Ruiz Sinoga y León Gross, 2011).

2.5. La economía circular en la gestión de la sostenibilidad.

Tras la investigación propuesta, el análisis de las consecuencias del CG en el paisaje y los procesos ecogeomorfológicos que en el mismo concurren, la modelización, y la difusión mediática de toda esa problemática, debe trasladarse una propuesta a nivel de usuario que incluya la concienciación y sobre todo la participación activa, en lo que podríamos denominar las estrategias de mitigación de los efectos del CG, como fase final de la presente propuesta metodológica.

Las consecuencias actuales del CG llevan a la necesidad de activar un sistema en el que el valor de los productos, materiales y recursos se mantenga en la economía durante el mayor tiempo posible; reduciendo la generación de residuos, lo que supondría ventajas económicas, medioambientales y sociales, y con una estrategia que garantice el crecimiento y el empleo, mediante el esfuerzo compartido de todos los agentes y sectores implicados, en la medida en que todos somos protagonistas del mismo. Se trata de incrementar la eficiencia en la utilización de los recursos, lo que en sí mismo, puede ser un nuevo paradigma; la denominada economía circular (Fig. 5).

Figura 5. Diagrama de los factores implicados en la economía circular, en el marco del Cambio Global. Fuente: autores.

3. CONCLUSIONES

El presente estudio es una aproximación metodológica integrada desde el investigador al usuario final del paisaje. Para ello, es necesario cubrir una serie de etapas: la primera, más íntimamente vinculada a la investigación, incluyendo el análisis de la dinámica climática, los cambios espacio-temporales en dos ámbitos, situados a ambos lados del umbral definido, y los procesos eco-geomorfológicos y ambientales asociados a dichos cambios, en el contexto del Cambio Global. Una vez definida la dinámica paisajística y sus procesos ecogeomorfológicos, la segunda etapa consiste en establecer herramientas de simulación y modelización, en la determinación de escenarios futuros. La tercera, en el análisis histórico y actual de la repercusión mediática, como vehículo de conexión con la sociedad, de todos estos procesos ambientales, (sequías, rachas secas, torrencialidad, inundaciones…) con el fin de establecer como los medios de difusión ha ido readaptando su estrategia de comunicación en el contexto del CG y, por tanto, en qué medida han ido realizando una labor de concienciación de la sociedad. Y, por último, incorporar a nivel de usuario, diferentes estrategias a escala de lo local en la línea de la mitigación, de los efectos del CG mediante la consolidación de una economía circular como nuevo paradigma en el uso eficiente de los recursos.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo está realizado en el marco del proyecto GLOMEDLAND: Incidencia del cambio global en paisajes mediterráneos contrastados. Escenarios de futuro (CSO2016-75898-P), financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad.

BIBLIOGRAFÍA

Bertrand, G. (2000): 'Le paysage et la géographie: un nouveau rendez-vous', *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, 50, 57-68.

Beven, K. (2011): 'I believe in climate change but how precautionary do we need to be in planning for the future? ', *Hydrological Processes*, 25, 1517–1520.

Boykoff, M. et al (2008): 'Ye Olde Hot Aire': reporting on human contributions to climate change in the UK tabloid press', *Environmental Research Letters*, 3.

Brunet, M. et al. (2008): Generación de escenarios regionalizados de cambio climático para España. Technical report, Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

D'Agostino, D.R. et al. (2010): 'Assessing the results of scenarios of climate and land use changes on the hydrology of an Italian catchment: modelling study', *Hydrological Processes*, 24, 2693–2704.

Dearing, J. et al. (2006): 'Human-environment interactions: towards synthesis and simulation', *Regional Environmental Change*, 6, 115-123.

Delgado Peña, J.J. (2000): Aproximación a los sistemas de gestión de biotopos. Tesis doctoral, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga.

Filho, W.L. (2006): Innovation, Education and Communication for Sustainable Development. Francfort, Peter Lang.

Gabarron-Galeote, M.A., et al. (2013): 'Influence of aspect in soil and vegetation water dynamics in dry Mediterranean conditions: functional adjustment of evergreen and semi-deciduous growth forms', *Ecohydrology*, 6, 241–255.

García-Ruiz et al. (2015): 'Los efectos geoecológicos del cambio global en el Pirineo central español: una revisión a distintas escalas espaciales y temporales', *Pirineos*, 170.

Gómez Moreno, M. L. (1989): La montaña malagueña: Estudio ambiental y evolución de su paisaje. Málaga, Servicio de Publicaciones Diputación Provincial de Málaga.

Goudie, A. (1981): The human impact on the natural environment. Oxford, Basil Blackwell.

Hueso-González, P. et al. (2015): 'Overland flow mechanisms generation affected by topsoil treatment: application to soil conservation', *Geomorphology*, 228, 796-804.

Imeson, A.C. y Lavee, H. (1998): 'Soil erosion and climate change: the transect approach and the influence of scale', *Geomorphology*, 23, 219-227.

IPCC (2007): Climate change 2007: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge.

Justicia Segovia, A. y Ruíz Sinoga, J.D. (1987): Especialización agrícola y desarticulación del espacio : la viticultura en Málaga durante el siglo XIX. Málaga, Servicio de Publicaciones Diputación Provincial Málaga.

Keeley, J.E., Brennan, T.J. (2012): 'Fire-driven alien invasion in a fire-adapted ecosystem', *Oecologia*, 169, 1043–1052.

Lavee, H. et al. (1998): 'The impact of climate change on geomorphology and desertification along a Mediterranean-arid transect', *Land Degradadation & Development*., 9, 407-422.

Luhmann, N. (2000): La realidad de los medios de masas. Barcelona, Anthropos/Universidad Iberoamericana/Iteso.

MAE (2000): Convenio Europeo del Paisaje. Madrid, Ministerio de Asuntos Exteriores. Oficina de Interpretación de Lenguas.

Martínez-Murillo, J.F. et al. (2013): 'Soil water repellency in Mediterranean rangelands under contrasted climatic, slope and patch conditions in southern Spain', *Catena*, 110, 196-206.

Mérida Rodríguez, M. (1995): Metodologia de analisis del paisaje mediante tecnicas cuantitativas: Aplicacion al litoral oriental de la provincia de Malaga. Tesis doctoral, Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Málaga.

Moreira, F. et al. (2012): Post-fire management and restoration of southern European forests. Springer, Berlin.

Paroissien, J.B. et al. (2015): 'A method for modeling the effects of climate and land use changes on erosion and sustainability of soil. in a Mediterranean watershed (Languedoc, France)', *Journal of Environmental Management*, 150, 57-68

Rice, R.E. (2007): 'Media's Limits Influence Environmental Issues', *93106*, 17-15.

Roser-Renouf, C., Nisbet, M.C. (2008): 'The measure of key behavioral science constructs in climate change research', *International Journal of Sustainability Communication*, 3, 37-95.

Ruiz-Sinoga, J.D. y Martínez-Murillo, J.F. (2009): 'Eco-geomorphological system response variability to the 2004–06 drought along a climatic gradient of the Littoral Betic Range (southern Spain)', *Geomorphology*, 103, 351-362.

Ruiz-Sinoga, J.D. y Romero-Diaz, M.A. (2010): 'Soil degradation factors along a Mediterranean pluviometric gradient in Southern Spain', *Geomorphology*, 118, 359-368.

Ruiz Sinoga, J.D., Leon Gross, T. (2011): 'Droughts and their social perception in the mass media (southern Spain)', *International Journal of Climatology*,33, 709-724.

Ruiz Sinoga, J.D. et al. (2015): 'Incidencia de la dinámica pluviométrica en la degradación del suelo. Sur de España', *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 68, 177-214.

Schneider, S.H. et al. (2002): Climate Change Policy: A Survey. Washington, Island Press.

Zaehle, S. et al. (2007): 'Projected changes in terrestrial carbon storage in Europe under climate and landuse change, 1990–2100', *Ecosystems*, 10, 380–401.

Weaver, A.J. (2003): 'The science of climate change', *Geoscience Canada*, 30-3, 91-109.

ENVEJECIMIENTO DE LA POBLACIÓN Y CAMBIO CLIMÁTICO: IMPACTO, VULNERABILIDAD Y ADAPTACIÓN

Diego Sánchez-González[1], Rosalía Chavéz-Alvarado[2], Carmen Egea-Jiménez[3]

[1] Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Geografía. Facultad de Filosofía y Letras, Campus Cantoblanco. 28049 Madrid, España. diego.sanchezg@uam.es
[2] Universidad de Quintana Roo, División de Ciencias e Ingeniería. Unidad Académica Chetumal. 77019 Chetumal, Quintana Roo, México. rosaliadf@gmail.com
[3] Universidad de Granada, Departamento de Geografía Humana. Facultad de Filosofía y Letras, Campus Universitario de Cartuja. 18071 Granada (España). cegea@ugr.es

RESUMEN

El objetivo de la investigación es discutir el proceso de adaptación ambiental a los efectos indirectos del cambio climático para las personas mayores, desde los enfoques de vulnerabilidad y gerontología ambiental. La metodología se ha basado en una revisión exhaustiva de la literatura a través de la consulta de bases de datos, como Web of Science y Scopus. Los resultados indican un conocimiento limitado de los factores que determinan el proceso de adaptación ambiental a los efectos indirectos del cambio climático para las personas mayores, lo que aumenta su vulnerabilidad y condiciona su adaptabilidad a las amenazas climáticas. También, los problemas en la estimación de los daños indirectos e intangibles, principalmente socioeconómicos y de salud, están determinados por una escasa comprensión de la importancia del medio ambiente en el envejecimiento para los profesionales de la salud y la gestión del riesgo. Se propone revisar las teorías y metodologías de gestión de riesgos centradas en la identificación y cuantificación de los daños con el fin de generar acciones de prevención y mitigación en el entorno de un envejecimiento de la población en un escenario de cambio climático.

Palabras clave: Adaptación ambiental, efectos intangibles, envejecimiento, vulnerabilidad, gerontología ambiental, cambio climático.

ABSTRACT

The objective of the research is to discuss the process of environmental adaptation to the indirect effects of climate change for the aging population, from the approaches of vulnerability and environmental gerontology. The methodology has been based on an exhaustive review of the literature through the consultation of databases, such as Web of Science and Scopus. The results indicate a limited knowledge of the factors that determine the process of environmental adaptation to the indirect effects of climate change for the elderly, which increases their vulnerability and conditions their adaptability to climate threats. Also, problems in estimating indirect and intangible damages, mainly socioeconomic and health, are determined by a poor understanding of the importance of the environment in aging for health professionals and risk management. It is proposed to review the theories and methodologies of risk management focused on the identification and quantification of damage with the purpose of generating prevention and mitigation actions in the environment of a population aging in a climate change scenario.

Keywords: Environmental adaptation; intangible effects; aging; vulnerability; environmental gerontology; climate change.

1. INTRODUCCIÓN

En el siglo XXI los estudios advierten de que el cambio climático está alterando la vida del planeta, modificando los ecosistemas y poniendo en riesgo la capacidad de adaptación de los seres humanos, especialmente, de los grupos vulnerables, como niños y personas mayores (IPCC, 2014a). También, los expertos indican que en la población se encuentran algunas de las claves para comprender el futuro de las emisiones de gases de efecto invernadero, así como propiciar estrategias de adaptación ambiental (Jiang y Hardee, 2009).

Hasta fechas recientes las discusiones sobre las causas del calentamiento global se habían centrado en el insostenible modelo de crecimiento económico y el cambio tecnológico, sin embargo, en las últimas décadas la comunidad científica está prestado mayor atención a las tendencias de población y al proceso de urbanización (Martinez-Zarzoso y Maruotti, 2011; IPCC, 2014b), así como sus implicaciones en el impacto, la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático (Sattterthwaite, 2009; Cohen, 2010). También, se pronostica que los niveles de consumo y emisiones de gases de efecto invernadero estén relacionados con los futuros cambios de la población, como el incremento demográfico a nivel regional, la urbanización, la disminución del tamaño medio de los hogares, los cambios en la estructura por edades y el envejecimiento demográfico (Dietz et al. 2007; O'Neill et al. 2010).

En los últimos años entre los investigadores crece el interés por desentrañar la relación entre el proceso global de envejecimiento demográfico y el cambio climático (HelpAge International, 2007; Haq et al., 2010). También, los expertos tratan de estimar los impactos ambientales asociados al crecimiento de la población envejecida, sobre todo, en áreas urbanas (O'Neill et al. 2010; Haq et al., 2013). Asimismo, los trabajos científicos reflejan cómo las personas mayores se enfrentan a situaciones de vulnerabilidad social y ambiental (Compán y Sánchez-González, 2005; Sánchez-González, 2015), derivadas de la progresiva pérdida de capacidades asociadas al envejecimiento, y del incremento de las presiones socio-ambientales vinculadas a la marginación social, la degradación ambiental y el cambio climático (Menz y Welsch, 2012; Chávez y Sánchez-González, 2016). Igualmente, existe un limitado conocimiento sobre la estimación de la huella ecológica asociada al envejecimiento de la población, así como de su capacidad de adaptación a las futuras emergencias climáticas (Sánchez-González y Salas-Limón, 2015).

La presente investigación reflexiona sobre el envejecimiento de la población y sus implicaciones en el impacto, la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático. Al respecto, la metodología ha consistido en una revisión exhaustiva de la literatura científica a través de la consulta de bases de datos, como Web of Science y Scopus. Así, se discute sobre la huella ecológica derivada del envejecimiento demográfico. También, se aborda la situación de vulnerabilidad de las personas mayores ante un escenario de emergencia climática. Asimismo, desde el enfoque de la gerontología ambiental se exploran diferentes estrategias de adaptación a los efectos adversos del cambio climático para las personas mayores. Además, el estudio se deriva del proyecto de investigación "Gerontología ambiental del envejecimiento vulnerable en áreas de riesgo a inundaciones. Retos de la gestión de los riesgos y la planificación gerontológica ante el cambio climático" (Nº 155757), financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) de México.

2. ENVEJECIMIENTO DE LA POBLACIÓN Y SU HUELLA ECOLÓGICA

Los estudios sobre cambio climático sugieren la necesidad de comprender los efectos del cambio en la estructura de la población y, especialmente, del envejecimiento demográfico, por sus implicaciones en el diseño de políticas ambientales (Menz y Kuhling, 2011). A pesar de ello, en la literatura científica no existen estudios serios centrados en el efecto independiente de las influencias del envejecimiento demográfico sobre las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel global (Dalton et al., 2008; O'Neill et al. 2010).

En el año 2050 el impacto de la huella ecológica será diferente según las tendencias demográficas de los países desarrollados y los países en desarrollo (IPCC, 2014b). Así, se prevé que en los países en desarrollo vivirá el 87% de la población mundial, que ascenderá hasta los 9,7 miles de millones de habitantes. También, siete de cada diez habitantes del planeta se concentrará en las ciudades, sobre todo, de países en desarrollo. Asimismo, a mediados del siglo XXI en el mundo dos mil cien millones de personas tendrán 60 y más años, lo que supondrá el 21,6% del total, y cuatro de cada cinco personas mayores vivirá en los países en desarrollo. Para ese año, la tasa de envejecimiento demográfico será del 32,2% en los países desarrollados y del 20% en los países en desarrollo (Tabla 1). Además, a nivel mundial se espera que el 20,7% de las personas mayores tendrá 80 y más

años, lo que implicará un aumento de la población vulnerable con discapacidad y dependencia (UNDESA, 2015a).

Tabla 1. Tendencias del envejecimiento de la población a nivel mundial. Años 2015-2050.

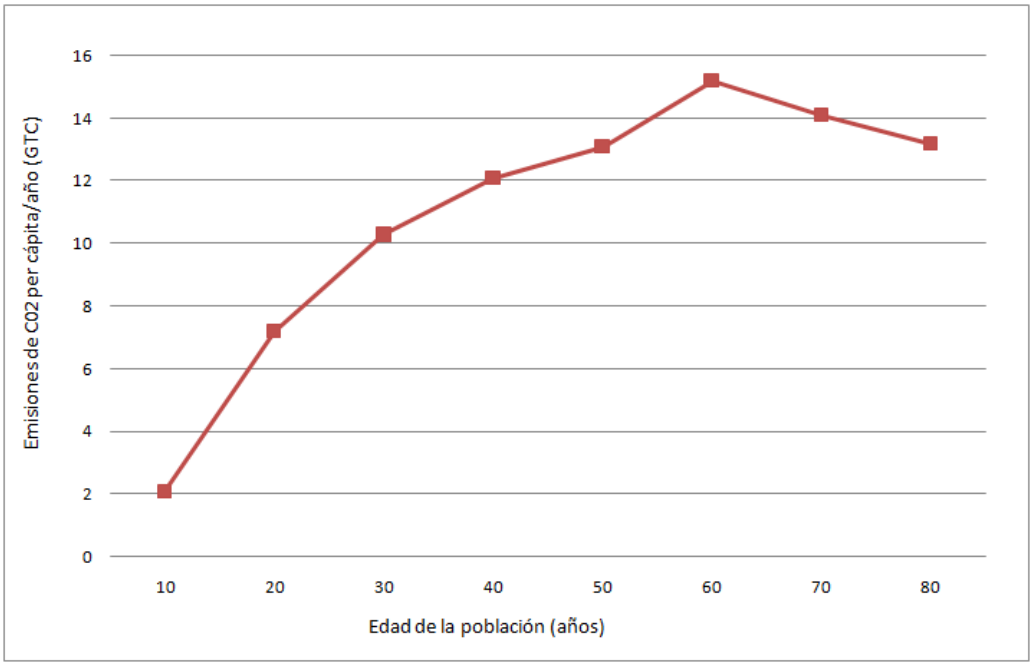
Indicador	*Total*		*Personas de 60 y más años*	
	2015	*2050*	*2015*	*2050*
Población mundial (N) [(a)]	7,3	9,7	0,9	2,1
Población mundial (%)	100,0	132,9[(b)]	12,3	21,6
Población en países desarrollados (%)	17,8	13,4	24,8	32,2
Población en países en desarrollo (%)	82,2	86,6	9,6	20,0
Población urbana mundial (%)	54,0	69,6	10,9	
Población rural mundial (%)	46,0	30,4	9,7	
Población urbana en países desarrollados (%)	35,8	20,0	19,1	
Población urbana en países en desarrollo (%)	64,2	80,0	7,7	
Esperanza de vida al nacer (años)	70	78		

[(a)]. Cifras en miles de millones de habitantes.

[(b)]. Incremento relativo del periodo 2015-2050.

Fuente: UNDESA (2015ab), y elaboración propia.

Figura 1. Emisiones de CO2 per cápita al año (TGC) según edad de la población (años).



Fuente: Zagheni (2011), y elaboración propia.

La huella ecológica de la población varía según la edad, el nivel de ingresos y los patrones de consumo. Así, se ha estimado que en países desarrollados, como Estados Unidos y Reino Unido, su población a lo largo de la vida va incrementando sus emisiones de CO2 hasta alcanzar los valores más altos a los 60 años, edad a partir de la cual, progresivamente, los valores se estabilizan y decrecen (Zagheni, 2011) (Figura 1). Al respecto, se prevé que las próximas tres décadas en estos países el envejecimiento de la población implicará un ligero aumento generalizado de las emisiones de CO2. A pesar de ello, se cree que a partir del año 2050 los cambios en los patrones de consumo de las futuras cohortes de personas mayores, asociados al aumento de la esperanza de vida, podrían revertir la tendencia y reducir la huella ecológica de este grupo de población. En la misma línea, a partir de mediados del siglo XXI en los países desarrollados el envejecimiento demográfico, relacionado con el descenso de la productividad económica y la disminución del consumo, podría contribuir a

reducir hasta un 20% las emisiones de carbono. También, se espera que en los países desarrollados, como Estados Unidos, Japón y España, el envejecimiento de la población implicará una disminución de la demanda de vivienda (Wang et al. 2015). Además, se pronostica que la pérdida de productividad, relacionada con el envejecimiento de la población, a medio y largo plazo podría tener efectos negativos en el sostenimiento del estado del bienestar (pensiones, sanidad) (Faruqee y Mühleisen, 2003).

En el año 2050 se prevé que en los países desarrollados, como Estados Unidos, Reino Unido y Holanda, uno de cada tres hogares estará encabezado por una persona mayor, lo que tendrá impactos significativos en el consumo energético doméstico, así como en el mercado inmobiliario (Dekker y Van Kempen, 2004; Jiang y O'Neill, 2007). Al respecto, las viviendas de propietarios de 60 y más años, que se caracterizan por su antigüedad y amplitud, así como por estar conformadas por hogares de tamaño reducido, registran un menor consumo de espacio per cápita, lo que unido a su menor movilidad residencial, supone una subutilización del parque inmobiliario, en detrimento de las familias jóvenes con más necesidades de espacio (Clark y Deurloo, 2006). Del mismo modo, el incremento de los hogares más pequeños encabezados por personas mayores va a suponer un aumento significativo del consumo de energía per cápita en relación a los hogares de familias jóvenes más extensos. Igualmente, el incremento del consumo per cápita de los hogares de personas mayores estará vinculado con el mayor tiempo de estancia en el domicilio, las necesidades de confort ambiental de este grupo (calefacción, ventilación) y, sobre todo, el menor nivel de eficiencia energética de las viviendas más antiguas (problemas de aislamiento) (Yamasaki y Tominaga, 1997). Asimismo, en dichos hogares sus propietarios de edad, generalmente, suelen ser más reacios a incorporar nueva tecnología que propicie un uso más eficiente de la energía, circunstancia que se ve agravada por el limitado poder adquisitivo de los pensionistas (Haq et al., 2013).

En las regiones en desarrollo la urbanización, vinculada al crecimiento de la productividad económica y al aumento del consumo, puede suponer un incremento del 25% en las emisiones de gases de efecto invernadero (O'Neill et al. 2010). Asimismo, las investigaciones indican que el envejecimiento demográfico asociado al proceso de urbanización, sobre todo, en países en desarrollo, va a significar factores determinantes de la demanda mundial de energía, asociados con el incremento del consumo, el aumento de los ingresos y los cambios en los patrones de movilidad personal (Jones, 1991; Madlener y Sunak, 2011; Liddle, 2014). También, algunos expertos indican que en las próximas décadas el envejecimiento de la población puede modificar la demanda de energía y, con ello, incrementar las emisiones de efecto invernadero (Dalton et al., 2008; Menz y Welsch, 2012). Al respecto, en las ciudades de países en desarrollo el aumento de las futuras cohortes de personas mayores va a implicar un mayor consumo energético asociado a la demanda de alimentos, medicamentos y servicios. Al respecto, en estas urbes los futuros patrones de movilidad cotidiana de las personas mayores estarán vinculados con motivos laborales, por el retraso en la edad de jubilación más allá de los 70 años, así como motivaciones de ocio y tiempo libre, familiares y de salud.

Diferentes estudiosos plantean que la toma de conciencia y los patrones de consumo de las futuras cohortes de personas mayores serán claves en la reducción de su huella ecológica y en el éxito de las políticas energéticas y ambientales (Hamza y Gilroy, 2011). Al respecto, la incorporación de nuevos estilos de vida sostenibles entre la población envejecida pueden propiciar cambios significativos en los hábitos de consumo y desplazamiento, así como en el aumento de la eficiencia energética para lograr el confort térmico en los domicilios (aislamiento y calefacción).

3. VULNERABILIDAD DE LAS PERSONAS MAYORES AL CAMBIO CLIMÁTICO

Los estudiosos intentan comprender los factores sociales y ambientales que determinan la vulnerabilidad de las personas mayores a los peligros del cambio climático, así como explicar los mecanismos para la construcción de la resiliencia y propiciar estrategias de adaptación (Haq et al. 2008). A su vez, el cambio climático está evidenciando los graves problemas sociales y de derechos humanos de este grupo vulnerable, sobre todo, en regiones en desarrollo. También, la exposición a los peligros naturales y la baja capacidad de adaptación de las personas mayores está asociada con la pérdida de capacidades funcionales, su bajo nivel de educación e ingresos, la pérdida de redes sociales y familiares, y los problemas de acceso a los servicios sociales y de salud (Gamble et al. 2013; Sánchez-González y Chávez, 2016a).

Las investigaciones confirman que el impacto climático afecta en mayor medida a la población envejecida de regiones en desarrollo, sobre todo zonas áridas y áreas inundables del África subsahariana, Asia meridional y

América Latina, ya que, cuenta con menos activos (estrategias y capacidades de afrontamiento) para hacer frente a efectos climáticos adversos presentes y futuros (IPCC, 2014b). Asimismo, hoy más del 66% de las personas de 60 y más años viven en países en desarrollo, porcentaje que se elevará hasta el 80% en el año 2050. También, en estos países la mayoría de las personas mayores no acceden a una pensión y continúan en activo más allá de la edad de los 65 años, generalmente, laborando en empleos informales y percibiendo bajos ingresos (UNDESA, 2015b). Igualmente, las mujeres de avanzada edad son más propensas a sufrir en mayor medida los efectos negativos del cambio climático, debido al deterioro físico y a la fragilidad de su estado de saludo, así como al hecho de presentar una alta vulnerabilidad social y ambiental asociada con su mayor exposición a los problemas de exclusión social (aislamiento social, menor nivel educativo, bajos ingresos, empleos informales), así como su menor capacidad funcional y psicológica (discapacidad, dependencia) para enfrentar las crecientes peligros naturales (olas de calor, estrés hídrico, subida del nivel del mar, inundaciones) (Pillemer et al. 2011; Sánchez-González y Egea, 2011; Sánchez-González y Chávez, 2016b). De igual forma, la población envejecida presenta mayor riesgo de morbilidad y mortalidad ante peligros naturales, debido a su mayor susceptibilidad a las enfermedades crónicas, su menor movilidad y capacidad para afrontar hambrunas y sequía, así como la combinación de problemas de acceso a servicios básicos (salud, servicios sociales) y la limitada red de apoyo social y famliar (Filiberto et al. 2011).

Entre los efectos del calentamiento global se produciría un aumento de las temperaturas asociadas al incremento del riesgo de mortalidad por enfermedades cardiovasculares y respiratorias entre las personas de avanza edad (McGeehin y Mirabelli, 2001). De hecho, en el año 2003 en Europa una ola de calor se estima que causó entre 22 y 44 mil muertes de personas de 60 y más años (Kosatsky, 2005; Jiang y Hardee, 2009). Aquí, cabe reseñar que los problemas en la estimación de los efectos climáticos sobre la morbilidad y mortalidad de las personas mayores están asociados con los problemas en los registros hospitalarios (Sánchez-González y Chávez, 2016b).

El cambio climático favorecerá periodos de estrés hídrico que afectarán a más de la mitad de la población envejecida mundial a mediados de siglo XXI, a través del agravamiento del problema de acceso al agua potable, que afectará de forma significativa a los países en desarrollo. También, las sequías se asociarían con la desaparición progresiva de los glaciares de montaña, de cuyo caudal dependen los ríos que abastecen al 40% de la población mundial (UNEP, 2007; IPCC, 2014b).

Las variaciones climáticas podrían afectar de forma significativa la producción agrícola e incrementar los precios de los cultivos, sobre todo, en regiones en desarrollo, lo que tendría un especial impacto negativo sobre las precarias economías de los grupos más vulnerables, en especial, las personas de avanzada edad. Al respecto, la agricultura representa la principal fuente de ingresos para las personas mayores en activo, sobre todo, mujeres de edad. También, se estima que más del 73% de las personas mayores activas de África subsahariana y Asia, y el 35% en el caso de América Latina, continúan trabajando en la agricultura, principalmente, de subsistencia (Heide-Ottosen, 2014). Asimismo, en estas regiones en desarrollo las personas mayores son muy vulnerables a las variaciones climáticas (sequías, lluvias, plagas), ya que tienen efectos devastadores sobre su frágil economía de subsistencia, como la pérdida de cosechas y del ganado, lo que suele desembocar en el riesgo de hambrunas, mayor morbilidad e incremento de las emigraciones forzadas (Byrne y Harris, 2015).

Uno de los efectos del cambio climático más visibles son las inundaciones, generalmente, asociadas a fenómenos hidrometeorológicos extremos recurrentes, como precipitaciones extremas y huracanes, así como por el aumento del nivel del mar (IPCC, 2014c). De hecho, se estima que el 21% de la población urbana de los países en desarrollo reside en áreas costeras inundables (IPCC, 2014b). Igualmente, se pronostica que a mediados del siglo XXI podrían existir 150 millones de refugiados ambientales, sobre todo, por inundaciones y afectaciones a la agricultura (IPCC, 2014a). También, las personas mayores son más vulnerables a las inundaciones y presentan mayores tasas de morbilidad y mortalidad que otros grupos de edad (Adams et al. 2011). Asimismo, la población envejecida presenta mayor exposición a los daños indirectos pos-inundación, como problemas psicológicos, abuso y abandono, lo que contrasta con la limitada capacidad de ayuda de los servicios de emergencia en países en desarrollo (Sánchez-González y Salas, 2015). Además, en regiones en desarrollo, como América Latina y el Caribe, los programas de gestión de riesgos suele reducir el envejecimiento de la población a sola una variable demográfica, lo que conduce, con frecuencia, a agudizar la vulnerabilidad de las personas mayores ante desastres.

4. ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO PARA LAS PERSONAS MAYORES

Las crecientes publicaciones reflejan una diversidad de abordajes metodológicos, sobre todo, a escala local en el análisis de la adaptación al cambio climático de las personas mayores. Al respecto, algunos expertos (Pillemer et al. 2011) recomiendan que las agendas internacionales propicien la búsqueda de consensos multidisciplinares, desde el enfoque teórico y metodológico de la gerontología ambiental, y en base a temas prioritarios, como las estrategias de adaptación ambiental en el envejecimiento, con objeto de aunar esfuerzos de investigadores y organismos de financiación, así como impulsar los avances en la investigación.

En la literatura científica ha predominado el enfoque clásico de las personas mayores como un grupo vulnerable a los efectos del cambio climático, sin embargo, existe un menor conocimiento de las diferentes capacidades y estrategias de adaptación personal y colectiva del grupo de las personas de edad para hacer frente a los impactos climáticos (Sánchez-González y Chávez, 2016a). También, las investigaciones están arrojando luz sobre las actitudes, preocupaciones y apoyo activo de las personas mayores hacia las cuestiones ambientales (Wright et al. 2003).

Entre las estrategias de adaptación de las personas mayores al cambio climático se subraya la importancia del acceso a redes de apoyo e información, los servicios sociales y de salud, los recursos económicos, la calidad y adecuación de los edificios, el acceso a las tecnologías e infraestructuras eficaces, la capacitación y los sistemas de vigilancia (Gamble et al. 2013; Byrne y Harris, 2015). También, es de vital importancia proporcionar asistencia profesional especializada en la atención de las personas de avanzada edad, sobre todo, en situación de desplazadas y refugiadas ambientales, a través del apoyo de sistemas de salud público adecuados (geriatras, gerontólogos). Aquí, se ha subrayado la importancia de disponer de registros hospitalarios más fiables, así como de análisis más precisos de las condiciones de habitabilidad de este sector de población para propiciar estrategias de prevención y adaptación (Sánchez-González, 2015). Igualmente, es necesario favorecer el acceso a los alimentos y al agua potable a las personas mayores y sus familias, a través de garantizar la producción de alimentos y la mejora de la gestión de los recursos hídricos. Asimismo, es importante impulsar medidas en favor de la resiliencia de las personas mayores ante los efectos del clima, mediante el desarrollo de programas de empoderamiento y participación social. Igualmente, es prioritario medidas de capacitación en prevención de riesgos naturales (olas de calor, inundaciones, plagas) a través de programas de educación ambiental y gestión del riesgo.

El envejecimiento demográfico y la urbanización, asociado al escenario de cambio climático, convierten a las ciudades, sobre todo de los países en desarrollo, en objeto de interés creciente de los profesionales de la gerontología ambiental por sus implicaciones en el proceso de adaptación (Phillipson, 2004). Así, algunos trabajos han indicado la necesidad de conocer las relaciones entre los atributos y funciones del ambiente y las capacidades de adaptación de las personas de avanzada edad, así como sus implicaciones en la generación de estrategias de fomento de su resiliencia y proactividad (Sánchez-González y Chávez, 2016c). Precisamente, la planificación de la energía urbana y la gestión de la urbanización se convertirán en desafíos futuros de suma importancia para crear las condiciones marco adecuadas para un futuro energético sostenible (Madlener y Sunak, 2011). También, es necesario propiciar políticas sostenibles de planificación urbana y ordenación del territorio en zonas costeras expuestas a peligros de inundación, así como introducir mecanismos de reducción basados en el fomento de la repoblación y la ordenación de las cuencas hidrográficas, a partir de erradicar los conflictos de intereses entre las distintas administraciones por el control de las llanuras de inundación.

Diferentes trabajos han sugerido la necesidad social de incorporar el valioso recurso humano de las personas de edad para hacer frente a las futuras amenazas ambientales, debido a su experiencia, sensibilidad y actitudes hacia el tema, así como su responsabilidad moral hacia las futuras generaciones (hijos y nietos) (Frumkin et al. 2012). También, recientes estudios están evidenciando la relación positiva significativa entre el voluntariado ambiental y el envejecimiento activo, ya que la participación de las personas de edad en actividades de voluntariado, vinculado al medioambiente, fomenta la actividad física y las relaciones sociales, así como mejora la percepción de la salud y el bienestar de las personas mayores (Pillemer et al. 2010). Asimismo, algunos expertos (Wright et al. 2003) han señalado que dicha participación voluntaria de la población envejecida puede variar en función de su estado de salud, las relaciones sociales, la antigüedad residencial, las creencias religiosas y, sobre todo, el nivel de conocimiento de las consecuencias ambientales.

Estudios recientes están permitiendo conocer que en situaciones de crisis ambiental muchas personas mayores juegan un papel destacado en sus familias y comunidades. Al respecto, algunos estudios han reflejado

la baja valoración de la calidad de la ayuda pública recibida de las instituciones para las personas mayores en situaciones de emergencia en países en desarrollo, lo que explicaría la existencia, dentro de sus comunidades, de estrategias de mitigación y adaptación basadas en la experiencia y participación de las personas mayores (Chávez y Sánchez-González, 2016).

Las nuevas investigaciones respaldan la necesidad de generar políticas sociales y de gestión del riesgo encaminadas a impulsar el voluntariado ambiental entre las personas mayores, a través de revalorizar el conocimiento y la experiencia de las personas mayores en la generación de estrategias locales de mitigación y adaptación ambiental. Asimismo, se considera clave para el éxito de las políticas ambientales, la concienciación y participación de las personas mayores como voluntarios ambientales en la promoción de estrategias de adaptación sostenibles para sus comunidades, como la protección del patrimonio cultural de sus comunidades (Sánchez-González, 2014).

5. CONCLUSIONES

Los estudios coinciden en que aumentará la población envejecida expuesta a crecientes peligros vinculados al cambio climático. A pesar de ello, en los países en desarrollo los profesionales de la gestión del riesgo suelen considerar el envejecimiento demográfico solo como una variable demográfica en los modelos climáticos predictivos. Asimismo, la comunidad científica subraya la necesidad apremiante de comprender las futuras implicaciones que tendrá la población envejecida en los procesos de mitigación y adaptación ambiental.

Las investigaciones reflejan que la huella ecológica varía según la edad de la población, el nivel de ingresos y los patrones de consumo. De hecho, las previsiones indican que el envejecimiento de la población asociado a la urbanización serán factores clave en el consumo de energía y en las emisiones de gases de efecto invernadero. Así, se pronostica que hasta mediados del siglo XXI el envejecimiento demográfico implicará un aumento generalizado de las emisiones de CO2, sin embargo, a partir de ese momento es probable que se produzca un cambio de tendencia asociado con los patrones de consumo de las futuras cohortes de personas mayores que disfrutarán de mayor longevidad. Al respecto, el impacto de la huella ecológica de las futuras generaciones dependerá del nivel de desarrollo, de la tecnología y, sobre todo, del nivel de conciencia ambiental.

Los efectos del cambio climático están evidenciando los graves problemas sociales y de derechos humanos que presenta el grupo vulnerable de las personas mayores, sobre todo, en países en desarrollo. También, el nivel de peligrosidad y exposición al riesgo natural, así como la capacidad de adaptación determinan el grado de vulnerabilidad de las personas mayores al cambio climático. Al respecto, es necesario invertir en investigación para abordar los efectos indirectos de los peligros naturales sobre este grupo de población. Del mismo modo, las estrategias de adaptación ambiental deben incorporar medidas encaminadas a atender las necesidades específicas de los grupos de riesgo, como las mujeres de avanzada edad, en situación de exclusión social, discapacidad y dependencia.

El abordaje del envejecimiento de la población en relación al cambio climático deberá implicar una mayor comprensión de sus impactos, vulnerabilidades y capacidades de adaptación, a través de análisis longitudinales más exhaustivos de las tendencias demográficas e impactos climáticos a distintas escalas, el fomento del diálogo entre generaciones y, sobre todo, el desarrollo de una necesaria conciencia colectiva de respeto al medio ambiente basada en la cooperación internacional. Finalmente, el cambio climático es una responsabilidad intergeneracional de la que depende las decisiones que se tomen en materia de mitigación y adaptación y, cuyas consecuencias determinarán la vida en el planeta a lo largo del siglo XXI.

BIBLIOGRAFÍA

Adams, V.; Kaufman, S.R.; Van Hattum, T.; Moody, S. (2011): "Aging Disaster: Mortality, Vulnerability, and Long-Term Recovery Among Katrina Survivors", *Medical Anthropology,* 30(3), 247-270.

Byrne, C.; Harris, C. (2015): *Climate change in an ageing world*. London: Helpage International.

Chávez, R.; Sánchez-González, D. (2016): "Envejecimiento vulnerable en hogares inundables y su adaptación al cambio climático en ciudades de América Latina: el caso de Monterrey", *Papeles de Población*, 22(90), 9-42.

Clark, W.A.V.; Deurloo, M.C. (2006): "Aging in place and housing over-consumption", *Journal of Housing and the Built Environment*, 21(3), 257-270.

Cohen, J.E. (2010): " Population and Climate Change", *Proceedings of the American Philosophical Society,* 154(2), 158-182.

Compán, D.; Sánchez-González, D. (2005): "Los ancianos al desván. El proceso de degradación biológica y social de la población mayor del municipio de Granada", *Cuadernos Geográficos*, 36(1), 255-274.

Dalton, M.; O'Neill, B.; Prskawetz, A.; Jiang, L.; Pitkin, J. (2008): "Population aging and future carbon emissions in the United States", *Energy Economics*, 30(2), 642-675.

Dekker, K.; Van Kempen, R. (2004): "Large housing estates in Europe: current situation and developments", *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 95 (5), 570-577.

Dietz, T.; Rosa, E.A.; Yok, R. (2007): "Driving the human ecological footprint", *Frontiers in Ecology and the Environment*, 5(1), 13-18.

Faruqee, H.; Mühleisen, M. (2003): "Population aging in Japan: demographic shock and fiscal sustainability", *Japan and the World Economy*, 15(2), 185-210.

Filiberto, D.; Wethington, E.; Pillemer, K.; Wells, N.; Wysocki, M.; Parise, J.T. (2011): "Older People and Climate Change: Vulnerability and Health Effects", *Generations*, 4, 19-25.

Frumkin, H.; Fried, L.; Moody, R. (2012): "Aging, Climate Change, and Legacy Thinking", *American Journal of Public Health*, 102(8), 1434-1438.

Gamble, J.L.; Hurley, B.J.; Schultz, P.A.; Jaglom, W.S.; Krishnan, N.; Harris, M. (2013) "Climate Change and Older Americans: State of the Science", *Environ Health Perspect*, 121(1), 15-22.

Hamza, N.; Gilroy, R. (2011): "The challenge to UK energy policy: An ageing population perspective on energy saving measures and consumption", *Energy Policy*, 39(2), 782-789.

Haq, G.; Brown, D.; Hards, S. (2010): *Older people and climate change. The case for better engagement*. Stockholm: Stockholm Environment Institute.

Haq, G.; Snell, C.; Gutman, G.; Brown, D. (2013): *Global ageing and environmental change. Attitudes. Risks and opportunities*. Stockholm: Stockholm Environment Institute.

Haq, G.; Whitelegg, J.; Kohler, M. (2008): *Growing Old in a Changing Climate: Meeting the Challenges of an Ageing Population and Climate Change*. Stockholm: Stockholm Environment Institute.

Heide-Ottosen, S. (2014): *The ageing of rural populations: evidence on older farmers in low- and middle-income countries*. London: HelpAge International.

Helpage International (2007): *Personas mayores en desastres y crisis humanitarias: líneas directrices para la mejor práctica*. London: HelpAge International.

IPCC (2014a): *Climate change 2014. Impacts, Adaptations and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral ASpects.* New York: Cambridge University Press.

IPCC (2014b): *Climate change 2014. Impacts, Adaptations and Vulnerability. Part B: Regional Aspects.* New York: Cambridge University Press.

IPCC (2014c): *Climate change 2014. Impacts, Adaptations and Vulnerability. Summaries, Frequently Asked Questions, and Cross-Chapter Boxes.* New York: Cambridge University Press.

Jiang, L; Hardee, K. (2009): *How Do Recent Population Trends Matter to Climate Change?* Washington DC: Population Action International.

Jiang, L.; O'Neill, B.C. (2007): "Impacts of demographic trend on US household size and structure." *Population and Development Review*, 33(3), 429-656.

Jones, D.W. (1991): "How urbanization affects energy-use in developing countries", *Energy Policy*, 19(7), 621-629.

Kosatsky, T. (2005): "The 2003 European heat waves", *Euro Surveill*, 10(7), 148-149.

Liddle, B. (2014): "Impact of population, age structure, and urbanization on carbon emissions/energy consumption: Evidence from macro-level, cross-country analyses", *Population and Environment*, 35(3), 286-304.

Madlener R.; Sunak, Y. (2011): "Impacts of Urbanization on Urban Structures and Energy Demand: What Can We Learn for Urban Energy Planning and Urbanization Management?", *Sustainable Cities and Society*, 1(1), 45-53.

Martinez-Zarzoso, I; Maruotti, A. (2011): "The impact of urbanization on CO2 emissions: Evidence from developing countries", *Ecological Economics*, 70, 1344-1353.

McGeehin, M.A.; Mirabelli, M. (2001): "The potential impacts of climate variability and change on temperature-related morbidity and mortality in the United States", *Environmental Health Perspectives*, 109(S2), 185-189.

Menz, T.; Kuhling, J. (2011): "Population aging and environmental quality in OECD countries: evidence from sulfur dioxide emissions data", *Population and Environment*, 33(1), 55-79.

Menz, T.; Welsch, H. (2012): "Population aging and carbon emissions in OECD countries: Accounting for life-cycle and cohort effects", *Energy Economics*, 34(3), 842-849.

O'Neill, B.C.; Daltonb, M.; Fuchsc, R.; Jianga, L.; Pachauric, S.; Zigovad, K. (2010): "Global Demographic Trends and Future Carbon Emissions", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(41): 17521-26.

Phillipson, C. (2004): "Urbanisation and ageing: Towards a new environmental gerontology", *Ageing & Society*, 24(6), 963-972.

Pillemer, K.; Fuller-Rowell, T.E.; Reid, M.C.; Wells, N.M. (2010): "Environmental volunteering and health outcomes over a 20-year period", *The Gerontologist*, 50(5), 594-602.

Pillemer, K.; Wells, N.M.; Wagenet, L.P.; Meador, R.H.; Parise, J.T. (2011): "Environmental Sustainability in an Aging Society: A Research Agenda", *Journal of Aging and Health*, 23(3), 433-453.

Sánchez-González, D. (2014): "Participación social de los adultos mayores en la gestión del patrimonio cultural en México ante el cambio climático". En Montoya, B.J.; Jasso, P.; Barreto, A. (coord.). *Hitos Demográficos del Siglo XXI: Envejecimiento*. Toluca, México: Universidad Autónoma del Estado de México, pp. 73-95.

Sánchez-González, D. (2015): "Ambiente físico-social y envejecimiento de la población desde la Gerontología Ambiental y Geografía. Implicaciones socioespaciales en América Latina", *Revista de Geografía Norte Grande*, 60, 97-114.

Sánchez-González, D.; Chávez, R. (2016a): "Adjustments to physical-social environment of the elderly to climate change: proposals from environmental gerontology". En Sánchez-González, D.; Rodríguez-Rodríguez, V. (ed.), *Environmental Gerontology in Latin America and Europe. Policies and perspectives on environment and aging*. New York: Springer, 105-126.

Sánchez-González, D.; Chávez, R. (2016b): "Personas mayores con discapacidad afectadas por inundaciones en la ciudad de Monterrey, México. Análisis de su entorno físico-social", *Cuadernos Geográficos*, 55(2), 1-22.

Sánchez-González, D.; y Chávez, R. (2016c). "Ciudades amigables con las personas mayores en un contexto de cambio climático". En García, F.; García-Guardia, M.L.; y Tobarda, E. (coord.). *Ciudades Creativas*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid-ICONO 14, 358-370.

Sánchez-González, D.; Egea, C. (2011): "Enfoque de vulnerabilidad social para investigar las desventajas socioambientales. Su aplicación en el estudio de los adultos mayores", *Papeles de Población*, 17(69), 151-185.

Sánchez-González, D.; Salas-Limón, D. (2015): "Envejecimiento demográfico urbano e incertidumbre ante el cambio climático", en Sousa, E.; Cadena, E.; Palacios, A. (Eds.): *La ciudad. Un constructo social antropogénico*. Hualpén, Chile: Universidad del Bío-Bío-Universidad Autónoma de Nuevo León-Universidad Autónoma del Estado de México, 333-352.

Sattterthwaite, D. (2009): "The implications of population growth and urbanization for climate change", *Environment & Urbanization*, 21(2), 545-567.

UNDESA (2015a). *World Population Prospects: 2015 Revision*. New York: United Nations, Department of Economic and Social Affairs.

UNDESA (2015b): *World Population Ageing 2015.* New York: United Nations, Department of Economic and Social Affairs.

UNEP (2007): *Global Outlook for Ice & Snow*. Birkeland, Norway: United Nations Environment Programme.

Wang, Z.M.; Wang, C.Z.; Zhang, Q. (2015): "Population Ageing, Urbanization and Housing Demand", *Journal of Service Science and Management*, 8, 516-525.

Wright, S.D.; Caserta, M.; Lund, D.A. (2003): "Older adults' attitudes, concerns, and support for environmental issues in the "New West", *International Journal of Aging and Human Development*, 57(2), 151-179.

Yamasaki, E.; Tominaga, N. (1997): "Evolution of an aging society and effect on residential energy demand", *Energy Policy*, 25(11), 903-912.

Zagheni, E. (2011): "The leverage of demographic dynamics on carbon dioxide emissions: does age structure matter?", *Demography*, 48:1, 371-399.

VULNERABILIDAD Y SEQUÍAS: METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y ANÁLISIS A ESCALA DE DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA

Jesús Vargas Molina[1], Pilar Paneque Salgado [2]

[1]Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla. Laboratorio de Geografía. Ctra. de Utrera Km.1. CP.41013, Sevilla (España) jvarmol@upo.es
[2] Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla. Departamento de Geografía, Historia y Filosofía. Ctra. de Utrera Km.1. CP.41013, Sevilla (España) ppansal@upo.es

RESUMEN

El concepto de vulnerabilidad ha emergido en las últimas décadas como un elemento clave en las estrategias de investigación y mitigación del riesgo de sequía al permitir identificar las causas y condiciones que hacen que dicho descenso de las precipitaciones genere impactos sobre la sociedad. A pesar de los avances realizados en los últimos años, las metodologías de evaluación de la vulnerabilidad necesitan seguir avanzando en relación al diseño de marcos operativos que permitan su aplicación y, así, su uso como herramienta para la mitigación del riesgo. En este trabajo, se parte de la propuesta del IPCC (2007 y 2012) sobre los componentes de la vulnerabilidad (exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación) y se propone una metodología para la evaluación y el análisis de la vulnerabilidad asociada al riesgo de sequía a nivel de Demarcación Hidrográfica, que incluye dos importantes novedades respecto a los trabajos previos: por un lado, se incluyen las diferentes escalas espaciales y temporales utilizadas en la planificación hidrológica y, por otro, se incluyen en la evaluación aquellos aspectos económicos, institucionales, sociales y tecnológicos que junto con los aspectos físicos, que han recibido más protagonismo en este tipo de estudios, se concretan en el cálculo de un Índice de Vulnerabilidad a la Sequía (IVS) y en la propuesta de una serie de técnicas para la interpretación y el análisis de los valores resultantes, que permiten no solo conocer qué zonas son más vulnerables sino también indagar en las causas que generan dicha vulnerabilidad.

Palabras clave: Demarcación Hidrográfica, Evaluación, Gestión de riesgos, Sequía, Vulnerabilidad.

ABSTRACT

In last decades, the concept of vulnerability has emerged as a key element in drought risk mitigation and research strategies by identifying the causes and conditions that turns this decrease in precipitation into impacts on society. However, despite the progress made in recent years, vulnerability assessment methodologies need to be further developed in order to design operational frameworks that allow their application. This paper draws on the IPCC (2007, 2012) proposal on vulnerability components (exposure, sensitivity and adaptive capacity) and proposes a methodology for both assessing and analyzing drought vulnerability at the River Basin District level. This methodology includes two important novelties: on the one hand, the different spatial and temporal scales used in hydrological planning are included, and on the other, the economic, institutional, social and technological aspects are included along with the conventional physical aspects into the assessment of vulnerability. In this way, the assessment is concretized in the calculation of a Drought Vulnerability Index (DVI) and in the proposal a series of techniques for the interpretation and analysis of the resulting values which allows not only to know which areas are most vulnerable but also to investigate the causes of such vulnerability.

Keywords: River Basin District, Assessment, Risk Management, Drought, Vulnerability.

1. INTRODUCCIÓN

En la década de los años ochenta del siglo XX proliferan una serie de trabajos que, sin negar que los riesgos existan en el mundo físico, atribuyen el resultado de los desastres a la interacción de éstos con factores sociales y políticos de las poblaciones expuestas (Beck, 1986, 1992; Hewitt, 1983; Mileti, 1999). Bajo este prisma, la linealidad causa–efecto, propia de los mecanismos de la racionalidad científica tradicional, se muestra insuficiente para mitigar los impactos. De esta manera, si el riesgo no es el resultado de un acto de la naturaleza, sino que depende de la forma en que una sociedad se relaciona con el medio ambiente (natural y construido), las estrategias de gestión del riesgo deben virar desde los sistemas de control del fenómeno físico hacia el análisis y la comprensión de dichas relaciones. Precisamente, las evaluaciones de vulnerabilidad permiten identificar las debilidades y analizar las causas que hacen a las poblaciones susceptibles de sufrir impactos. Es por ello que los estudios sobre vulnerabilidad se han postulado en las últimas décadas como un elemento clave en las estrategias de mitigación del riesgo de desastre y más recientemente también en las ciencias de cambio climático (Blaike *et al*., 1994; Cutter, 1996; Wisner *et al*., 2004; Birkmann *et al*., 2006; IPCC, 2007, 2012, 2014). Sin embargo, y pese a los avances teóricos introducidos en este campo, todavía existen importantes limitaciones para trasladar estos avances teóricos a marcos metodológicos operativos (Birkmann, 2006; Cutter y Morath, 2009; Birkmann *et al*., 2013).

En el caso de las sequías, las estrategias tradicionales de gestión se han basado en la consideración de estos fenómenos como actos de la naturaleza ante los que nada o poco se puede hacer. Desde este punto de vista, la sequía se considera como una situación excepcional y los principales instrumentos utilizados han sido medidas reactivas y de emergencia de carácter excepcional, infraestructuras para aumentar la oferta de recursos y compensaciones económicas por los daños y pérdidas ocasionados. Se trata del enfoque de la gestión de crisis (Wilhite, 2001; UNISDR 2005; OMM, 2014), que se ha mostrado insuficiente para paliar las pérdidas: i) al limitar las soluciones a aspectos técnicos en cuyo diseño no existe evaluación de alternativas ni participación de grupos de interés (Iglesias *et al*., 2007); ii) al desviar la atención sobre las causas fundamentales que hacen que un descenso en las precipitaciones genere situaciones de escasez (Kallis, 2008), atribuyendo la causalidad de la sequía al fenómeno natural sin cuestionar la forma en que se gestiona y explota el recurso; iii) al producir un proceso de despolitización que además facilita priorizar las soluciones tecnológicas (Nevarez, 1996).

Posteriormente, emerge como alternativa el enfoque de la gestión de riesgos, de carácter proactivo y orientado a la preparación, prevención y mitigación de los impactos, que enfatiza la adaptación a la sequía (Knutson *et al.,* 1998; Wilhite *et al*., 2000). Este enfoque reconoce el carácter excepcional pero a la vez recurrente de la sequía, se centra en identificar dónde están las vulnerabilidades (sectores, regiones, comunidades o grupos determinados) y aborda estos riesgos a través de una implementación sistemática de medidas de mitigación y de adaptación que disminuyen el riesgo asociado a sequías futuras.

Sin embargo, a pesar de los avances derivados del nuevo enfoque de la gestión de riesgos, la sequía sigue siendo uno de los riesgos menos entendidos (Swain y Swain, 2011), pues a la complejidad intrínseca de los fenómenos meteorológicos que rigen los patrones de aparición de periodos secos, se unen una serie de características que diferencian a la sequía de otros riesgos naturales y que plantean importantes dificultades para su gestión.

2. LA VULNERABILIDAD. PUNTO DE PARTIDA PARA LA MITIGACIÓN Y LA ADAPTACIÓN

Las evaluaciones de vulnerabilidad frente al riesgo de sequía suponen el primer paso para identificar las causas que generan los impactos y así facilitar el cambio de paradigma hacia las estrategias de mitigación de las sequías (Knutson, 1998). Así, en los últimos años se ha reconocido la importancia de los estudios sobre vulnerabilidad frente a diversos riesgos naturales en general y de manera particular desde aquellos estudios interesados por la disminución de los efectos de la sequía, en las que la evaluación cuantitativa de la

vulnerabilidad se realiza generalmente a través de la construcción de un índice compuesto (Igesias *et al*., 2007; Swain y Swain, 2011; Liu *et al*., 2013; Naumman *et al*., 2014; De Stefano *et al*., 2015). Este tipo de índices compuestos son el resultado de la ponderación e integración de diferentes indicadores, sin embargo las variables e indicadores utilizados varían de unos estudios a otros en función del contexto, la escala y los objetivos del trabajo.

Uno de los marcos teóricos más utilizados para hacer operativa la evaluación de la vulnerabilidad frente al riesgo de sequía ha sido el propuesto por el IPCC (2007) (Bhattacharya y Das, 2007; Deems, 2010, Liu *et al*., 2013; De Stefano *et al*., 2015) donde, en relación con el cambio climático, la vulnerabilidad se define en función de la exposición, la sensibilidad y la capacidad de adaptación (McCarthy *et al*., 2001; Fussel, 2007; IPCC, 2007; O'Brien *et al*., 2008). Aunque el objetivo principal de las investigaciones, interpretaciones y definiciones sobre vulnerabilidad asociada al cambio climático y a los riesgos naturales presentan algunas diferencias, la operatividad de la vulnerabilidad se hace utilizando metodologías e indicadores similares en ambos casos (Füssel y Klien, 2006; Costa y Kropp, 2013). Además, en el año 2012 el IPCC realiza un informe orientado exclusivamente a la integración de las metodologías de vulnerabilidad asociadas al cambio climático con los riesgos naturales (IPCC, 2012a). En este informe se reconoce que el clima y los eventos climáticos derivados del cambio climático, que producen eventos extraordinarios, no producen necesariamente desastres, sino que éstos ocurren cuando los eventos extremos pueden afectar a poblaciones expuestas que son potencialmente vulnerables a dichos impactos. El marco propuesto no introduce un cambio operativo significativo, pero sí supone un avance importante en relación a la necesidad de focalizar las estrategias tanto en el sistema climático (que no crea, *per se*, los desastres) como en los procesos de desarrollo y sus implicaciones en la vulnerabilidad para entender el riesgo de desastre (Birkmann, 2013).

De los tres componentes que el marco del IPCC propone para definir la vulnerabilidad, las variables e indicadores que más consenso encuentran en la comunidad científica son los referentes a la exposición, como los basados en la caracterización de la sequía meteorológica ya sea a través de índices como SPI (Lui *et* al., 2013), el índice de aridez (Pereira *et al*. 2014) o aquellos que se basan en la caracterización de las sequías históricas (Fontaine y Steinemann, 2009) y el cálculo de probabilidades (Bhattacharya y Das, 2007). En lo referente a los factores y variables seleccionados para caracterizar la sensibilidad se diferencian aquellos marcos que la caracterizan como la disposición de las condiciones físicas del sistema que recibe los impactos (Deems, 2010) y aquellos que lo hacen de forma holística e incluyen variables como la densidad de población, los balances hídricos o el estado de las masas de agua (De Stefano *et al*., 2015). Y, sin duda, donde se presentan las mayores carencias y por tanto también los mayores retos de investigación es en lo referente a las variables e indicadores de capacidad de adaptación, que es el componente de la vulnerabilidad más ligado a las condiciones sociales e institucionales que son habitualmente más difíciles de medir y que, hasta el momento, han dado mayor peso a las variables económicas y de acceso a recursos.

3. CÁLCULO E INTERPRETACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD A LA SEQUÍA (IVS)

Con el objeto de avanzar en los marcos operativos de evaluación de la vulnerabilidad frente al riesgo de sequía y su uso como herramientas de apoyo a las estrategias de prevención y mitigación del riesgo, en este trabajo se propone una metodología para la evaluación y el análisis de la vulnerabilidad asociada al riesgo de sequía a nivel de Demarcación Hidrográfica, que se concreta en el cálculo de un Índice de Vulnerabilidad a la Sequía (IVS) y el uso de una serie de técnicas para la interpretación de los resultados obtenidos que permiten profundizar en las causas específicas de la vulnerabilidad. A diferencia de la mayoría de los trabajos que se han interesado por la evaluación de la vulnerabilidad frente al riesgo de sequía, en este trabajo se persiguen dos objetivos: por un lado, se presenta una metodología para el cálculo y la evaluación de la vulnerabilidad frente al riesgo de sequía a escala de Demarcación Hidrográfica, para lo que se propone una batería de nuevas variables que hasta ahora, y pese al reconocimiento de su importancia en el plano teórico, no se han tenido en cuenta en las evaluaciones. Por otro lado, la metodología de evaluación se complementa con una metodología

de análisis que, derivada del cálculo del IVS, permite identificar y analizar las causas que generan la vulnerabilidad y así identificar y priorizar las medidas de mitigación y adaptación que permitan disminuir la vulnerabilidad de las poblaciones.

Sin embargo, debido al creciente interés por las metodologías de vulnerabilidad, en la literatura especializada se pueden encontrar un gran número de trabajos sobre vulnerabilidad frente al riesgo de sequía que utilizan

diferentes interpretaciones, contextos y escalas de trabajo. Es por ello que antes de presentar la metodología es conveniente realizar una serie de aclaraciones previas.

En primer lugar, y debido a las distintas disciplinas que se han interesado por el estudio de la vulnerabilidad, existe una diversidad de interpretaciones que complica la existencia de un lenguaje común y derivan en diferentes enfoques metodológicos. Así, resulta conveniente explicitar la definición que se utiliza en esta propuesta. Por vulnerabilidad al riesgo de sequía se entiende el *conjunto de características, producto de las interacciones entre el sistema social y el sistema natural, que hacen a las poblaciones susceptibles de sufrir perjuicios debido a un descenso en el nivel de precipitaciones por debajo de los registros considerados normales en un área y periodo de tiempo determinados.*

Respecto al marco metodológico de partida, para este trabajo se ha utilizado el propuesto por el IPCC (2007, 2012), ya comentado anteriormente, que define la vulnerabilidad en función de tres componentes: la exposición, definida en función de las características de la amenaza, como por ejemplo, la frecuencia, la magnitud o la duración de una perturbación (Adger, 2006; Bhattacharga y Das, 2007; Ciurean *et al*., 2013); la sensibilidad, definida por aquellas condiciones del sistema expuesto que lo hacen más propenso a experimentar daños y ser afectado adversamente por un peligro natural (Birkman *et al*., 2013); y la capacidad de adaptación, que los autores de este trabajo proponemos definir como el conjunto de características y capacidades de la sociedad que permiten hacer frente a una sequía a medida que avanza el fenómeno (respuesta en el corto plazo) y también aquellas que forman parte de un constante proceso de aprendizaje, experimentación y cambio en la manera de afrontar estos riesgos a través de la preparación, la prevención y la mitigación (respuesta en el largo plazo) (Vargas y Paneque, 2017).

Por último, antes de entrar en la metodología conviene precisar también que en este trabajo la escala para la que se propone el cálculo del IVS es la Demarcación Hidrográfica (DH), al ser la escala utilizada por la planificación hidrológica en la Unión Europea. Además, muchas de las variables e indicadores propuestos son también aplicables para el resto de escalas utilizadas por la planificación: las Unidades de Demanda (UD), que agrupan las demandas pertenecientes a un mismo uso que comparten origen de suministro y cuyos retornos se reincorporan en la misma zona; y los Subsistemas de Explotación (SE), que están constituidos por masas de agua superficial y subterránea, obras e instalaciones de infraestructura hidráulica, normas de utilización del agua derivadas de las características de las demandas y reglas de explotación que, aprovechando los recursos hídricos naturales, y de acuerdo con su calidad, permiten establecer los suministros de agua que configuran la oferta de recursos disponibles del sistema de explotación. El uso de estas escalas espaciales más reducidas favorecen la inclusión de información más detallada, enfoques participativos y técnicas cualitativas que pueden ayudar a identificar las causas de la vulnerabilidad así como las herramientas más adecuadas para la mitigación de la sequía a nivel local (Cutter *et al*., 2009).

3.1 Cálculo del Índice de Vulnerabilidad a la Sequía (IVS)

La metodología para el cálculo del IVS sigue los pasos clásicos en la elaboración de este tipo de índices compuestos, que se representan en la Figura 1.

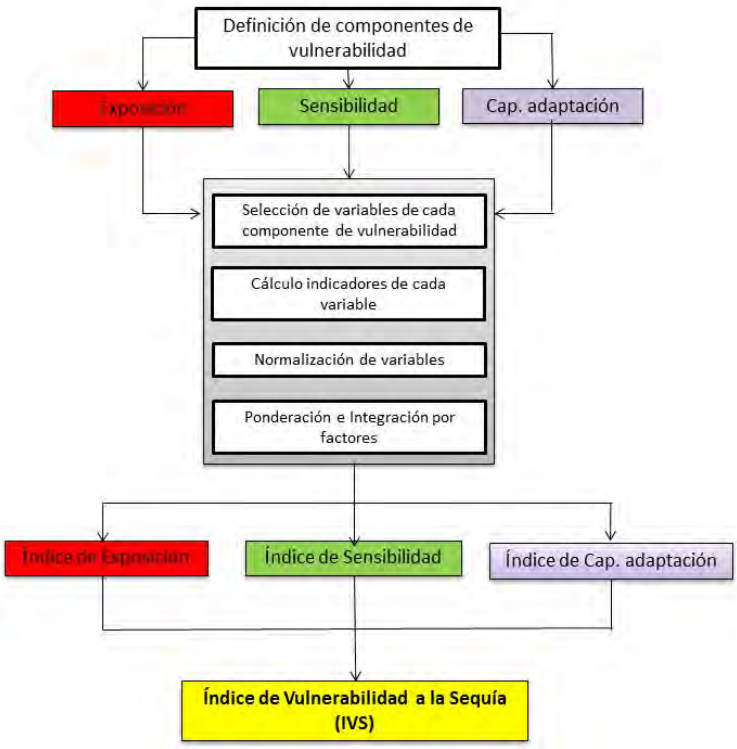


Figura 1. Metodología de cálculo del Índice de Vulnerabilidad a la Sequía (DVI)
Fuente: Elaboración propia.

Siguiendo el esquema presentado, a partir de la identificación de una serie de variables e indicadores que caracterizan cada uno de los tres componentes mediante los que se define la vulnerabilidad (exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación) se calculan y normalizan los indicadores. Respecto a la normalización, los métodos más utilizados en el cálculo de índices compuestos de vulnerabilidad y que se sugieren para este trabajo son el método de normalización "media-desviación estándar" o, en su caso, el método "min-max". Una vez normalizados los indicadores, se integran en los índices compuestos de exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación. Para ello se ha optado por utilizar pesos iguales para evitar posibles sesgos del investigador o de los actores consultados sobre la asignación de pesos. Una vez obtenidos los índices de cada uno de los tres componentes, estos se integran en el Índice de Vulnerabilidad a la Sequía según la ecuación 1 que ofrece para cada entidad de estudio un valor entre 0 (nada vulnerable) y 1 (muy vulnerable) permitiendo identificar aquellas entidades más vulnerables sobre las que deberían priorizarse las intervenciones de mitigación del riesgo.

$$IVS = \frac{IE+IS-ICA}{3} \qquad (1)$$

Donde;
IVS = Índice de Vulnerabilidad a la Sequía
IE= Índice de Exposición
IS = Índice de Sensibilidad
ICA = Índice de Capacidad de Adaptación

3.2 Interpretación del Índice de Vulnerabilidad a la Sequía (IVS) a escala de DH

Para avanzar en el análisis de las causas que dan lugar a los resultados obtenidos para el IVS en cada unidad de estudio y así poder analizar las posibilidades de mitigación y adaptación a la sequía de cada una de ellas, se propone realizar el cálculo del peso relativo de cada uno de los componentes de la vulnerabilidad respecto al valor final del IVS, es decir, se trata de analizar el peso que aporta cada uno de los componentes de la vulnerabilidad (exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación) al valor total del IVS en cada una de las unidades de estudio. Para el cálculo de estos pesos relativos se utilizan las ecuaciones 2, 3 y 4 que se muestran a continuación.

$$IER = \frac{EI}{EI+SI+|-ACI|} * 100\ (2)\,; \qquad ISR = \frac{SI}{EI+SI+|-ACI|} * 100\ \ (3); \qquad ICAR = \frac{ACI}{EI+SI+|-ACI|} * 100\ (4)$$

Donde;
IER = Índice de Exposición Relativo
ISR = Índice de Sensibilidad Relativo
ICAR = Índice de Capacidad de Adaptación Relativo

Una vez obtenidos los valores de los índices relativos se pueden representar los resultados obtenidos mediante el triángulo de la vulnerabilidad (Liu *et al.*, 2013) que facilita la interpretación de los resultados. Estas técnicas permiten completar la información sobre las zonas más vulnerables (Figura 2).

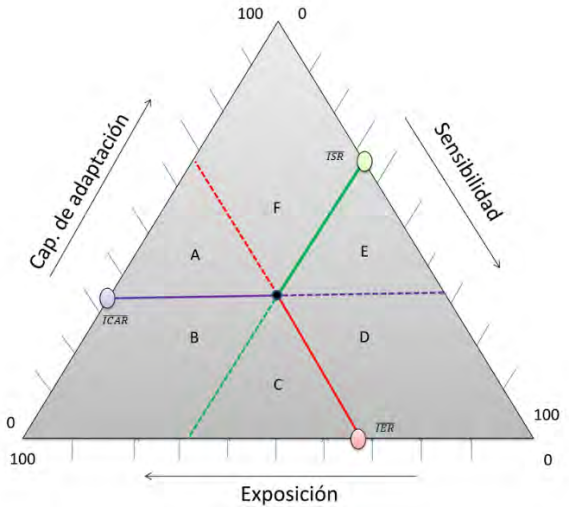


Figura 2. Diagrama triangular de la estructura de la Vulnerabilidad
Fuente: Adaptado de Liu *et al*. (2013)

Tras el cálculo de los índices relativos de cada uno de los componentes, se localiza la intersección de las líneas que generan los índices relativos en el diagrama triangular de la estructura de la vulnerabilidad. En función del cuadrante en el que ha quedado localizada cada unidad de análisis, se interpreta qué componente o componentes determinan en mayor medida la vulnerabilidad de acuerdo.

Así no solo se conoce qué entidades de estudio son más vulnerables y cuáles menos, sino también qué componente de la vulnerabilidad determina en mayor medida la vulnerabilidad de cada entidad. Este primer

análisis se puede completar clasificando las diferentes variables en función de cinco dimensiones: física, económica, social, institucional y tecnológica (Tabla 2).

Componentes		Variables	Dimensiones*				
			1	2	3	4	5
Exposición	1	Standardized Precipitation – Evaporation Index (SPEI)	X				
	2	Standardized Precipitation Index (SPI)	X				
Sensibilidad	3	Población		X			
	4	Densidad de población		X			
	5	Incremento de población estacional		X			
	6	Crecimiento población		X			
	7	Personas sin acceso a suministro					
	8	Demanda de agua por sectores				X	
	9	Consumo doméstico de agua		X			
	10	Balance hídrico	X				
	11	Nivel de modernización					X
	12	Demanda neta de cultivos			X		
	13	Pérdidas en redes agrarias					X
	14	Pérdidas en redes domésticas					X
	15	Estado de las masas de agua	X				
	16	Diversidad de fuentes	X				
	17	Relevancia social por sectores		X			
	18	Relevancia económica por sectores			X		
Capacidad de adaptación	19	Participación pública			X		
	20	Adaptación de Plan Hidrológico a DMA			X		
	21	Confianza Institucional			X		
	22	Planes de gestión de sequía			X		
	23	Planes de emergencia de sequía			X		
	24	Bancos de agua			X		
	25	Decretos de Sequía			X		
	26	Capacidad de regulación					X
	27	Capacidad de desalinización					X
	28	Capacidad de trasvase					X
	29	Capacidad de reutilización					X
	30	Seguros agrarios				X	
	31	Inversión en I+D+i			X		
	32	Comunicación del riesgo			X		
	33	Percepción del riesgo de sequía		X			
	34	Adaptación del Plan Hidrológico al cambio climático			X		
	35	Percepción de cambio climático		X			

Tabla 2. Variables propuestas para el cálculo del IVS clasificadas por dimensiones

*1= Física; 2= Social; 3= Institucional; 4= Económica; 5= Tecnológica

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera, y tras agrupar las variables en función de las dimensiones (física, social, económica, tecnológica e institucional), se puede analizar (mediante el cálculo de los pesos relativos de cada dimensión) qué dimensión o dimensiones son en mayor medida responsable de esos altos valores.

4. DISCUSIÓN

Pese al reconocimiento de la importancia de las evaluaciones de vulnerabilidad como herramienta fundamental para lograr el cambio de paradigma desde las estrategias de gestión de crisis hacia las estrategias de gestión de riesgos por los principales organismos nacionales e internacionales encargados de dirigir las estrategias de reducción del riesgo de desastre y a los importantes avances teóricos realizados, estos todavía no se han traducido en marcos metodológicos operativos. En el caso concreto de la sequía, como consecuencia del reconocimiento de la importancia de los factores sociales e institucionales en la producción del riesgo y de la necesidad de avanzar en el conocimiento de las causas que provocan que dichos riesgos puedan derivar en desastres, las evaluaciones de vulnerabilidad suponen el elemento central para que se produzca el cambio de paradigma desde la gestión de crisis a la gestión de riesgos, al identificar las causas que hacen a los sistemas vulnerables y que deben servir de base para orientar las estrategias de mitigación y reducción del riesgo.

Entre los análisis de vulnerabilidad frente al riesgo de sequía se observa que la mayor parte de estos análisis han centrado su interés en los componentes climáticos del riesgo y el interés por los aspectos sociales e institucionales que determinan la sensibilidad y sobre todo la capacidad de adaptación frente a este tipo de riesgos ha sido muy residual. De hecho, este trabajo incorpora una definición propia del concepto de capacidad de adaptación, necesaria para situar el debate en los términos adecuados.

La propuesta metodológica que se presenta en este trabajo ofrece importantes avances en la incorporación de los aspectos sociales e institucionales de la sequía al proponer una batería de variables para el cálculo del Índice de Vulnerabilidad a la Sequía (IVS) a escala de Demarcación Hidrográfica. Partiendo de la base de que la vulnerabilidad no puede medirse, sino deducirse, el IVS no ofrece una medida absoluta de la vulnerabilidad. La metodología presentada para el cálculo del IVS incorpora un batería de variables sociales e institucionales que, junto a las variables de tipo físico e hidrológico de uso más extendido en el cálculo de este tipo de índices, permite realizar una caracterización de la vulnerabilidad mucho más completa. Estas variables introducen en el cálculo del IVS aspectos relativos a la gestión de los riesgos que se han identificado en la literatura especializada como fundamentales para el logro del cambio de paradigma (participación pública, comunicación del riesgo, percepción del riesgo, cambio climático, investigación, etc.) pero que, debido a la dificultad que supone su medición, hasta ahora o se han incorporado de manera más débil o directamente no se han tenido en cuenta en las evaluaciones de vulnerabilidad frente al riesgo de sequía. Por otro lado, la propuesta de trabajar a escala de Demarcación Hidrográfica, que todavía no ha sido incorporada a las evaluaciones de vulnerabilidad a la sequía, permite aprovechar en gran medida la información generada en la redacción de los distintos planes de demarcación y facilitar el diálogo entre el investigador y los gestores, aproximando así los ámbitos de la ciencia y la política.

Además, esta propuesta metodológica incorpora una serie de técnicas novedosas para la identificación y el análisis de las causas concretas de la vulnerabilidad, que también suponen un avance respecto a las evaluaciones de vulnerabilidad realizadas hasta ahora.

AGRADECIMIENTOS

Proyecto de Investigación del Plan Estatal I+D+i, Convocatoria 2015. Ministerio de Economía y Competitividad. Evaluación de la vulnerabilidad socio-institucional a las sequías: propuesta metodológica, estudio de caso y elaboración de una Guía (EVALSOC). CSO2015-64026-P. (2016-2018).

BIBLIOGRAFÍA

Adger, W. N. (2006): 'Vulnerability'. *Global Environmental Change*, 16, 3, 268–281.

Bhattacharga, S. y Das, A. (2007): Vulnerability to Drought, Cyclones and Floods in India. European Commission BASIC Proj. Paper, 9.

Beck, U. (1986): Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne. Suhrkamp 1. Aufl., Erstausg edition.

Beck, U. (1992): Risk Society. Towars a new modernity. London, UK. Sage Publications.

Birkmann, J. (2006): "Measuring vulnerability to promote disaster-resilient societies: Conceptual frameworks and definitions". En Birkmann, J. (Ed.): Measuring Vulnerability to Natural Hazards: Towards Disaster Resilient Societies. Hong Kong, UNU Press, 2006, 9-54.

Birkmann, J., Cardona, O. D., Carreño, M. L., Barbat, A. H., Pelling, M., Schneiderbauer, S. y Welle, T. (2013): 'Framing vulnerability, risk and societal responses: the MOVE framework'. *Natural Hazards*, 67, 2, 193–211.

Blaikie, P. Cannon, T. y Wisner, B. (1994): At Risk, Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters. . London, UK. Routledge.

Ciurean, R., Schröter, D., Glade, T. (2013) Conceptual Frameworks of Vulnerability Assessments for Natural Disasters Reduction. In Tiefenbacher, J. (ed) Approaches to Disaster Management- Examining the Implications of Hazards, Emergencies and Disasters-In tech, 3-32.

Cutter, S. (1996): 'Vulnerability to environmental hazards'. *Progress in Human Geography*, 20, 4, 529-539.

Cutter, S., Emrich, C., Webb, J. y Morath, D. (2009): Social Vulnerability to Climate Variability Hazards: A Review of the Literature. University of South Carolina, Hazards and Vulnerability Research Institute, Department of Geography, Columbia, SC.

Deems, H. (2010): Vulnerability of rural communities in the Mediterranean region to climate change and water scarcity: The case of Cyprus. Master Dissertation, Universidad de Barcelona

De Stefano, L., González Tánago, I., Ballesteros, M. y Urquijo, J. (2015): Methodological approach considering different factors influencing vulnerability-pan-European scale. DROUGHTR&SPI Technical Rep. No 26.

González Tánago, I., Urquijo, J., Blauhut, V., Villarroya, F. y De Stefano, .L (2016): 'Learning from Experience: A Systematic Review of Assessments of Vulnerability to Drought'. *Natural Hazards*, 80, 2, 951-973.

Hewitt (Ed) (1983): Interpretations of calamity. From the Viewpoint of Human Ecology. Unwin Hyman.

Iglesias, A., Moneo, M., Quiroga, S. (2007): Methods for evaluating social vulnerability to drought. OPTIONS Méditerranéennes. Série B: Etudes et Recherches (CIHEAM).

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate change) (2007): Climate Change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, eds. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate change) (2012): Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (Eds.) Available from Cambridge University Press.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate change) (2014): Summary for policymakers. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R.

Barros, D.J. Dokken, K.J , Mach, M.D. Mastrandrea,T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, y L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press.

Knutson, C., Hayes, M. y Phillips, T. (1998): How to Reduce Drought Risk. Western Drought Coordination Council Preparedness and Mitigation Group.

Liu, X. Wang, Y. Peng, J. Braimoh, A. y Yin, H (2013): ' Assessing vulnerability to drought based on exposure, sensitivity and adaptive capacity: a case study in middle Inner Mongolia of China'. *Chinese Geographical Science*, 23, 1, 13-25.

Mileti, D. (1999): Disasters by Design: A Reassessment of Natural Hazards in the United States. Washington, D.C., Joseph Henry Press.

Naumann, G., Barbosa, P., Garrote, L., Iglesias, A. y Vogt, J. (2014): 'Exploring drought vulnerability in Africa: an indicator based analysis to be used in early warning systems'. *Hydrology and Earth System Sciences*, 18, 1591–1604.

Navarez, L. (1996): 'Just wait until there's a drought: mediating environmental crises for urban growth'. *Antipode*, 28, 246–72.

Swain, M. y Swain M. (2011): 'Vulnerability to Agricultural Drought in Western Orissa: A Case Study of Representative Blocks.' *Agricultural Economics Research Review*, 24, 1

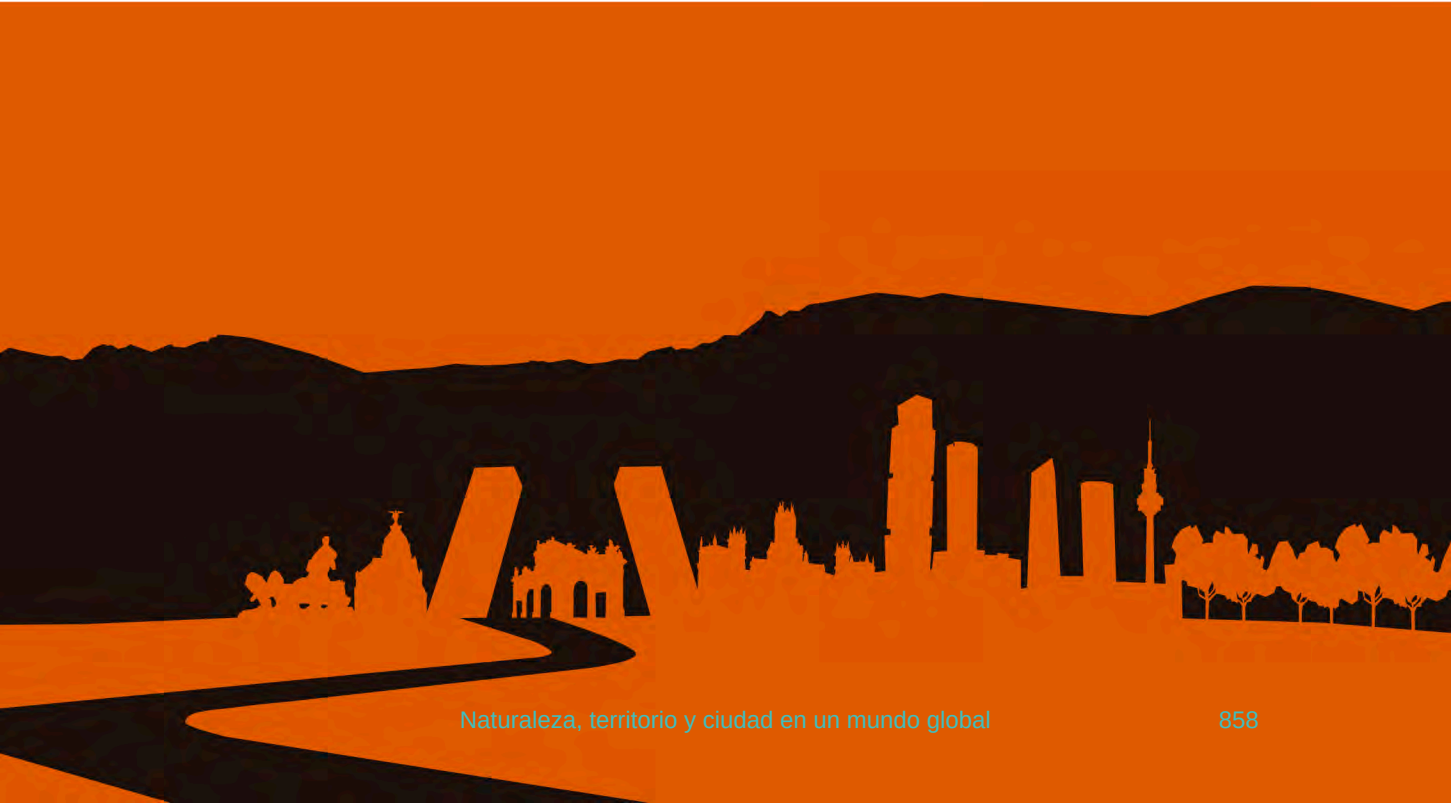
UNISDR (2005): Drought. Living with risk: an inegrated aproach to reduce societal vulnerability to drought. ISDR Ha Doc Discussion group on drought.

Vargas, J., Paneque, P. (2017): 'Methodology for the analysis of causes of drought vulnerability on the River Basin scale', *Natural Hazards, () 1-13. 10.1007/s11069-017-2982-4, 1-13.*

Wilhite, D. Svoboda, M. y Hayes, M. (2007): 'Understanding the complex impacts of drought: a key to enhancing drought mitigation and preparedness*', Water resources management*, 21, 5, 763-774.

Wisner, B., Blaike, P. Cannon, D. y David, I. (2003): At Risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters, Second edition.

E2 CIUDADES SOSTENIBLES, INTELIGENTES E INCLUSIVAS



LT1. DINÁMICAS URBANAS Y DEMOGRÁFICAS: POLÍTICAS DE REGENERACIÓN, REHABILITACIÓN, INCLUSIÓN SOCIAL Y GÉNERO

LT2. PROYECTOS Y GRANDES OPERACIONES URBANAS

LT3. RECOMPOSICIÓN DE LAS RELACIONES CIUDAD-CAMPO:

AGRICULTURAS PERIURBANAS

MERCANTILIZACIÓN DEL ESPACIO URBANO BAJO LA LÓGICA NEOLIBERAL: GENTRIFICACIÓN Y REDEFINICIÓN DE LOS ESPACIOS PÚBLICOS EN ESPAÑA

Luz Marina García-Herrera [1]

[1] Universidad de La Laguna. Facultad de Humanidades. Departamento de Geografía e Historia. Apartado 456. 38200 San Cristóbal de La Laguna, Canarias, España. lmgarcia@ull.edu.es

RESUMEN

El trabajo se centra en dos de los procesos de mercantilización del espacio urbano en España fomentados, en el período 1997-2017, por la lógica neoliberal: la gentrificación y la redefinición de los espacios públicos. Respecto a la gentrificación, el objetivo principal es comprobar su importancia en las ciudades españolas, así como su relación con las políticas de regeneración. En cuanto a los espacios públicos, el propósito es conocer el alcance de su regulación e identificar su papel en los ámbitos centrales y en las antiguas periferias de la ciudad consolidada. Las conclusiones apuntan a una intensificación del proceso de neoliberalización. Por un lado, se confirma un aumento de la gentrificación en un doble sentido: avanza en los espacios históricos centrales y se extiende hacia barrios previamente estigmatizados. Por otro, el espacio público experimenta una creciente redefinición que se manifiesta en el incremento de las medidas punitivas y de control así como su mercantilización; en especial en las zonas céntricas donde su producción o remodelación está vinculada al marketing urbano y al consumo. En cambio en los barrios populares y desfavorecidos puede ser un elemento de la vida cotidiana que favorece la sociabilidad y el sentimiento de pertenencia a una comunidad o, por el contrario, incidir en su situación de vulnerabilidad. A estas lógicas dominantes la resistencia vecinal opone una diversidad de iniciativas sociales y políticas.

Palabras clave: neoliberalismo; gentrificación; política urbana; espacios públicos; género; España.

ABSTRACT

The paper is focused on commodification of urban space in Spain promoted, in the period 1997-2017, by the neoliberal logic, specifically on gentrification and redefinition of public spaces. Regarding gentrification, the main objective is to substantiate its significance in Spanish cities, as well as its relationship with regeneration policies. As for the public spaces, the purpose is to know the scope of its reregulation and to identify its role in the central areas as well as in the old peripheries of the consolidated city. The conclusions point to an intensification of the neoliberalization process. On the one hand, an increase in gentrification is confirmed taking place in two ways: it advances in central historical spaces and extends to previously stigmatized neighborhoods. On the other hand, the public space undergoes a growing redefinition that is manifested in the increase of punitive measures and of control as well as its commodification, especially in the downtown areas where urban marketing and consumption are key drivers in its production or redevelopment. Instead, in disadvantaged and working class neighborhoods, it can be an element of daily life that favors sociability and the sense of belonging to a community or, on the contrary, affect its vulnerability. To these dominant logics the neighborhood resistance opposes a diversity of social and political initiatives.

Keywords: neoliberalism; gentrification; urban politics; public space; gender; Spain.

1. INTRODUCCIÓN

Desde las últimas décadas del siglo XX se registró una transformación de las ciudades y de las políticas urbanas que, con diferentes cronologías y especificidades según países, significó la introducción y posterior generalización de principios y mecanismos dirigidos al crecimiento económico, al aumento de la competitividad y la creación de un buen clima de negocios como prioridades (Harvey 2005: 70-71; Theodore et al. 2009). De modo que la producción de espacio urbano bajo esta lógica neoliberal se ha llevado a cabo mediante un conjunto de políticas cuyos rasgos distintivos son el empresarialismo urbano, la desregulación/reregulación, la gentrificación, la financiarización del medio construido y la mercantilización/privatización del espacio público (Harvey 1989; Smith 1996; Mitchell 2003; Sorkin 2004; Aalbers 2009). Asimismo los ámbitos centrales de las ciudades se convierten en los espacios privilegiados para la inversión, el consumo, y la obtención de rentas.

En España al urbanismo desarrollista de mediados del siglo XX le siguió el paréntesis de la década de 1980 durante la que bajo una cierta perspectiva de redistribución, impulsada por los primeros ayuntamientos democráticos y la pujanza de los movimientos vecinales, se buscó limitar la expansión urbana, mediante la concentración de inversiones y actuaciones en las zonas menos favorecidas. Tras este breve intervalo se produjo, desde mediados de la década de 1990, el inicio de las políticas urbanas neoliberales (Romero et al. 2015, Capel 2005) caracterizadas por la introducción de los principios emprendedores, atracción de inversores y turistas, e intervenciones singulares concebidas como imagen de marca que ya se habían puesto en práctica en numerosas ciudades. Las mencionadas políticas se centraron en la reestructuración espacial de la ciudad consolidada mediante la proliferación de grandes proyectos urbanos, justificados inicialmente por su carácter estratégico, que prevalecieron desde mediados de los años noventa (Rodríguez et al. 2001, 198); es decir, los gobiernos locales pusieron en marcha una secuencia ininterrumpida de inversiones inmobiliarias. Cabe señalar, por otra parte, que la práctica de los gobiernos neoliberales se desvía de manera frecuente de su formulación teórica (Harvey 2005; Aalbers 2013). En este sentido frente al aplaudido principio de la eficiencia, de hacer más con menos, los resultados de diversos ayuntamientos son los contrarios como indica su elevado endeudamiento. Las medidas neoliberalizadoras han sido, con matices según factores locales, la práctica hegemónica entre 1997 y 2017. Dos décadas en las que la acumulación de capital se basó en la inversión masiva en el circuito secundario generando la denominada 'burbuja inmobiliaria', una de las mayores en Occidente, que convirtió a España en un nodo de atracción para el capital global (Harvey, 2012, 12; OMM, 2013, 62; Vives et al. 2015).

El ciclo alcista español se considera un ejemplo extremo de un modelo de acumulación basado en la primacía de los activos financieros e inmobiliarios. El resultado de las políticas públicas orientadas a la expansión del mercado inmobiliario (OMM, 2013, 60) fue un proceso sin precedentes de creación y consumo de riqueza financiada por la deuda. En esta dinámica la producción de vivienda y de grandes infraestructuras de transporte, en manos de un bloque hegemónico financiero-inmobiliario, canalizó la inversión de capital facilitándole nuevos espacios para invertir, mientras la creación de una demanda efectiva, imprescindible para garantizar la circulación y realización del valor, se logró consolidando y generalizando la propiedad inmobiliaria (López y Rodríguez 2010; Vives-Miró and Rullán 2014; Méndez y Plaza 2016).

Los ciclos de inversión en el medio construido configuran procesos de urbanización específicos. En este sentido la etapa 1996-2007 significó la extensión de la urbanización, con un carácter disperso, por gran parte del territorio español. La connivencia de los gobiernos autonómicos y locales espoleó una urbanización dispersa, discontinua creando 'nuevas periferias' que se difundieron por los espacios metropolitanos, un proceso que han explicado muy bien Burriel (2008 y 2014) y Naredo (2010) entre otros. El correlato de la dispersión urbana fue la transformación de la ciudad consolidada para acondicionarla, según Romero et al. (2015), a la competencia interurbana; adecuación que requirió transformaciones de calado especialmente en el centro

urbano pero también en las periferias. Respecto a éstas últimas, los gobiernos locales apostaron por la extensión del suelo urbanizable, en general mediante las reclasificaciones de suelo que generaron desarrollos residenciales desordenados, apoyados en la inversión en nuevas infraestructuras (Ibíd.). Mientras las antiguas periferias del desarrollismo, materializadas en los barrios de autoconstrucción y los polígonos de promoción pública o privada de mediados del siglo XX, con serias carencias en su origen, derivadas de la etapa de construcción y del organismo que las promovió, destacan hoy como áreas de vulnerabilidad socio-económica y residencial por sus deficientes condiciones, con un importante peso de población envejecida e inmigrante. En un buen número de esas promociones se han realizado actuaciones de rehabilitación dirigidas a mejorar su accesibilidad y condiciones de habitabilidad; sin embargo estas viejas periferias resultantes de la segregación espacial, vuelven a ser las más golpeadas por la crisis. En cuanto a los espacios centrales su transformación está muy unida a la proliferación de los proyectos estratégicos convertidos en el instrumento del urbanismo neoliberal, a través de partenariados público-privados o mediante operaciones públicas orientadas por la rentabilidad cuyo resultado ha sido la reconstrucción de la ciudad por fragmentos. Tras el estallido de la crisis de 2007 su desarrollo muestra una situación desigual debido a su paralización o replanteamiento, en función de las políticas locales (Brandis 2017). Por último, los ámbitos históricos, para los que también se formularon propuestas como las que acabamos de mencionar, constituían un lugar ideal para su remodelación (Fernández y Roch 2012). La valorización de su parque inmobiliario ha favorecido el desalojo de los residentes en alquiler y la remodelación de los edificios generó espacios adecuados a una demanda de mayor renta; a la par que sus espacios públicos se han integrado en la esfera del consumo, y han sido objeto de intervenciones orientadas a evitar públicos no deseados (López y Rodríguez 2010; Sequero Fernández 2013; Hernández Cordero 2016).

Durante la fase de postcrisis, las consecuencias más sangrantes han afectado a dos elementos claves de la reproducción social: el salario y la vivienda. No es de extrañar que las geografías de las ejecuciones hipotecarias a escala intraurbana muestren procesos de empobrecimiento, mayor desigualdad y segregación tanto en ciudades grandes como medias; se consolida así el desarrollo geográfico desigual a escala urbana (Smith 1982). En lo que se refiere a las transformaciones ya mencionadas de la ciudad consolidada, centramos la reflexión en dos de los procesos de mercantilización del espacio fomentados desde la lógica neoliberal: en primer lugar, en la gentrificación de espacios centrales y barrios históricos; en segundo lugar, en los espacios públicos.

2. LA CIUDAD CONSOLIDADA: LA GENTRIFICACIÓN DE LOS ÁMBITOS CENTRALES

2.1 El concepto de gentrificación y su estudio en España

Desde su definición inicial en los años sesenta del pasado siglo, hemos asistido a cambios destacados relacionados tanto con el proceso como con el estudio de la gentrificación. Este último tiene una larga trayectoria en América del Norte y en Europa, que se remonta a finales de la década de 1970, aunque el término gentrificación, con claras implicaciones políticas por su carácter de clase, se convirtió en los inicios del siglo XXI, en una expresión a evitar en los círculos político- económicos y parece que también entre los investigadores (Smith 2002, p. 445; Atkinson 2003; Slater 2006). En América Latina, donde su investigación aparece tardíamente, conviven posiciones que niegan su existencia con perspectivas críticas sobre su naturaleza y efectos (Janoschka et al. 2014). En España los trabajos son también tardíos y en su mayoría críticos con sus consecuencias.

En cuanto al proceso de gentrificación, en primer lugar, se ha producido su difusión, matizado por las particularidades locales, en un gran número de ciudades en distintas zonas del planeta lo que indica su carácter generalizado. En segundo lugar, se ha acentuado su importancia en los ámbitos céntricos, pero no se restringe a éstos extendiéndose a zonas más alejadas, y, en tercer lugar, se ha integrado de manera creciente con otros procesos de naturaleza económica. De manera que ya no se limita solo a la rehabilitación residencial de barrios

obreros1 sino que incluye el cambio de espacios industriales, y en especial los antiguos frentes portuarios, también con nueva construcción (Clerval 2004).

El desarrollo del proceso, las nuevas formas que ha adquirido la gentrificación y su creciente vinculación con los procesos generales de cambio económico y cultural han llevado a reclamar su actualización o añadir adjetivos al término buscando adecuarlo a su evolución (Albet y Benach 2017,285). Mientras otros han buscado actualizarlo sin desprenderse de su contenido esencial; cabe mencionar aquí tanto la puntualización de Slater et al. (2004, p. 1145), de incluir los procesos relacionados con "la producción y consumo de espacio para una población nueva más adinerada y muy diferente", como la propuesta de Clark (2005, 258), "un proceso que implica cambiar la población (…) por otra de superior posición socioeconómica, en paralelo a un cambio del medio construido por reinversión de capital fijo". En este sentido, compartimos la perspectiva de aquellos autores que entienden la gentrificación como un proceso de violencia de clase (material y simbólica) destacando que la esencia de la gentrificación es la recuperación clasista del espacio; en otras palabras la transformación de un área para su ocupación por residentes más adinerados (Smith 1996; Hackworth 2002; Slater et al. 2004; Clark 2005). Una afirmación que no implica ignorar o desdeñar su intersección con otras dimensiones como las de género o etnia, así como los cambios sociales y culturales. En esta línea, sin negar el interés de distinguir entre la acción colectiva de la clase media, que transforma el carácter de clase del barrio, y las motivaciones individuales de los hogares (relacionadas en buena medida con la revalorización de las propiedades, la proximidad al empleo y a la oferta cultural y de ocio, etc.) la gentrificación comporta una remodelación de la ciudad orientada a las clases medias (García Herrera y Díaz Rodríguez 2008). Como ya hemos expresado la gentrificación, siguiendo a N. Smith, implica una re-diferenciación del espacio, una combinación de procesos sociales y espaciales; un cambio económico en los mercados del suelo y de vivienda, un cambio material en el parque de viviendas y un cambio social en la composición del barrio (García Herrera y Sabaté Bel 2015, 359).

Si intentamos sintetizar el estudio de la gentrificación en España podríamos decir que la producción académica es limitada, que su abordaje, como se mencionó, es tardío respecto a otros ámbitos y que las perspectivas son, en su mayoría, críticas con sus efectos. En una investigación casi coincidente con el estallido de la crisis inmobiliaria (García Herrera y Díaz Rodríguez 2008) concluíamos, tras el análisis de las principales revistas españolas de geografía y otras ciencias sociales para el período 1999-2008, que el estudio de la gentrificación era escaso, identificándose además que buena parte de los trabajos exponían cambios característicos del proceso de gentrificación aunque ese planteamiento teórico no se mencionara. Casi una década más tarde, en 2017, la gentrificación no constituye aún una línea de investigación generalizada en la geografía española como refleja la exploración realizada sobre el particular en las principales revistas geográficas2 españolas para el período 2008-2017. Pero se constata un notable avance cualitativo pues se ha documentado su existencia en un número más amplio de ciudades y sobre todo se ha profundizado en su conocimiento. Así existe constancia de procesos de gentrificación en barrios céntricos de las grandes ciudades, así como en un conjunto

[1] El término fue acuñado por la socióloga Ruth Glass: "Uno a uno, gran parte de los barrios de la clase trabajadora de Londres se han visto invadidos por las clases medias –altas y baja../..Grandes casas de la época victoriana que se habían degradado../.. han subido nuevamente de categoría../..Cuando este proceso de "gentrificación" comienza en un barrio avanza rápidamente hasta que todos o la mayoría de los ocupantes iniciales, miembros de la clase trabajadora, son desplazados, así se modifica el carácter social del barrio" (tomado de Smith 2012, 77).

[2] Utilizando los términos 'gentrificación' y 'elitización' se han explorado las siguientes revistas: Scripta Nova, Boletín de la Asociación de Geógrafos Españolas, Anales de Geografía de la Universidad Complutense, Ería y Documents d' Analisi Geografica, así como Biblio3W. Para la elaboración de este trabajo se han consultado, además, diversas investigaciones realizadas desde otras disciplinas sociales.

de ciudades medias,3 que son asimismo capitales provinciales. Los trabajos consultados ponen de relieve que el proceso de gentrificación, excluyendo la denominada gentrificación rural, se acota aún, en gran medida, a la ciudad histórica y sus aledaños, una diferencia respecto a otros ámbitos como América Latina, donde el proceso se ha identificado también en las urbanizaciones cerradas periféricas (Janoschka et al. 2014) o el mundo anglosajón en el que se ha descrito la transformación de antiguos suburbios.

Los trabajos más tempranos sobre gentrificación en ciudades españolas aparecen en la primera década del siglo XXI, tardíamente respecto al panorama internacional. Dicho retraso se ha atribuido a la incapacidad de los investigadores para "reconocer y adaptar el concepto a los diferentes contextos sociales, políticos y urbanos en los que estaba ocurriendo", así como a la hegemonía de otros temas que acapararon la atención investigadora (Janoschka et al. 2014). Por último, en el mencionado artículo se constató una postura claramente crítica con las consecuencias sociales de la gentrificación (García Herrera y Díaz Rodríguez 2008). La posición crítica de las investigaciones se ha reafirmado posteriormente siendo éste un contraste respecto al ámbito anglosajón, expresado por Slater (2006) como la expulsión de las perspectivas críticas (Janoschka et al. 2014,1243).

Las publicaciones posteriores a 2008 consultadas constituyen un avance cualitativo tanto en el enmarque teórico como en los aspectos analizados. En primer lugar, los trabajos enfocan la gentrificación desde una visión crítica, entendiéndola como un conflicto; se ha expuesto el proceso de violencia clasista de los desalojos, que es parte constitutiva de la gentrificación, y la resistencia o contestación (Sorando 2014; Sequera Fernández 2013; Morell, 2009; García Herrera et al. 2007; Díaz Parra 2008, 2011 y 2012). En segundo lugar, la investigación detallada y en profundidad de diversas ciudades ha permitido confirmar la presencia de procesos gentrificadores y además acercarnos a sus manifestaciones específicas en España. Una parte sustancial de estos estudios se ha centrado en demostrar el paulatino incremento de las clases medias en áreas históricas previamente desvalorizadas; la relación entre dicho cambio social y las operaciones de regeneración urbana, así como el papel relevante de los gobiernos locales en la trayectoria de los barrios gentrificables (Charnock et al. 2017; Romero y Lara 2015; García Pérez 2014; Sorando 2014; Sequera Fernández 2013; Vives Miró 2012; Duque Calvache 2011; Romero y Trudelle 2011; Díaz Parra 2009 y 2015; Prytherch y Boira 2009). En menor medida, se ha abordado la diferencia potencial de renta como factor impulsor del proceso (Vives Miró 2012; Sequera Fernández 2013; Sorando 2014; Vives-Miró y Rullán 2017).

Asimismo los análisis de caso demuestran la permanencia de buena parte de las clases altas en determinados sectores muy exclusivos de los centros urbanos (tanto cascos antiguos como ensanches); mientras otras zonas históricas próximas, con residentes de diferente posición socio-económica, experimentaban procesos de desvalorización o estigmatización. Estos barrios, habitados en gran medida por clases populares autóctonas envejecidas, proporcionaron en el período 1997-2007 alojamiento asequible a la población inmigrante no europea y colectivos étnicos pobres debido el aumento constante de los precios de la vivienda; colectivos a los que se añadió, en algunas ciudades, la presencia de grupos alternativos y contraculturales que han podido favorecer el retraimiento de las clases medias a apropiarse de tales barrios. Son estos espacios de mezcla social, que habían conocido una prolongada desinversión pública y privada pero con el atractivo de una localización céntrica, donde las clases medias y medias-altas, aupadas por la reestructuración económica, van adquiriendo viviendas; una dinámica que se intensificó durante la burbuja inmobiliaria (Sorando 2014,180; Vives Miró 2012, 334-338; Díaz Parra 2011).

[3] La existencia de fenómenos de gentrificación se ha comprobado en grandes ciudades como Madrid, Barcelona, Zaragoza, Bilbao, Valencia y Sevilla; en ciudades medias se han realizado estudios, al menos, en Palma de Mallorca, Granada, Vigo y Santa Cruz de Tenerife.

2.2. Gentrificación y políticas públicas

De la misma manera que se ha establecido la vinculación del boom inmobiliario, asociado además a un crecimiento económico y demográfico importante, con las políticas públicas que lo impulsaron (Vives y Rullán 2014), también se ha puesto de relieve la correspondencia de la gentrificación con la política urbana, una relación que ya fue planteada en los primeros trabajos sobre el fenómeno. Carecemos de estudios en profundidad sobre la actuación del sector privado, pero en España el cambio significativo en los barrios gentrificados está relacionado con la intervención clave del Estado y de los gobiernos autonómicos y locales. Interesa puntualizar que el abordaje y valoración de las intervenciones urbanísticas, no obstante el carácter positivo en cuanto a mejora de inmuebles y dotaciones, se centra aquí en sus resultados respecto a la permanencia o sustitución de los residentes previos; en otras palabras, si la regeneración ha supuesto o no una intervención de carácter redistributivo y para qué colectivos.

En la segunda mitad del siglo XX el papel privilegiado de los propietarios del suelo como detentadores de las rentas urbanas establecido por el Estado central mediante un modelo urbanístico que García Bellido (1999) denominó 'excepcional', se caracterizó por las intervenciones destructivas en los tejidos históricos. A ello se unió la reacción de los propietarios de inmuebles a las sucesivas regulaciones de los alquileres (Leyes de Arrendamientos Urbanos de 1946 y 1964), mediante la desinversión y la expulsión de los inquilinos a través de la declaración de ruina de los edificios. Sin olvidar la gran complejidad en la evolución y características sociales de los centros históricos de las ciudades españolas, así como la existencia de cronologías y procesos específicos, como resultado de los factores mencionados algunos sectores de los centros históricos experimentaron desde la década de 1980 hasta mediados de los años noventa un prolongado ciclo de degradación-renovación (Troitiño Vinuesa 1992; Tatjer Mir 2000; Fernández Salinas 2005). A finales de la década de los ochenta, en el contexto de construcción de un Estado de Bienestar lastrado por muchas herencias, una desregulación del alquiler (Decreto Boyer de 1985) y un activismo vecinal aún potente, los ayuntamientos ejecutaron intervenciones concebidas para rehabilitar áreas degradadas manteniendo, en algunos casos, a la población; medidas, no obstante, que fueron ineficaces para revertir las dinámicas existentes así como su gentrificación dos décadas más tarde (Tapada 2011,195). Durante esta etapa se produjo la desvalorización y abandono de muchos barrios céntricos, en los que las condiciones de vida empeoraron y sobre los que además se proyectó una violencia simbólica presentándolos como zonas estigmatizadas; al mismo tiempo que ámbitos próximos ocupados por estratos altos experimentaban procesos de envejecimiento (Sorando 2014, 227).

Desde la última década del siglo XX los centros urbanos, y especialmente los ámbitos históricos degradados o estigmatizados, han sido objeto de un conjunto de intervenciones relacionadas con el nuevo rol de las áreas centrales, por un lado, y las políticas de regeneración urbana por otro. El recobrado valor de los centros urbanos afectó asimismo, a los centros históricos que registraron un cambio de ciclo: del deterioro a la revalorización mediante las operaciones de regeneración urbana; intervenciones que, en última instancia, han propiciado su gentrificación. En este sentido el Estado ha desempeñado un papel crucial impulsando o moderando el desplazamiento de la población residente. A escala nacional, y en muchos casos autonómica, al proceso de liberalización financiera, iniciado desde la década de 1990, se le unió una política urbanística del mismo signo orientada ahora a sustituir el monopolio de los propietarios de suelo por el predominio de promotores y entidades financieras respecto a la apropiación de las rentas urbanas (Vives y Rullán 2014, 389; Naredo 2010). A escala municipal, los ayuntamientos, condicionados por la competencia interurbana, acudieron en muchos casos a los programas de la Iniciativa Comunitaria Urban, pero su implementación impulsó la renovación urbana como motor de la iniciativa inmobiliaria privada, como ocurrió en Sevilla (Díaz Parra 2008). También utilizaron las diferentes figuras de ordenación referidas a la protección, rehabilitación interior o revitalización (PEP, RIVA, PERRI, etc.) en un buen número de casos asignando un destacado volumen de fondos públicos y estableciendo el realojo de los residentes para evitar su desplazamiento como se intentó

en Barcelona, Valencia y Bilbao (Tapada y Arbaci 2011; Sorando 2014; Tatjer 2000); en otros la flexibilización de la declaración de ruina impulsó la renovación y, por tanto, la expulsión de la población más pobre (Díaz Parra 2008, 2009 y 2011). Así pues estos ámbitos históricos desvalorizados han iniciado procesos de gentrificación.

Respecto al carácter redistributivo o no de la política de rehabilitación integral durante la primera década del siglo XXI, las operaciones de regeneración urbana, mediante los ARI, se orientaron de manera preferente hacia los espacios donde ya existía una mezcla social; en estos, sin embargo, parece haberse producido un descenso, en vez de un incremento, en la heterogeneidad social (Sorando 2014,106 y 204). En el caso del centro de Madrid, según Fernández y Roch (2012), este tipo de intervenciones favorecieron la exclusión y la segregación.

La revalorización de los centros urbanos y de sus barrios históricos, coincidió a grandes rasgos con el período de expansión inmobiliaria (1995-2007) y los importantes contingentes de mano de obra inmigrante que atrajo, generando un crecimiento demográfico de las áreas centrales metropolitanas (Nel-lo 2004). De manera que durante el pujante ciclo inmobiliario, al tiempo que se extendió la ciudad dispersa, un buen número de espacios céntricos, que habían mantenido una mezcla social conviviendo con la estigmatización de ciertas zonas, experimentaron un doble proceso: su conversión -no en todos los casos- en ámbito preferente de asentamiento de una población trabajadora inmigrante, con frecuencia precariado (y también formas de marginalidad urbana), al tiempo que la gentrificación, que sólo había transformado sectores de barrios impulsada por clases medias-bajas, se fue intensificando. La yuxtaposición de colectivos tan distintos proporcionó a los propietarios de vivienda la posibilidad de capturar rentas elevadas; tanto de los inmigrantes, mediante su hacinamiento en viviendas sin necesidad de invertir, como de los estratos medios a través de la rehabilitación de viviendas o de la renovación.

La reactivación del mercado inmobiliario en lo que concierne a los diversos sectores de las áreas centrales urbanas, junto con las políticas públicas neoliberales, han favorecido la consolidación de procesos de gentrificación durante la primera década del siglo XXI. Sorando (2014, 204 y 539) constata una transformación de los centros históricos y barrios aledaños, espacios de residencia de las clases altas y de mezcla social respectivamente, durante el período 2001-2011. Mientras los lugares habitados por las clases altas refuerzan su carácter exclusivo; en los sectores céntricos y socialmente heterogéneos tiene lugar un proceso de cambio, cuya intensidad está condicionada por su situación inicial, definida por la llegada de las denominadas nuevas clases medias lo que indica una revalorización inmobiliaria (que afecta a las rentas y a los precios de las viviendas) con efectos excluyentes (por desplazamientos directos vía encarecimiento del alquiler, o indirectos por aumento del precio de la vivienda) (ibíd., 204, 555-556). Otro factor clave en el inicio de la gentrificación de estos barrios es la implantación de la 'economía cultural' (Smith 1999) a la que se van añadiendo nuevas formas de consumo. En el imaginario colectivo se transforman de espacios degradados e inseguros en lugares cosmopolitas y multiculturales, transformación que fundamenta su conversión en mercancía a vender en el mercado mundial (García Pérez y Sequera Fernández 2015, 55).

2.3. La gentrificación en el período postcrisis: algunos indicios

Tras el desplome inmobiliario de 2007, las investigaciones sobre las geografías de las ejecuciones hipotecarias están estableciendo un rasgo común en todas las escalas analizadas: la crisis está acentuando los procesos de desarrollo geográfico desigual al golpear con mayor intensidad los territorios y ciudades más vulnerables; muestran, además, una correspondencia entre las ejecuciones hipotecarias y el distinto signo de las políticas públicas (Obeso 2014; Méndez et al. 2014; Méndez y Plaza 2016). A escala de ciudad los diferentes estudios van mostrando que las desposesiones de viviendas, mediante ejecuciones hipotecarias, afectan con especial intensidad a los barrios y núcleos más vulnerables (Gutiérrez y Delclós 2017; Gutiérrez y Doménech 2017; Vives Miró et al. 2015; Vives, González y Rullán 2017). Con la salvedad del reciente trabajo de Vives Miró y Rullán (2017), aún no se dispone de trabajos explícitamente enfocados a la evolución de la gentrificación

durante la crisis. De manera que lo que presentamos son indicios, obtenidos a partir de investigaciones de naturaleza dispar, sobre sus efectos intraurbanos.

Desde la óptica del empleo, Rubiales (2016, 22 y 27) aborda el impacto de la crisis en las regiones metropolitanas de Madrid y de Barcelona constatando que, en el período 2008-2013, las ciudades centrales se encuentran entre los municipios con menor aumento del desempleo, alcanzando los menores valores del conjunto. Teniendo en cuenta que en las capitales centrales el peso de las actividades asociadas a la construcción es menor, sugiere que "muy posiblemente estemos asistiendo en paralelo a un proceso de cambio en la composición socioeconómica de la población de las capitales en la que la población de clase media y trabajadora del centro va dando paso a una población de clase medio-alta y alta". En esta línea, diversos estudios han aportado evidencias que van en el mismo sentido. Refiriéndose a Madrid, Méndez y Prada (2014) encontraron, entre 2006-2011, un menor crecimiento del paro en los distritos centrales (Retiro, Salamanca, Chamartín, Chamberí), con diferencias más acentuadas entre sus diferentes barrios, relacionado con las divisorias previas. Por su parte, Fernández y Roch (2012) señalan que la depreciación de las viviendas en las áreas centrales ha sido más moderada que en otros sectores urbanos; asimismo barrios en proceso de gentrificación han experimentado una revalorización inmobiliaria, como es el caso de Lavapiés (Malasaña) que superó al promedio del municipio, aproximándose parte de su stock inmobiliario a los valores de otros ámbitos más exclusivos de la ciudad (Sequero Fernández 2013; García Pérez y Sequero Fernández 2015).

El análisis del precio medio de vivienda de segunda mano en los barrios de Barcelona, realizado por Donat Muñoz (2017, 21-23) para el período 2007-2014, apunta en la misma dirección: barrios céntricos en proceso de gentrificación, como Barceloneta, Sant Pere-Santa Caterina la Ribera y Barrio Gótico, han experimentado un aumento de nivel de renta respecto al promedio de la ciudad, que podría estar relacionado con un aumento de población acomodada. Un hecho que resulta coherente con la menor depreciación de los barrios altos donde la vivienda sigue siendo cara. Donat Muñoz confirma que en los barrios con rentas más bajas (y una menor valoración inmobiliaria) los precios han disminuido con mayor intensidad, por el contrario en los barrios con rentas más altas (con valores inmobiliarios superiores), el descenso de los precios ha sido más moderado. En consecuencia las clases medias aprovechan la depreciación de la vivienda de segunda mano en los barrios céntricos habitados por grupos populares, lo que puede intensificar su gentrificación. Tapada y Arbaci (2011, 189) introducen información demográfica que apoya el supuesto anterior. Así exponen que en el centro histórico de Barcelona se mantiene el colectivo pakistaní y filipino, pero disminuye la población marroquí y ecuatoriana en el período 2004-2010, al tiempo que aumenta la presencia de franceses e italianos, colectivo este último que superaba en 2010 a la población marroquí. Según estas autoras, las razones de esta evolución diferenciada de la población extranjera en el distrito de Ciutat Vella frente a las observadas en el conjunto de la ciudad están relacionadas con las políticas de regeneración urbana implementadas desde finales de la década de 1980.

El estudio de Sorando (2014, 405 y 504-505), dirigido a comprobar la existencia y características de la gentrificación en barrios seleccionados de las áreas metropolitanas de Bilbao, Sevilla, Zaragoza y Valencia, revela que los centros históricos de sus municipios centrales experimentaron un aumento poblacional entre 2001-2011, destacando el crecimiento de los barrios más estigmatizados. En estos se produce un descenso en el número de residentes mayores de 65 años mientras aumentan los de edad comprendida entre 30 y 39 años; asimismo, con diferencias según ciudades y la intensidad del proceso de gentrificación, los barrios más gentrificados muestran una tendencia a la disminución de extranjeros no europeos, incrementándose en cambio los procedentes de la UE.

Vives, González y Rullán (2015) analizan la evolución de los desahucios en Palma (Mallorca) en los años 2003 y 2012, con los datos obtenidos en los juzgados de primera instancia. El examen de las secciones censales pone de manifiesto que en las áreas de estatus social medio-alto son más importantes los desalojos de

inquilinos, tanto en términos absolutos como relativos, mientras las ejecuciones hipotecarias predominan en las de menor perfil social. Los desalojos por impago de alquiler registraron un aumento absoluto en 2012, pero su peso relativo fue algo más significativo en aquellas secciones habitadas por clases medio-altas, o lo que es lo mismo sectores del centro histórico y las urbanizaciones turísticas próximas al centro. Los autores relacionan este hecho con la existencia de alquileres más elevados, lo que expulsaría a los inquilinos de menor capacidad económica al ser afectados por la crisis. En su interpretación se estaría produciendo una difusión del proceso de gentrificación desde el centro de la ciudad, ya parcialmente transformado, hacia las zonas turísticas costeras más selectas.

En el trabajo mencionado en el inicio del epígrafe, Vives Miró y Rullán (2017) comprueban, a la vez que reformulan, el papel de los desalojos de inquilinos en la aparición de nuevos procesos de gentrificación. De manera innovadora plantean que dichos desalojos son, más que un efecto de la crisis, un elemento constitutivo de la acumulación por desposesión; en otras palabras forman parte de una estrategia dirigida a la producción y apropiación de la renta urbana. Su estudio del centro histórico de Palma arroja luz sobre la evolución de la gentrificación con posterioridad a 2007 cuyos resultados podemos resumir en los siguientes:

En primer lugar, el claro predominio de los desalojos de inquilinos sobre las ejecuciones hipotecarias; en segundo lugar, la evolución de los precios de la vivienda demuestra una revaluación del centro histórico desde los inicios del siglo XXI al tiempo que permite distinguir entre un sector oriental, desvalorizado hasta la década de 1990 y hoy en avanzado proceso de gentrificación, y un área contigua localizada en el centro-este, que registra la mayor densidad de desalojos por hectárea. En tercer lugar, a destacar por su importancia teórica, que los desalojos en los ámbitos históricos patrimoniales pueden incrementar su renta potencial y producir, por tanto, una diferencia de renta que actúe como mecanismo para la gentrificación.

En resumen, si bien será necesario investigar en diversas ciudades para poder entender las formas y el alcance de estas exploraciones, lo que se conoce indica una intensificación de la gentrificación y, por tanto, de la desigualdad socio-espacial en un doble sentido: avanza en los espacios históricos centrales, donde ya se había iniciado, y se extiende hacia barrios previamente estigmatizados. Al tiempo que el empobrecimiento de las clases medias-bajas tiene una traducción espacial: su expulsión desde las áreas de rango social medio-alto hacia otras zonas de menor estatus, lo que cuestiona el discurso dominante hasta hace una década celebratorio del éxito personal, lo exclusivo y la competitividad triunfante (Fernández y Roch 2012).

En crisis inmobiliarias previas, registradas en los países capitalistas avanzados, se produjo un nuevo resurgimiento de la gentrificación, que además adquirió nuevas características, la denominada tercera oleada (Smith 1999; Hackworth 2002) al mismo tiempo que se amplió su difusión internacional debido a la generalización de las políticas urbanas neoliberales. En España la conjunción de una serie de reformas legislativas que afectan directamente al mercado inmobiliario pueden impulsar una consolidación y extensión de la gentrificación hacia nuevas áreas, profundizando la reestructuración urbana, de ahí que la resistencia a la gentrificación significa resistir al neoliberalismo (Albet y Benach 2017, 290).

3. LOS ESPACIOS PÚBLICOS URBANOS Y LAS POLÍTICAS NEOLIBERALES

La relevancia del espacio público en la ciudad puede considerarse una afirmación de consenso entre las diversas disciplinas. Desde la Geografía su análisis como un elemento relevante se remonta a la década de 1990 a escala internacional, mientras en España despega en los inicios del presente siglo (Armas Díaz 2016, 67); entre los investigadores más activos cabe citar el grupo de Geografía y Género de la Universidad Autónoma de Barcelona o los estudios de A. García García, de la Universidad Pablo de Olavide (Sevilla). La misma Asociación de Geógrafos Españoles dedicó un Congreso al tema materializado en el libro Espacios públicos espacios privados (2005) centrado en “las transformaciones recientes de los espacios residenciales, de los espacios naturales y en los de relación”. En situaciones de crisis como la actual podría considerarse que el espacio público es, como mucho, un elemento accesorio. Sin embargo, sus funciones permiten sostener la

validez de su análisis, pues además de lugar para el encuentro y creación de comunidad, propicia el aprendizaje colectivo y formas de auxilio mutuo, a la vez que permite, de forma accesible y gratuita, ejercer el derecho a la visibilización y la representación ciudadana (García García et al. 2014).

Un indicador de la complejidad del espacio público es la diversidad de definiciones o perspectivas que comporta; así los espacios públicos son lugares de libre acceso, de encuentro y sociabilidad, pero también de conflicto; espacios de representación y expresión ciudadana, donde se ejercitan los derechos individuales y colectivos, que el poder político busca controlar; lugares de formación de un sentimiento de pertenencia a una comunidad o carentes de valor simbólico; y son elementos urbanísticos, estructuradores de la trama urbana, revalorizados por los urbanistas en relación con los proyectos de revitalización o reforma de los últimos decenios (Mitchell 1995; Borja y Muxí 2001; García Ramón et al. 2004). Es decir, el auténtico significado de los espacios públicos viene dado por el uso y la apropiación que los ciudadanos hacen de ellos mediante la sucesión de actividades cotidianas que les otorga una dimensión colectiva; apropiación colectiva que, en muchas ocasiones, subvierte o amplia las concepciones previas que dirigieron su creación (Lefebvre 2013). Su complejidad los convierte en un escenario continuo de conflictos, a la vez que de aprendizaje para la gestión de éstos; o en otras palabras, su condición pública se encuentra en permanente disputa y negociación (Harvey 2006).

3.1. El espacio público en la lógica neoliberal

Dicho lo anterior la mercantilización y regulación del acceso y los usos en el espacio público urbano constituye uno de los rasgos característicos de los gobiernos neoliberales. La valoración del espacio público, y su producción, está vinculada cada vez más al aprovechamiento económico que puede originar, generalmente a través de su privatización; en cuanto a su normativización ha experimentado una proliferación de instrumentos reguladores, tanto a escala estatal como local, concebidos como medios de control social. En España, durante las dos últimas décadas del siglo XX, la pujanza de los movimientos vecinales y el impulso de los primeros ayuntamientos democráticos orientaron propuestas de creación o mejora de los espacios públicos, concebidos como elementos de integración social en numerosas ciudades (Benach Rovira 2002; Armas Díaz 2016, 188-208); sin embargo, los inicios de este siglo han registrado un giro hacia las medidas de control y de mercantilización. Limón (2014) sitúa el inicio de los discursos sobre la seguridad, el civismo y el espacio público a partir de 1992, dando lugar a la regulación de aspectos de la vida pública que hasta entonces no eran objeto de normativas. Mientras la práctica institucional tiende a reducir el espacio público a aquel regulado y definido por las instituciones, en el que la estancia o prácticas diversas requieren autorización (Ibíd. 192 y 196), la apropiación ciudadana opone una diversidad de acciones e iniciativas sociales y políticas.

De manera creciente, las ciudades españolas han adoptado medidas punitivas, disuasorias y preventivas respecto al espacio público, un hecho destacable sobre todo en las grandes ciudades donde se manifiestan de forma más acabada los procesos de destrucción creativa institucionales (Theodore et al. 2009). La regulación del espacio público, tanto de manera formal como informal, expresa la asimetría de poder en una sociedad determinada, así su normativización en las ciudades contemporáneas sigue como pauta de actuación los valores y necesidades de los grupos medio-altos; es decir, un consumo acrítico, seguridad vigilada o esparcimiento aséptico convertidos en valores universales y empaquetados en una narrativa de civismo, seguridad e higienismo que consagra el espacio público como un espacio de tránsito, no de reunión, y limpio de comportamientos incívicos, pues excluye la alteridad (Aramburu 2008,145; Hernández Cordero y Tutor Antón 2014, 130; Limón 2014, 192). Las medidas de normativización sobre el acceso y uso del espacio público han venido acompañadas de las cámaras de video-vigilancia que se han convertido en una práctica común, de la misma manera que el denominado “urbanismo preventivo”. Tras la crisis de 2007, la pacificación del espacio público se plantea, en buena medida, a través de su mercantilización mediante terrazas. Se ha señalado que la instalación de terrazas en espacios centrales atractivos de las ciudades comporta no sólo la comercialización del espacio público, sino también exclusión por consumo (Hernández Cordero y Tutor Antón 2014,142).

Si los usos considerados incívicos en los espacios públicos han venido experimentando un cierre progresivo, tras el movimiento 15-M en 2011 y las posteriores protestas que generaron, las plazas de numerosas ciudades españolas se convirtieron en ágoras de movilización y discusión; una etapa de contestación que devolvió al espacio público su función de lugar de encuentro colectivo, para la discusión de los asuntos públicos y políticos, mediante una diversidad de prácticas participativas. Pero esta dimensión política de los espacios públicos urbanos, como lugares donde se ejercen los derechos individuales y colectivos, ha sido también objeto de regulación. Lo que estaba en disputa era el propio carácter público del espacio (Harvey 2006); ante esa apertura de lo posible (Lefebvre 2013) el Estado, esta vez central, reaccionó aprobando la Ley Orgánica de protección de la seguridad ciudadana (1/07/2015) o ley mordaza que vuelve a definir el correcto uso de los espacios públicos (http://contested-cities.net/CCmadrid/la-ley-de-seguridad-ciudadana-como-una-forma-de-control-de-la-ciudad-neoliberal/).

3.2 Los espacios públicos en áreas centrales y en barrios gentrificados

Lejos de pretender abarcar la gran diversidad existente en los espacios públicos urbanos, se intenta poner de relieve las tendencias que emanan de las políticas neoliberales. La reorganización espacial de la ciudad central ha creado espacios públicos, en muchos casos donde no existían, pero éstos se caracterizan por su diferente concepción: se conciben orientados al consumo y al turismo (Talesnik y Gutiérrez 2002). Una tendencia respecto a los espacios públicos en áreas centrales es, por un lado, defender la producción de espacio público como elemento legitimador de las actuaciones urbanas. Por otro, el énfasis se sitúa más en el logro de diseños y estéticas que revaloricen la imagen de la ciudad, que en sus cualidades como lugar para la sociabilidad (Clua et al. 2006; Fleury 2007; Delgado 2011), como muestran las remodelaciones de calles y plazas, dirigidas a impulsar la actividad económica, ejecutadas en el marco de las Iniciativas URBAN (Díaz Rodríguez 2009).

Estas valoraciones coinciden con los análisis empíricos realizados en un conjunto de 6 plazas céntricas seleccionadas en tres ciudades (Santa Cruz de Tenerife, Sevilla y Barcelona), que indican el predominio de los criterios urbanísticos en la remodelación de espacios centrales emblemáticos, pero también es evidente en actuaciones modestas cuando se conciben para consolidar nuevas centralidades, esponjar la trama urbana o favorecer la conectividad, distanciadas, por tanto, de las necesidades de sus potenciales usuarios (García Herrera et al. 2014; Armas Díaz 2016; Armas Díaz et al. 2014; Armas Díaz et al. 2012). En términos generales, existe un desencuentro entre la vivencia del espacio público como ámbito de uso cotidiano que responde a las necesidades de los vecinos y la concepción institucional orientada a crear espacios con cierta proyección sobre el conjunto de la ciudad y capacidad para ser consumidos por los visitantes. Aún más, pues desde la perspectiva de género se ha puesto de relieve la importancia de su diseño sobre la vida cotidiana de las mujeres en cuanto puede reforzar o limitar una apropiación más inclusiva (Paravicini, 2003; García Ramón et al. 2004; Harth, 2006; Ortiz, 2007; García Ramón et al. 2014).

Los estudios sobre la gentrificación y las transformaciones del espacio público destacan las restricciones a determinados grupos sociales, los ‘públicos inadecuados’. Los efectos negativos de las políticas excluyentes referidas al espacio público son especialmente lacerantes en lo que atañe a las personas sin hogar en cuanto el espacio público es su hogar. Las políticas de tolerancia cero, iniciadas en Nueva York y rápidamente difundidas a escala mundial, se fundamentaron en el discurso de rescatar los espacios públicos mediante una limpieza social (Smith 1996). Así el control y la regulación del espacio público son utilizados por los gobiernos neoliberales para fomentar determinadas prácticas sociales, relacionadas con el consumo y el ocio, mientras se imposibilitan otras (Sequera Fernández 2013,57). En los sectores revalorizados y gentrificados de los barrios céntricos, con un peso significativo de la inmigración no europea, se producen con cierta frecuencia conflictos o malestar en relación con su presencia intensiva en el espacio público. Quizás el caso más difundido sea el de la Rambla del Raval (Barcelona), creada sobre todo para incidir en la regeneración de su entorno (Benach 2002, 86), que se caracteriza por la numerosa e intensiva presencia de varones, jóvenes y adultos, pakistaníes y magrebíes que ocupan los bancos de la plaza; mientras las mujeres solo están presentes en las terrazas (Ortiz

2003). Respecto a su apropiación hay que mencionar dos aspectos de la mayor trascendencia, y que han sido planteados por Aramburu (2008, 147): que los grupos más empobrecidos necesitan y usan el espacio público en mayor medida que los estratos más pudientes, y que esto se debe tanto a la precariedad y reducido tamaño de sus viviendas como a la dificultad o imposibilidad para acceder a los equipamientos colectivos; una relación similar respecto a la vivienda encuentra Uceda Navas en su análisis de cuatro plazas en Madrid (2013). Aún más, pues la presencia de los que se consideran 'públicos no adecuados' (personas sin hogar, prostitución), en general, suscita rechazo lo que pone a prueba la auténtica naturaleza de los espacios públicos, como espacios de tolerancia o de conflicto en torno a su apropiación. La presencia en la Plaza Primero de Mayo (Santa Cruz de Tenerife) de un pequeño grupo de personas sin hogar que vive en ella ha suscitado el rechazo de los vecinos del barrio, que han creado un espacio alternativo de encuentro. Los usuarios de la plaza, que no residen en el barrio, evitan también el encuentro y la estancia en el área ocupada por los indigentes. De modo similar, la permanencia de la prostitución, en la Plaza Salvador Seguí en el Raval (Barcelona) genera sentimientos de rechazo aunque no tan enconados (Calero Martín et al. 2014; Armas Díaz et al. 2014). En el caso de la plaza Tirso de Molina en el barrio de Embajadores (Madrid), tras su rehabilitación se ha producido el desplazamiento de "vagabundos y gentes sin hogar.../... (hay) menos inmigrantes" hacia la zona de Lavapiés. En realidad, la plaza albergaba usos más diversos, pues era uno de los emblemas de la actividad militante de Madrid y un punto de encuentro de los puestos del Rastro activista; asimismo los nuevos residentes de la zona crearon sus propias asociaciones y han sido muy activos en promover las acciones de seguridad y limpieza en el barrio (Sequera Fernández 2013,231 y 236).

El deterioro, en unos casos, y la mercantilización del espacio público, en otros, han generado resistencias y también propuestas por parte de la ciudadanía. Respecto a las resistencias, la diversidad de reclamaciones desde abajo muestra una multiplicidad de situaciones que va desde los conflictos abiertos a la búsqueda de entendimientos entre las organizaciones ciudadanas y las instituciones; en este punto resulta inevitable acudir a la aportación teórica tanto de Lefebvre como de Harvey respecto al derecho a la ciudad. En barrios históricos deteriorados, la inseguridad y la venta de drogas o la privatización del espacio público han impulsado a los vecinos a ocupar y disputar el espacio público mediante actos puntuales, acompañados de actividades festivas y lúdicas. Su reivindicación combina apropiaciones simbólicas pero también recuperación física del espacio público para el encuentro y el juego, lo que abre la posibilidad de repolitización de lo público, de lo común (Hernández Cordero y Tutor Antón 2014,143-147; Pérez Rincón Fernández 2017).En cuanto a las propuestas, se formulan nuevos modos de creación y autogestión de los espacios públicos basados en la autonomía (Cabrerizo et al. 2015).

3.3. Los espacios públicos en antiguas periferias de la ciudad consolidada

La prioridad otorgada a las actuaciones en los espacios públicos de localización central por diversas razones, entre las que sobresalen el marketing y la atracción de inversiones, ha ido en paralelo a la omisión o descuido en el mantenimiento de tales espacios en los barrios desfavorecidos. Sin embargo, el espacio público urbano es un elemento básico de la vida cotidiana que puede mejorar las condiciones de vida de los habitantes, en particular de las mujeres debido a su papel en la reproducción social; propiciar las relaciones sociales y generar sentimientos de pertenencia y apego (Ortiz, García- Ramón y Prats, 2004). Además se ha destacado la importancia del barrio como un ámbito espacial significativo para el desarrollo de vínculos locales que contribuyen a un sentido de seguridad y pertenencia a una comunidad (Vaiou y Lykogianni, 2006; Madanipour 2010).

Los casos de Parque Estoril, en el barrio de Cerro del Águila (periferia sureste de Sevilla) y Plaza de Ca n'Anglada en el barrio homónimo (Tarrasa), ambos barrios obreros periféricos surgidos a mediados del siglo XX e integrados en la ciudad debido al crecimiento urbano, comparten otros rasgos comunes como son la existencia de sentimientos de arraigo y un importante activismo vecinal, con un destacado papel de las mujeres en las luchas por mejorar el barrio. Sin embargo sus espacios públicos muestran apropiaciones muy distintas. En Ca

n'Anglada el uso de los espacios públicos está muy relacionado con el género y la etnicidad (Díaz Cortés y García Ramón 2014). Así la Plaza del barrio de Ca n'Anglada, con una fuerte carga simbólica (por su origen de plaza reivindicada y después de reivindicación política y asociativa) es frecuentada sobre todo por la población infantil y los mayores, y más por la tarde que por la mañana; son las mujeres en su papel de cuidadoras las que sobresalen en horario vespertino mientras los varones (adultos y ancianos) están más presentes por las mañanas. En cuanto al origen étnico predomina la población autóctona que impone una apropiación excluyente (propiciada por el gobierno municipal). La escasa presencia del colectivo de inmigrantes no europeos contrasta con su fuerte peso en el conjunto de los residentes y tiene relación con mecanismos discriminatorios enlazados con las relaciones de género y las relaciones interétnicas; los autores mencionan la separación de jóvenes de origen marroquí en un determinado equipamiento municipal por las tardes o la búsqueda de otras plazas o espacios privados por mujeres jóvenes y adultas para relacionarse (Ibíd. 101-105). Ante una realidad discriminatoria las mujeres inmigrantes han buscado, como ejercicio de resistencia, otros espacios de la vida cotidiana (centro cívico, escuelas públicas, biblioteca, otras plazas más pequeñas, espacios asociativos del barrio) para el encuentro y la interacción (Ibíd.).

En cuanto al Parque Estoril, situado en el límite entre una promoción privada de finales de 1960 y el barrio autoconstruido del Cerro, es un sencillo parque de barrio que funciona como sitio de encuentro e integración entre distintos grupos sociales y culturales, y en menor medida étnicos; es un lugar muy usado, en el que la población infantil tiene una presencia mayoritaria. El prolongado proceso de gestación y construcción (1989-2005) transformó un solar, asociado al tráfico de drogas, la violencia y el vandalismo, en la Plaza Miguel Hernández, inaugurada en 2007, aunque los vecinos la denominan Parque Estoril; para ello ejecutaron diversas estrategias de apropiación, en las que las mujeres jugaron un papel muy destacado. Primero de ocupación del solar, acudiendo habitualmente con los niños hasta convertir esa práctica diaria en una rutina; y después de reivindicación de su uso y dinamización a través de actividades cotidianas y prácticas festivas (García García et al. 2014). La presión vecinal logró, primero, cambiar la calificación del solar en el PGOU de residencial a zona verde; y luego impuso su proyecto, elaborado desde abajo, de parque integral. Mediante una gestión autónoma y actividades comunitarias que enfatizan el valor de uso y el compartir han convertido el parque en un espacio vivido, un elemento central en su vida cotidiana, al tiempo que han desarrollado un sentido de pertenencia y de apego (García Herrera et al. 2015).

Por último, situaciones de signo opuesto parecen caracterizar las promociones públicas dentro de la ciudad consolidada, aunque no abundan los análisis sobre los usos sociales de los espacios públicos en las periferias desfavorecidas en los países de Europa meridional (García Hernández 2017). El estudio de los espacios públicos en una promoción fruto del urbanismo 'de urgencia' de la década de 1960 revela la incidencia de un entorno inadecuado en los procesos de vulnerabilidad y exclusión socio-espacial, como ocurre en el barrio de Santa Clara, situado en la primera periferia obrera de Santa Cruz de Tenerife, una zona que concentra aproximadamente tres cuartas partes de las áreas vulnerables de la ciudad, con un importante envejecimiento de su población y viviendas, y con elevadas tasas de paro (Ibíd. 2017). En Santa Clara, un barrio vulnerable desde su origen, su condición de ámbito desfavorecido se ha reforzado desde la crisis económica iniciada en 2007. Se trata de un polígono de viviendas públicas que fue objeto de reposición en la década de 1990, con escasez de espacios públicos. En origen el barrio solo contó con una pequeña plaza, a la que se añadió otra mucho más grande tras el programa de reposición de viviendas; de manera significativa carecen de nombre tanto oficial como popular. La primera, plaza antigua, es el lugar de paseo habitual de la mascota y la segunda, plaza nueva, permite, aún sin tener dotación infantil, el ocio y esparcimiento de este grupo de edad. Las dos plazas son escasamente frecuentadas por los residentes. La antigua es usada tanto por varones como mujeres, con predominio de los adultos y menor presencia de niños y jóvenes; la nueva muestra mayor presencia de varones, los jóvenes y ancianos casi no la usan siendo los adultos el grupo mayoritario. Se trata de espacios públicos con pocos, y escasamente diversos, usuarios que además realizan una reducida variedad de prácticas

sociales. El deficitario estado que presentan estos lugares de relación es una de las principales razones para su limitado uso por los vecinos; para éstos son lugares carentes de atractivo y de valor simbólico que no propician el apego o el sentimiento de pertenencia (Ibíd.). La pertinencia de este tipo de trabajos reside en desvelar cómo la cantidad y calidad de los espacios públicos tienen que ser considerados como un factor en la condición de vulnerabilidad del barrio y no solo su expresión o consecuencia.

La ausencia o escasez de espacios públicos, entendidos como lugares de libre acceso y diferentes por tanto de los patios comunitarios cerrados al exterior de las nuevas promociones y las nuevas periferias, sigue definiendo la producción del espacio urbano de las clases populares.

4. CONCLUSIONES

Los estudios sobre los procesos de gentrificación, realizados en España desde mediados de la primera década del siglo XXI, han confirmado la presencia de tales procesos en ciudades grandes y medias. El ciclo de expansión inmobiliaria, junto con las políticas públicas neoliberales, impulsó la difusión o consolidación de la gentrificación en los centros históricos y barrios próximos, transformándolos de espacios desvalorizados en lugares para el consumo y el marketing urbano; un cambio matizado en función de factores locales como la situación de partida, el signo de las agendas municipales y la resistencia vecinal. La vinculación entre la gentrificación y las políticas de regeneración urbana o de rehabilitación patrimonial pone de relieve el predominio del enfoque físico-espacial en las intervenciones relegando la dimensión social, es decir, el sujeto de dichas actuaciones.

Después de 2007 lo que se conoce indica una intensificación de la gentrificación, y por tanto del desarrollo geográfico desigual a escala urbana: avanza en los espacios históricos centrales donde ya se había iniciado o bien se extiende hacia barrios cercanos previamente estigmatizados. Al tiempo que el empobrecimiento de las clases medias-bajas se traduce en su expulsión desde las áreas de rango social medio-alto hacia otros sectores de menor estatus. Teniendo en cuenta las experiencias de crisis inmobiliarias registradas en otros países capitalistas avanzados, que condujeron a un resurgimiento de la gentrificación con nuevas características, las recientes reformas en España que afectan directamente al mercado inmobiliario, en combinación con las estrategias financieras globales, pueden poner las bases para una consolidación y extensión de la gentrificación hacia nuevas áreas.

Respecto a los espacios públicos, las prácticas excluyentes y discriminatorias distorsionan su función de integración social y de respeto al Otro, a la vez que generan resistencias que pueden adoptar formas abiertas o más sutiles; su escasez y estado deficiente actúan en el mismo sentido transformándolos en lugares irrelevantes para los residentes. Sin embargo, en aquellos casos donde el espacio público ha sido el resultado de un proceso de imaginación, conquista y apropiación bajo el principio de auto-organización puede significar algo más que un bien público; cuanto más estrecha es la participación ciudadana con las propuestas a realizar mayor es la identificación y el sentido de lugar que ayuda a construir. De manera que su gestión por los gobiernos locales no puede confundirse con que sean éstos los que definan el espacio público y sus usos, mediante el incremento de su regulación, control y mercantilización.

En resumen, la evolución y transformaciones expuestas sobre la gentrificación y los espacios públicos urbanos, en el período posterior a 2007, señalan una profundización de la neoliberalización en España y su carácter de clase; frente al urbanismo neoliberal que promueve la desposesión de los medios de reproducción social, la resistencia y creatividad ciudadanas a esa lógica mercantil pueden tener un doble efecto reorientando las agendas municipales urbanas y sus prioridades, pero sobre todo introduciendo praxis alternativas y construyendo redes entre las organizaciones vecinales fundamentadas en la autogestión y autonomía; es decir, mediante la recuperación del valor de uso de la vivienda y los espacios de relación, expresado en acciones dirigidas a ocupar y habitar el espacio urbano.

BIBLIOGRAFÍA

Aalbers, M. (2009): 'Geographies of the financial crisis', *Area,* 41(1), 34–42.

Aalbers, Manuel (2013): 'Neoliberalism is Dead… Long Live Neoliberalism', *International Journal of Urban and Regional Research*, 37(3), 1083-1090.

Albet, A. y Benach, N. (2017): 'Gentrification and the urban struggle: Neil Smith and beyond'. En Albet, A. y Benach, N. (Eds.): Gentrification as a global strategy. Neil Smith and Beyond, London and New York, Routledge, 282-295.

Aramburu, M. (2008): 'Usos y significados del espacio público', *Arquitectura, Ciudad y Entorno*, 3(8), 143-150.

Armas Díaz, A. (2016): Reestructuración urbana y producción de imagen. Los espacios públicos en Santa Cruz de Tenerife. Tesis Doctoral, Departamento de Geografía de la Universidad de La Laguna. Inédita.

Armas Díaz, A. et al. (2014): 'Tres espacios públicos y un deseo: incertidumbres de los procesos urbanos y sociales en el Raval de Barcelona'. En García Ramón, M.D., Ortiz Guitart, A. y Prats Ferret, M. (Eds.): Espacios públicos, género y diversidad: geografías para unas ciudades inclusivas, Barcelona, Editorial Icaria, Colección Antrazyt, 152-169.

Armas Díaz, A. et al. (2012): 'Los espacios públicos como elementos de ordenación en áreas centrales urbanas: los Barrios del Raval (Barcelona) y Cuatro Torres (Santa Cruz de Tenerife)'. En Miramontes, A., Royé, D. y Villa, J. (Eds.): Las ciudades y el sistema urbano: una reflexión en tiempos de crisis, Libros de actas del XI Congreso del Grupo de Urbana de la AGE, Santiago de Compostela, Galicia (España): Meubook.

Asociación de Geográfos Españoles (2005): Espacios públicos espacios privados. Un debate sobre el territorio, Bilbao.

Atkinson, R. (2003): 'Introduction: misunderstood saviour or vengeful wrecker? The many meanings and problems of gentrification', Urban Studies, 40, 2343-2350.

Benach i Rovira, N. (2002): 'Tres aproximacions a l´espai públic barceloní'. En Tello i Robira, R. (Coord.): Espais públics. Mirades multidisciplinàries, Barcelona, Editorial Portic, Biblioteca Universitaria, 77-93.

Borja, J. y Muxí, Z. (2001): 'Centros y espacios públicos como oportunidades', *Perfiles latinoamericanos: revista de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales,* Sede México, 19, 115-130.

Brandis, D. (2017): 'Grandes proyectos de transformación urbana pendientes en Madrid'. En Castanyer Vivas, M., Vicente Rufí, J., Feliu Torrent, J. y Martín Uceda, J. (Eds.): Nuevos escenarios urbanos: nuevos conflictos y nuevas políticas XIII Coloquio de Geografía Urbana. Girona, 151-172.

Burriel de Orueta, E. (2008): 'La década prodigiosa del urbanismo español (1997-2006) '. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales,* XII, 270 (64).

Burriel de Orueta, E. (2014): 'El estallido de la burbuja inmobiliaria y sus efectos en el territorio', en Albertos, J. M. y Sánchez, J. L. (coord.): Geografía de la crisis económica en España, Valencia, Universitat de València, 101-140.

Cabrerizo Sanz, C. et al. (2015): 'De alianzas anómalas a nuevos paisajes políticos. Madrid, Lavapiés y otras geografías de lo común', *URBS. Revista de Estudios Urbanos y Ciencias Sociales*, 5(2), 163-178.

Calero Martín, C.G. et al. (2014): 'Espacio público, conflicto y convivencia: la plaza Primero de Mayo en Santa Cruz de Tenerife (Canarias, España) ', *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales,* [En línea], XVIII, 476, 10 de mayo, Barcelona: Universidad de Barcelona.

Capel, H. (2005): El modelo Barcelona, un examen crítico, Barcelona, Ediciones el Serbal.

Clark, E. (2005): 'The order and simplicity of gentrification: A political challenge'. En R. Atkinson y G. Bridge (eds.): Gentrification in a Global Context: The New Urban Colonialism. London: Routledge: 256-264.

Clua, A. et al. (2006): 'Resistencias urbanas y conflicto creativo: lo público como un espacio de reconocimiento'. En Nogué, J. y Romero, J. (Eds.): Las Otras Geografías, Valencia, Tirant lo Blanch, 405-423.

Clerval, A. (2004): 'Gentrificación'. Disponible en línea:

http://www.hypergeo.eu/spip.php?article546#

Charnock, G. et al. (2017): 'Urban regeneration, rent and labour: insights from Barcelona's 'knowledge district''. En Albet, A. y Benach, N. (Eds.): Gentrification as a global strategy. Neil Smith and Beyond, London and New York, Routledge, 190-196.

Delgado, M. (2011): *El espacio público como ideología*. Madrid, Ed. La Catarata.

Díaz Cortés, F. y García Ramón, M.D. (2014): 'Genéro, discriminación y subversión en el espacio público: una aproximación desde el barrio de Ca n' Anglada'. En García Ramón, M.D., Ortiz Guitart, A. y Prats Ferret, M. (Eds.): Espacios públicos, género y diversidad: geografías para unas ciudades inclusivas, Barcelona, Editorial Icaria, Colección Antrazyt, 93-111.

Díaz Parra, I. (2015): 'Viaje solo de ida. Gentrificación e intervención urbanística en Sevilla', *EURE*, 41(122), 145-166.

Díaz Parra, I. (2012): 'Intervención urbanística y disciplinamiento en los centros históricos. La creación de un espacio seguro en San Luis-Alameda (Sevilla)'. En Miramontes, A., Royé, D. y Villa, J. (Eds.): Las ciudades y el sistema urbano: una reflexión en tiempos de crisis, Libros de actas del XI Congreso del Grupo de Urbana de la AGE, Santiago de Compostela, Galicia (España), Meubook, 121-130.

Díaz Parra, I. (2011): 'Desplazamiento, acoso inmobiliario y espacio gentrificable en el caso de Sevilla', *Encrucijadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales*, 2, 48-68.

Díaz Parra, I. (2008): 'Movimientos vecinales contra la gentrificación y transformaciones en la política local de Sevilla. Los casos de El Pumarejo y San Bernardo', *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, X Coloquio Internacional de Geocrítica. Disponible en http://www.ub.edu/geocrit/-xcol/8.htm

Díaz Parra, I. (2009): 'Procesos de gentrificación en Sevilla en la coyuntura reciente. Análisis comparado de tres sectores históricos: San Luis-Alameda, Triana y San Bernardo (2000-2006) ', *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales* 13.304. Disponible en http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-304.htm

Díaz Rodríguez, M.C. (2009): 'La iniciativa URBAN: competitividad urbana versus necesidades sociales'. En Feria Toribio, J.M.; García García, A. y Ojeda Rivera, JF. (Eds.): Territorios, sociedades y políticas, Sevilla, 537-548.

Donat Muñoz, C. (2017): 'El impacto desigual de la crisis inmobiliaria en los barrios de Barcelona: un análisis a partir de los precios de las viviendas'. En Castanyer Vivas, M., Vicente Rufí, J., Feliu Torrent, J. y Martín Uceda, J. (Eds.): Nuevos escenarios urbanos: nuevos conflictos y nuevas políticas XIII Coloquio de Geografía Urbana. Girona, 14-28.

Duque Calvache, R. (2011): Procesos de gentrification de cascos antiguos de España: El Albaicín de Granada. Tesis Doctoral, Universidad de Granada.

Fernández Ramírez, C. y Roch Peña, F. (2012): La quiebra de la ciudad global y sus efectos en la morfología urbana. Madrid, bajo la lógica inmobiliaria de la acumulación-posesión", *Urban NS03*, 45-63.

Fernández Salinas, V. (2005): 'De la protección a la legitimación social del patrimonio urbano en España', *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, IX, 194.

Fleury, A. (2007): Les espaces publics dans les politiques métropolitaines. Réflexions au croisement de trois expériences: de Paris aux quartiers centraux de Berlin et Istambul. Tesis doctoral.

García Bellido, J. (1999): 'La excepcional estructura del urbanismo español en el contexto europeo', *Documentación Administrativa*, septiembre 1998-abril 1999, 252-253.

García García, A. et al. (2014): "Espacio público, periferia y esperanza", en Actas del XII Coloquio y trabajos de campo del grupo de Geografía Urbana (AGE), Madrid, 309-321. Disponible en: http://www.uib.cat/ggu/docs/12col_ggu/Archivos/30.pdf.

García Hernández, J.S. (2017): 'El espacio público en periferias desfavorecidas: Añaza y Santa Clara paradigmas de vulnerabilidad socioespacial en Santa Cruz de Tenerife (Canarias-España) ', *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales,* XXI, 571.Disponible en: *http://revistes.ub.edu/index.php/ScriptaNova/article/view/19719*

García Herrera, L.M. y Sabaté Bel, F. (2015): Neil Smith. Gentrificación Urbana y desarrollo desigual, Barcelona, Editorial Icaria, Colección Espacios Críticos.

García Herrera, L.M. et al (2015): 'Apropiación y sentido de pertenencia en el espacio público: Parque Estoril (Sevilla) ', *Revista Latino-americana de Geografia e Gênero*, 6(1), 3-13.

García Herrera, L.M. et al. (2014): 'Espacios públicos y género en centros históricos: Las alamedas de Sevilla y Santa Cruz de Tenerife', *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 65, 167-185.

García Herrera, L.M. y Díaz Rodríguez, M.C. (2008): 'El proceso de elitización: investigaciones y temas de análisis en la Geografía española (1999-2008)', *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales,* XI, 270 (149). Disponible en: http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-270/sn-270-149.htm, Barcelona.

García-Herrera, L. M. et al. (2007): 'Gentrification, Displacement, and Tourism in Santa Cruz de Tenerife', *Urban Geography*, 28(3), 276-298.

García Pérez, E. y Sequera Fernández, J. (2015): 'Gentrificación en centros urbanos: Aproximación comparada a las dinámicas de Madrid y Buenos Aires', *Quid*, 16(3), 49-66.

García Pérez, E. (2014): 'Gentrificación en Madrid: de la burbuja a la crisis', *Revista de Geografía Norte Grande*, 58: 71-91.

García Ramón, M.D. et al. (2014): Espacios públicos, género y diversidad. Geografías para unas ciudades inclusivas, Barcelona, Editorial Icaria, Colección Antrazyt.

García Ramón, M.D. et al. (2004): 'Urban Planning, Gender and the Use of Public Space in a Peripheral Neighborhood of Barcelona', *Cities*, 21 (3), 215-223.

Gutiérrez, A. y Delclós, X. (2017): 'Geografía de la crisis inmobiliaria en Cataluña: una lectura a partir de los desahucios por ejecución hipotecaria', *Scripta* Nov*a. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales,* XXI, 557. Disponible en: http: //revistes.ub.edu/index.php/ScriptaNova/article/view/17734, Barcelona.

Gutiérrez, A. y Dómenech (2017): 'The Spanish mortgage crisis: Evidence of the concentration of foreclosures in the most deprived neighbourhoods', *Die Erde*, 148(1), 39-57.

Hackworth, J. (2002): 'Post recession gentrification in New York City', *Urban Affairs Review*, 37(6), 815-843.

Harth, A. (2006): 'Open Space and Gender - Gender-Sensitive Open-Space Planning', *German Journal of Urban Studies,* 1. Disponible en http://www.difu.de/node/5961.

Harvey, D. (2012): Rebel Cities. From the Right to the City to the Urban Revolution. London, New York, Ed. Verso.

Harvey, D. (2006): 'The Political Economy of Public Space'. En Low, S. y Smith, N. (Eds.): The Politics of Public Space, New York, London, Routledge, 17-34.

Harvey, D. (2005): A Brief History of Neoliberalism, Oxford, Oxford University Press.

Harvey, D. (1989): 'From Managerialism to Entrepreneurialism: The Transformation in Urban Governance in Late Capitalism', *Geografiska Annaler B*, 71(1), 3-17.

Hernández Cordero, A. (2016): En transformación… Gentrificación en el Casc Antic de Barcelona, México, Universidad Nacional Autónoma de México.

Hernández Cordero, A. y Tutor Antón, A. (2014): 'Espacio público: entre la dominación y la(s) resistencia(s). Ciutat Vella, Barcelona' *Encrucijadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales*, 8,129-149.

Janoschka, M. et al. (2014): 'Gentrification in Spain and Latin America — a Critical Dialogue', *International Journal of Urban and Regional Research*, 38(4), 1234–65.

Lefebvre, H. (2013): La producción del espacio, Madrid, Capitán Swing.

Limón, P. (2014): 'Imaginación geográfica y agencia política: produciendo espacio público a través del Derecho en Madrid (1992-2012) ', *EURE*, *40*(120) ,183-200.

López, I. y Rodríguez, E. (2010): Fin de ciclo. Financiarización, territorio y sociedad de propietarios en la onda larga del capitalismo hispano (1959-2010), Madrid, Traficantes de Sueños.

Madanipour, A. (2010): 'Marginal public spaces in European cities'. En Madanipour, A. (Ed): Whose Public Space? International case Studies in Urban Design and Development, Oxford, Routledge, 111-130.

Méndez, R. y Plaza (2016): 'Crisis inmobiliaria y desahucios hipotecarios en España: una perspectiva geográfica', *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 71, 99-127.

Méndez Gutiérrez del Valle, R. et al. (2014): 'Geografía de las ejecuciones hipotecarias en España', Fundación Primero de Mayo Colección Estudios, 84.

Méndez, R. y Prada, J. (2014): 'Crisis, desempleo y vulnerabilidad en Madrid', *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, XVIII (474). Disponible en http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-474.htm, Barcelona.

Mitchell, D. (2003): The Right to the City. Social Justice and the Fight for Public Space, Guilford Press, New York.

Morell, M. (2009): Fent barri: heritage tourism policy and neighbourhood scaling in Ciutat de Mallorca. *Etnográfica* 13.2: 343-372.

Naredo, J.M. (2010): 'El modelo inmobiliario español y sus consecuencias'. Disponible en http://habitat.aq.upm.es/boletin/n44/ajnar.html

Nel-lo, O. (2004): 'Las ciudades españolas en el umbral del siglo XXI', *Papers, Regió Metropolitana de Barcelona*, 42, 9-62.

Obeso, I. (2014): 'Análisis geográfico de los desahucios en España', *Ería*, 95, 327-342.

Observatorio Metropolitano de Madrid (OMM) (Eds.) (2013): Paisajes devastados después del ciclo inmobiliario: impactos territoriales y urbanos de la crisis, Madrid, Traficantes de sueños.

Ortiz, A. (2007): 'Hacia una ciudad no sexista'. *Territorios*, vol. 16-17, 11-28. Disponible en http://revistas.urosario.edu.co/index.php/territorios/article/view/838/758.

Ortiz, A. et al. (2004): 'Women's use of public space and sense of place in The Raval (Barcelona) ', *Geojournal*, 61, 219–227.

Ortiz Guitart, A. (2003): Génere, espais publics i construcció del sentir de pertinença a Barcelona. Els barris de Prosperitat, El Verdum i El Raval. Tesis doctoral, Departamento de Geografía de la Universidad Autónoma de Barcelona, inédita.

Paravicini, U. (2003): 'Public Spaces as a Contribution to Egalitarian Cities'. En *City and Gender. International Discourse on Gender, Urbanism and Archicture*, (Terlinden, U.) vol.12, Springer, Wiesbaden, 57-80.

Pérez Rincón Fernández, M. S. (2017): 'Alternative narratives from an invisible city: gentrification, counter-proposals and women activism'. En Albet, A. y Benach, N. (Eds.): Gentrification as a global strategy. Neil Smith and Beyond, London and New York, Routledge, 246-258.

Prytherch, D. y Boira, J. (2009): City profile: Valencia. *Cities* 26(2), 103-115.

Rodriguez, A. et al. (2001): 'Nuevas políticas urbanas para la revitalización de las ciudades en Europa', *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, 129, 409-424.

Romero, J. et al. (2015): 'El giro neoliberal de las políticas para la ciudad en España. Balance a partir de los ejemplos de Madrid y Valencia', *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 69,369-386.

Romero, L. y Lara Martín, L. (2015): 'De barrio-problema a barrio de moda: Gentrificación comercial en Russafa, el 'Soho' valenciano', *Anales de Geografía*, 35(1), 187-212.

Romero, L. y Trudelle, C. (2011): 'Mega-Events and Urban Conflicts in Valencia, Spain: Contesting the New Urban Modernity', *Urban Studies Research*, 1-12.

Rubiales, M. (2016): 'Territorio y crisis: impacto territorial de la crisis económica en las regiones metropolitanas de Madrid y Barcelona', *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, XX (549-7). Disponible en: http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-549-7.pdf, Barcelona.

Sequero Fernández, J. (2013): Las políticas de gentrificación en la ciudad neoliberal: nuevas clases medias, producción cultural y gestión del espacio público. El caso de Lavapiés en el centro histórico de Madrid. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Políticas y Sociología, Universidad Complutense de Madrid. Inédita.

Slater, T. (2006): 'The Eviction of Critical Perspectives from Gentrification Research', *International Journal of Urban and Regional Research*, 30(4), 44-71.

Slater, T. et al. (2004): Gentrification research: new directions and critical scholarship. *Environment & Planning A,* 36, 1141-1150.

Smith, N. (2002): 'New Globalism, New Urbanism: Gentrification as global urban strategy', *Antipode*, 34(3), 434-457.

Smith, N. y De Filippis, J. (1999): 'The reassertion of Economics: 1990s Gentrification in the Lower East Side', *International Journal of Urban and Regional Research*, 23(4), 638-653.

Smith, N. (1996): The New Urban Frontier. Gentrification and the Revanchist City, London, Routledge. (traducido al castellano como La nueva frontera urbana: Ciudad revanchista y gentrificación (2012). Madrid: Traficantes de sueños).

Smith, N. (2002): 'New Globalism, New Urbanism: Gentrification as global urban strategy', *Antipode*, 34(3), 434-457.

Sorando, D. (2014): Espacios en conflicto: Un análisis relacional del cambio social en los centros estigmatizados. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Políticas y Sociología, Universidad Complutense de Madrid. Inédita.

Sorkin, M. (Ed.) (2004): Variaciones sobre un Parque Temático, la nueva ciudad americana y el fin del espacio público, Barcelona, Gustavo Gili.

Talesnik, D. y Gutiérrez, A. (2002): 'Transformaciones de frentes de agua: la forma urbana como producto estándar', *Eure*, 28(84), 21-31.

Tapada, T. y Arbaci, S. (2011): 'Proyectos de regeneración urbana en Barcelona contra la segregación socioespacial (1986-2009): ¿solución o mito? ', *Architecture, City and Environment*, 17, 187-222.

Tatjer Mir, M. (2000): 'Las intervenciones urbanísticas en el centro histórico de Barcelona: de la Vía Laietana a los nuevos programas de revitalización'. En Bernal Santaolalla, B. (Coord.): Oportunidades de desarrollo sostenible para los conjuntos urbanos históricos, Burgos, Universidad de Burgos, 14-28.

Theodore, N. et al. (2009): 'Urbanismo neoliberal: la ciudad y el imperio de los mercados', *Temas Sociales*, 66, 1- 11.

Troitiño Vinuesa, M.A. (1992): 'Centro histórico, intervención urbanística y análisis urbano', *Anales de geografía de la Universidad Complutense*, 11, 25-48.

Uceda Navas, P. (2013): '¿De quién es mi plaza? Análisis comparado del uso y la apropiación de espacios públicos en Madrid en función de la nacionalidad de sus actores', *Zainak,* 36, 263-277.

Vaiou, D. y Lykogianni, R. (2006): 'Women, neighbourhoods and everyday life', *Urban Studies*, 43(4), 731-743.

Vives-Miró, S. y Rullán, O. (2017): 'Capturing urban rents through evictions: home dispossessions in the historic centre of Palma (Majorca) '.En Albet, A. y Benach, N. (Eds.): Gentrification as a global strategy. Neil Smith and Beyond, London and New York, Routledge, 152-162.

Vives-Miró, S. et al. (2015): 'Home dispossession: uneven geography of evictions in the city of Palma (Majorca)', *Die Erde. Journal of the Geographical Society of Berlin,* 146(2-3), 113-126.

Vives-Miró, S. y Rullán, O. (2014): 'La apropiación de las rentas del suelo en la ciudad neoliberal española', *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 65, 387-408.

Vives-Miró, S. (2012): L´Éspai urbà del capitalisme. La construcción del projecte neoliberal de Palma. Tesis doctoral. Departament de Ciències de la Terra, Universitat de les Illes Balears. Inédita.

#OLOTMÉSB: REGENERACIÓN URBANA INTEGRADA Y PARTICIPADA DE SANT MIQUEL

Jon Aguirre-Such[1], Jorge Arévalo[2], Iñaki Romero[3], Pilar Diaz[4], Guillermo Acero[5] e Ícaro Obeso Muñiz[6]
[1] Paisaje Transversal (Oficina Innovación Urbana, Calle Churruca 15, 28004, Madrid). jon@paisajetransversal.org
[2] Paisaje Transversal (Oficina Innovación Urbana, Calle Churruca 15, 28004, Madrid). jorge@paisajetransversal.org
[3] Paisaje Transversal (Oficina Innovación Urbana, Calle Churruca 15, 28004, Madrid). inaki@paisajetransversal.org
[4] Paisaje Transversal (Oficina Innovación Urbana, Calle Churruca 15, 28004, Madrid). pilar@paisajetransversal.org
[5] Paisaje Transversal (Oficina Innovación Urbana, Calle Churruca 15, 28004, Madrid).guillermo@paisajetransversal.org
[6] Universidad de Oviedo (Departamento de Geografía, C/Amparo Pedregal s/n, 33011, Asturias).obesoicaro@uniovi.es

RESUMEN

En 2014 Paisaje Transversal desarrollamos un proyecto de resiliencia urbana en Olot, una ciudad con una población de aproximadamente 35.000 habitantes situada a 50km de Girona. Fuimos inicialmente contactados por el Ayuntamiento de Olot a finales de 2013 para un programa piloto, y desarrollamos el proyecto de mayo de 2014 a final de año. El Ayuntamiento quiso poner en marcha el plan en las áreas de mayor vulnerabilidad, siendo Sant Miquel-Les Tries escogido como barrio piloto. La mezcla de grupos inmigrantes, una red de asociaciones comunitarias y la diversidad de edificación y paisaje proporcionaban una gran oportunidad para la regeneración, enriquecimiento y mejora de la calidad de vida.
A través de las dos fases del proyecto – (1) diagnóstico participativo y (2) priorización, construcción, colaboración y visibilización de las propuestas –, los procesos participativos transdisciplinares se mantuvieron a la vanguardia. La oportunidad que nos presentó el Ayuntamiento de Olot nos permitió utilizar los INPAR como una herramienta para evaluar datos cualitativos y cuantitativos sobre indicadores de sostenibilidad y opiniones de los residentes. Además, el resultado final del plan piloto no fue solo barato y fácil de implementar, sino también flexible, testeable y adaptable, alineado con la filosofía de beta permanente.

Palabras clave: indicadores participativos, regeneración urbana, participación ciudadana, innovación urbana, transdisciplinariedad, proyecto estratégico.

ABSTRACT

In 2014 Paisaje Transversal developed an urban resilience project in Olot, a city of around 35,000 inhabitants in Catalonia situated 50km from Girona. We were initially contacted by the Olot municipality at the end of 2013 for a pilot program, and we carried out the project from May 2014 through the end of the year. The municipality wanted to plan and take action in the areas of highest vulnerability, so the neighborhood of Saint Miquel-Les Tries was selected to start. The mixture of immigrant groups, a network of community associations, and the diversity of buildings and landscape provided a great opportunity for regeneration, enrichment and improved quality of life.
Through two phases of the project – (1) participatory diagnosis and (2) prioritization, construction, collaboration, and visibilization of proposals –, participatory and transdisciplinary processes remained at the forefront. The opportunity presented to us by the Olot municipality enabled us to employ INPAR as a tool to assess qualitative and quantitative data on sustainability indicators and resident opinions. Furthermore, the end result of the pilot was not only low-cost and easy to implement, but also flexible, testable, and adaptable, in line with the philosophy of beta permanente.

Keywords: Participatory indicators; urban regeneration; citizen participation; urban innovation; transdisciplinarity; strategic project.

1. INTRODUCCIÓN

La desigualdad y vulnerabilidad urbana en las grandes ciudades españolas han alcanzado cotas extremas en los últimos años. Durante el periodo de la burbuja inmobiliaria el urbanismo se centró en la expansión de las urbes en vez de en la solución de los problemas ya existentes, lo que unido a los efectos de la crisis dibujó un panorama urbano desolador. En este contexto es importante repensar las políticas urbanísticas y reconducirlas hacia escenarios donde la lucha contra la desigualdad sea un elemento central. Es imprescindible comprender

la desigualdad y vulnerabilidad urbanas como un problema multiescalar y multidimensional. Por una parte atañen tanto a variables estructurales-globales que transcienden la escala de ciudad (paro, cambio climático, fenómenos migratorios y demográficos, etc.), como a causas particulares de la configuración socio-urbana de los barrios. Por otra, están vinculadas a diversos factores sociales, ambientales, económicos, urbanísticos, etc.

Atajar el problema de la desigualdad urbana requiere respuestas acordes a esta complejidad, relacionadas con acciones de gobernanza y coordinación multinivel (barrio-distrito-municipio-comunidad-Estado) y con programas y actuaciones de carácter integral e interdepartamental. El urbanismo actual cuenta con la regeneración urbana como herramienta para afrontar esta situación. La regeneración urbana continúa asociada a gestiones costosas e inversiones económicas elevadas Es importante cambiar esta visión para entender que esta sólo será eficaz si se acomete desde una perspectiva integral que atienda a cuestiones como la movilidad, espacio público, reactivación económica, cohesión e inclusión social, educación, cultura, el empleo, género etc. además de a las cuestiones puramente de rehabilitación.

La bienintencionada voluntad política de acometer la regeneración de barrios vulnerables, en ocasiones no es acompañada de una labor de comunicación e inclusión del tejido social, asociativo y vecinal. Así, los equipos técnicos han desarrollado proyectos que, aun atendiendo a los problemas reales de estos lugares, son vistos con desconfianza por la población, que se siente excluida de los procesos de decisión destinados a producir transformaciones en sus entornos más inmediatos. La incapacidad de la Administración para establecer canales de diálogo y la opacidad de muchos de los proyectos —que solo resultan públicos en su fase final— ha penalizado el éxito de estos procesos, ya que no han sido entendidos por la ciudadanía.

La capacidad de todos los agentes de participar de manera activa en estos procesos pasa por la existencia de estructuras organizativas consolidadas, ya sean formales o informales. Convertir las demandas ciudadanas en propuestas es una de las labores de los profesionales del urbanismo. La figura tradicional del técnico ha de encaminarse hacia la posición del mediador como agente capaz de poner en diálogo perspectivas divergentes. Frente a esta realidad, el ámbito profesional tenemos la responsabilidad de explorar vías alternativas de intervención en la ciudad que impliquen a distintos actores y sectores económicos, que hagan viable intervenir en áreas vulnerables de nuestras ciudades.

Para alcanzar este objetivo, desde Paisaje Transversal proponemos desarrollar procesos de Regeneración Urbana desde la perspectiva integral y participativa (RUip). Integrales porque entiende que las soluciones urbanas no corresponden a una sola disciplina ni a un solo Área de Gobierno, y participativos porque la población debe identificar los problemas, establecer las prioridades y colaborar en las soluciones. Se trata pues de generar dinámicas de corresponsabilidad en las que se involucren todos los sectores que hacemos ciudad: ciudadanía, técnicos, políticos y agentes culturales y productivos, sin olvidar a los no humanos.

Para que los procesos RUip sean capaces de implicar a la población y coordinar a los agentes que forman parte del proceso, deben desarrollarse mediante intervenciones parciales con visión integral que supongan menor gasto y mayor efectividad. Se plantean pues, procesos participativos y de negociación que detecten necesidades de un barrio sobre las que proponer intervenciones puntuales de regeneración que tengan impactos integrales.

De entre los distintos beneficios asociados a procesos de RUip, basados proyectos puntuales con visión integral, cabe destacar los siguientes:

- Por su escala las intervenciones parciales requieren menor inversión económica que los proyectos de regeneración y el desarrollo de figuras urbanísticas como los Planes Especiales de Reforma Interior (PERI), lo que permite diversificar las actuaciones de regeneración, beneficiando a un mayor número de ciudadanía y obteniendo beneficios que van más allá de las mejoras físicas.
- La facilidad de ejecución de algunas de las actuaciones permite acompasar el proceso participativo con las intervenciones físicas prioritarias. Con ello se consigue mayor satisfacción de la ciudadanía durante el desarrollo, ampliando su implicación y participación.
- Resiliencia: las intervenciones puntuales permiten testear los beneficios de cada intervención, extraer conclusiones para adaptar y mejorar las intervenciones definitivas y generar una respuesta más eficaz a la transformación urbana.

Llevar a cabo procesos RUip según lo descrito es complejo, por lo que es preciso definir metodologías que le den soporte así como herramientas que agilicen y faciliten el desarrollo de los procesos para asegurar su viabilidad.

En Paisaje Transversal hemos ideado una metodología para estructurar los procesos de RUip, con el objetivo de garantizar su eficiencia, su nivel de respaldo y su relevancia. Utilizamos tres canales que estructuran los proyectos, tres estrategias paralelas en el tiempo pero transversales en el contenido, cada una de ellas con objetivos complementarios que en conjunto configuran el proyecto de manera integral. Estos son Difusión, Ciudadanía y Proyecto participativo (DCP). En cuanto a las herramientas necesarias para llevar a cabo procesos RUip, hacemos uso de tres elementos clave, en continua revisión y reformulación a partir de la experiencia de los casos prácticos:

- Equipo facilitador: un grupo humano, grupo técnico independiente o mixto que asuma la coordinación de todo el proceso RUip, ejerciendo como tareas principales, la interlocución entre agentes y la elaboración de propuestas técnicas que den respuesta a las demandas recogidas.
- Tácticas urbanas: herramienta fundamental a implementar durante todo el proceso de regeneración urbana, son intervenciones estratégicas, demostrativas, que ahorran costes y amplían los beneficios: proyectos de pequeña escala, participativos y «testeables»
- [INPAR] Indicadores participativos: dan solución a la falta de relación existente entre los indicadores de sostenibilidad y la percepción ciudadana. Constituyen una herramienta que permite establecer una radiografía de un entorno urbano relacionando indicadores de sostenibilidad con información cualitativa procedente de la opinión ciudadana.

Todo esto nos lleva a la exposición de un caso práctico de Regeneración Urbana integral y participativa en el que Paisaje Transversal aplicó la metodología y herramientas citadas.

2. EL CASO DE OLOT +B

'+B, Sumem des dels Barris' es un proceso participativo y trabajo técnico para decidir y planificar cómo mejorar los barrios de Olot a partir de una prueba piloto en el barrio de Sant Miquel. La coyuntura que hace posible poner en marcha proyectos de regeneración urbana integrales y participativos, atiende a distintos factores, entre los que principalmente destacan la existencia de voluntad política, la demanda ciudadana, gozar de un cuerpo técnico público interesado, y la disponibilidad de presupuesto público e intereses privados.

El proyecto de RUip para el barrio de Sant Miquel cuenta desde antes de su ideación con el apoyo político de los distintos partidos del Ayuntamiento de Olot. Sin embargo, las administraciones públicas generalmente perciben estos procesos como arriesgados tanto por el carácter innovador, como por la importancia de la participación en todos los estadios de gestación del proceso de regeneración urbana. Por ello es bueno que existan experiencias previas exitosas u otros factores que favorezcan la viabilidad de estos procesos.

En Olot, además de la voluntad política, existían otros condicionantes que propiciaban un proyecto de RUip. El Ayuntamiento contaba con la experiencia previa de un Plan de Barrio, instrumento de regeneración urbana de la Generalitat de Catalunya, que les ha permitido aprender ciertas lecciones en materia de regeneración. Entre ellas, entender la dificultad de éxito si la participación no es un pilar estructural o si las intervenciones prioritarias son muy costosas y se centran exclusivamente en aspectos físicos. Contaba también con una administración pública interesada en el desarrollo de proyectos democráticamente avanzados. Este interés venía propiciado por la metodología de trabajo del Consorcio de Acción de la Garrotxa, y por la reciente incorporación de la figura del gerente en el Ayuntamiento.

2.1. Estructura del proyecto

El Programa Integral de Acciones de Mejora (PIAM) de Sant Miquel tiene el objetivo de servir de hoja de ruta en el proceso de mejora y puesta en valor del ámbito de Sant Miquel y Les Tries. Para ello atiende y recoge los siguientes aspectos:

- Líneas Estratégicas y Objetivos: Las líneas estratégicas establecen un marco general, un lema que dibuja el futuro deseable y posible para el barrio. Los objetivos orientan ese futuro hacia aspectos concretos, directamente ligados a las Acciones de Mejora.
- Acciones de Mejora: son el elemento principal del PIAM. Las acciones de mejora están ordenadas en fichas de actuación que recogen la información necesaria para su desarrollo.
- Ámbitos Prioritarios: Se identifican los espacios que aglutinan el mayor número de acciones-de objetivos diversos- y que constituyen los entornos en los que, mayoritariamente, han de centrarse

los recursos. Se explica la vocación de cada uno de estos espacios, el papel que han de cumplir en el funcionamiento del barrio y del resto de la ciudad.

- Tácticas de acompañamiento: Las tácticas son intervenciones de bajo coste y carácter generalmente temporal destinadas a comprobar los beneficios y facilitar la implementación definitiva de las acciones, ya sea visibilizando las mejoras que tendrán lugar o acompañando la implementación mediante acciones que generen visibilidad y atracción.
- Planificación: Se programan las Acciones de Mejora temporalmente, por lo que constituye la hoja de ruta y la guía básica del estado y evolución del proyecto. Se plantean los mecanismos para el seguimiento y evaluación del proceso mediante la propuesta de diferentes grupos de seguimiento que integran a agentes institucionales, técnicos y ciudadanos.

2.2. Desarrollo del proyecto

Seleccionado el ámbito, se define la estructura de trabajo en tres fases consecutivas. El objetivo del planteamiento es poner en marcha el proceso de cambio en el barrio y definir un Programa Integrado de Acciones de Mejora (PIAM) que recoja las estrategias y actuaciones futuras finalmente consensuadas.

En primer lugar se desarrolla la Fase 0, periodo previo al inicio del proceso, cuyo objetivo es crear la estructura organizativa interna en el ayuntamiento y consensuar los objetivos y fundamentos del proceso. Finalizada esta etapa da comienzo la Fase I, el Diagnóstico Participativo, con el objetivo de identificar los problemas y los potenciales a nivel urbanístico, social, económico y ambiental entre todos los agentes. Por último la Fase II, Propuesta Participativa, tiene el objetivo de definir las distintas actuaciones de mejora, estudiar su programación temporal en función de las prioridades que se establezcan y garantizar su viabilidad en función de los recursos. En la parte final de la Fase II se llevan a cabo acciones de testeo, intervenciones de bajo coste y carácter temporal que permiten poner a prueba, evaluar y reajustar si fuera necesario las intervenciones definitivas.

2.2.1. Fase 0: Preparación

Es una fase de trabajo interno con el objetivo de crear una estructura de trabajo eficaz que facilite el desarrollo del proyecto. En Sant Miquel esta fase se centró en la creación de un grupo de trabajo intersectorial dentro del ayuntamiento, con el que debatir los contenidos del proyecto, trabajar la información previa disponible y revisar el plan de trabajo. Durante esta fase se concretaron la imagen y la estrategia de comunicación.

2.2.2. Fase 1: Diagnóstico participativo

El principal objetivo de la Fase de diagnóstico participativo es recoger y analizar la información necesaria para conocer la situación actual del barrio desde la perspectiva técnica y ciudadana. Esto es, tener una visión ajustada de los problemas y los potenciales urbanísticos, sociales, económicos y ambientales.

Para ellos se pone en marcha un proceso participativo que recoge información sobre las percepciones de los diferentes agentes acerca del barrio y sus propuestas para este. En paralelo, el grupo de trabajo intersectorial realiza los estudios técnicos específicos. Finalmente, la herramienta [INPAR] nos permite gestionar la información ciudadana y los resultados cuantitativos de los estudios específicos.

Además del desarrollo del diagnóstico participativo, la Fase 1 también integra, siguiendo las directrices de la metodología DCP (difusión, colaboración y proyecto participativo), la creación de lazos de confianza con los distintos agentes y la difusión y visibilización del proceso, esto último con el objeto de generar interés externo por el proceso. La aproximación a los agentes se fundamentó en el acercamiento a sus espacios de relación y en la inclusión de sus dinámicas en el planteamiento del proceso participativo. La implementación de la estrategia de comunicación fue poco exitosa en esta fase pues dependía en exceso de temor por parte del ayuntamiento a dar excesiva visibilidad al proceso. Con el desarrollo del proceso y la obtención de resultados la confianza política aumentó y la estrategia de comunicación tuvo mayor impacto.

2.2.3. Proceso participativo

La metodología del proceso participativo para el diagnóstico de Sant Miquel se plantea con el objetivo de llegar a todos los distintos agentes del barrio. Para ello se desarrolló una estrategia participativa apoyada en la

metodología DCP (Difusión, Ciudadanía y Proyecto participativo), que trabaja la visibilización, la pedagogía y la implicación de forma paralela, de modo que cada agente pueda participar al nivel que considere adecuado. El proceso participativo se materializó en una serie de actividades que aprovechan las redes, espacios y estructura existentes además de sumar acciones participativas externas y complementarias dirigidas a los colectivos menos representados en la estructura existente.

El proceso participativo se plantea para acceder al mayor número de ciudadanos posible y abrir espacios de implicación y participación en los que los distintos agentes se sientan cómodos. Atendiendo a lo expuesto y al tejido social de Sant Miquel se despliega un proceso participativo compuesto de cuatro líneas de trabajo: (1) contacto, reuniones, talleres y encuestas y formación de los espacios participativos del barrio, (2) realización de actividades participativas lúdicas y abiertas sobre el barrio, (3) comunicación del proceso a través de un blog y, por último, (4) apertura de espacios informativos físicos en el barrio. A través de estas cuatro líneas de trabajo se ha dado cobertura a los diferentes colectivos de Sant Miquel: niños, jóvenes, adultos, mayores, asociaciones, inmigrantes, comerciantes, sector empresarial etc.

Para la realización del diagnóstico se procedió a clasificar las percepciones según las directrices de la herramienta [INPAR]. A cada una de las opiniones recogidas se les asigna una serie de parámetros que las caracterizan: emisor, carácter de la opinión y tema o temas a los que hace referencia. Finalmente están preparadas para engranar con el estudio técnico.

2.2.4. Proceso participativo: Estudio Técnico

El estudio técnico consiste en el cálculo de una serie de indicadores cuantitativos que permiten conocer la situación del barrio y referenciarla a otros barrios de la ciudad, así como a valores óptimos o estándar dentro de la disciplina urbanista. El sistema de indicadores de sostenibilidad, además de permitirnos calcular los Indicadores Participativos, sirve para mantener un seguimiento del proceso y evaluar las futuras mejoras. El listado de indicadores propuestos está basado en referencias internacionales y se agrupa en cuatro ámbitos responsables de la sostenibilidad de un entorno urbano: el ambiental, el económico, el social y el funcional.

- Indicadores Ambientales: estudian los espacios de valor natural-tales como la rivera del Fluvià y el entorno de los volcanes de la Garrinada y el Montsacopa-, así como las zonas verdes urbanas –parques y jardines- para conocer su accesibilidad, calidad, conservación y superficie disponible de cada uno de ellos por habitante.
- Indicadores Funcionales: analizan la eficiencia del espacio urbano para proporcionar los diferentes usos necesarios (residencia, comercio, equipamientos y espacios industriales), para movernos por él en los diferentes medios de transporte y para disfrutar de los diferentes servicios que nos ofrece.
- Indicadores sociales: plasman el tejido social del barrio, su composición por edades y procedencias, sus niveles formativos, así como su estructura de relaciones existente en forma de entidades formales (asociaciones) o informales (grupos y colectivos).
- Indicadores económicos: informan sobre la situación del comercio, de las empresas e industrias, y de los profesionales autónomos que trabajan en el lugar, sobre el sector al que se dedican y sobre el nivel de éxito de los negocios. A través del estudio del tejido económico de un barrio conocemos los potenciales del lugar para dar soporte a nuevas iniciativas, ofrecer mejores servicios y plantear estrategias innovadoras.
- Indicadores participativos: relacionan la información cuantitativa —indicadores de sostenibilidad— con la cualitativa —opinión ciudadana—. Para facilitar la comprensión y la representación gráfica de la información se establecen unas temáticas de cruce bajo las que se agrupan indicadores y percepciones. En el caso de Sant Miquel, se propusieron las siguientes: Áreas Naturales, Espacio Público, Movilidad, Actividad Socio-económica y Cohesión Social.

En un primer nivel, este cruce nos permite identificar las principales fortalezas y debilidades con las que nos encontramos. Por un lado, detectamos las fortalezas como aquellos temas que en los que los indicadores muestran un estado adecuado y un alto grado de percepciones positivas; por el contrario encontramos las debilidades en aquellos indicadores en estado más precario y con una mayor proporción de comentarios negativos. Finalmente encontramos los aspectos potenciales, aquellos temas en los que, siendo el estado de los indicadores adecuado o mejorable, las percepciones ciudadanas presentan una mayoría de comentarios propositivos, que orientan el trabajo hacia la mejora y la puesta en valor.

En un segundo nivel, los Indicadores Participativos muestran ciertos temas en los que se producen divergencias entre los indicadores técnicos y las percepciones ciudadanas; son aquellos temas conflictivos que habrán de ser abordados de manera especialmente cuidadosa, pues en ellos residen ciertos problemas, ya este entre los estándares de sostenibilidad y la visión ciudadana o entre diferentes colectivos con opiniones divergentes.

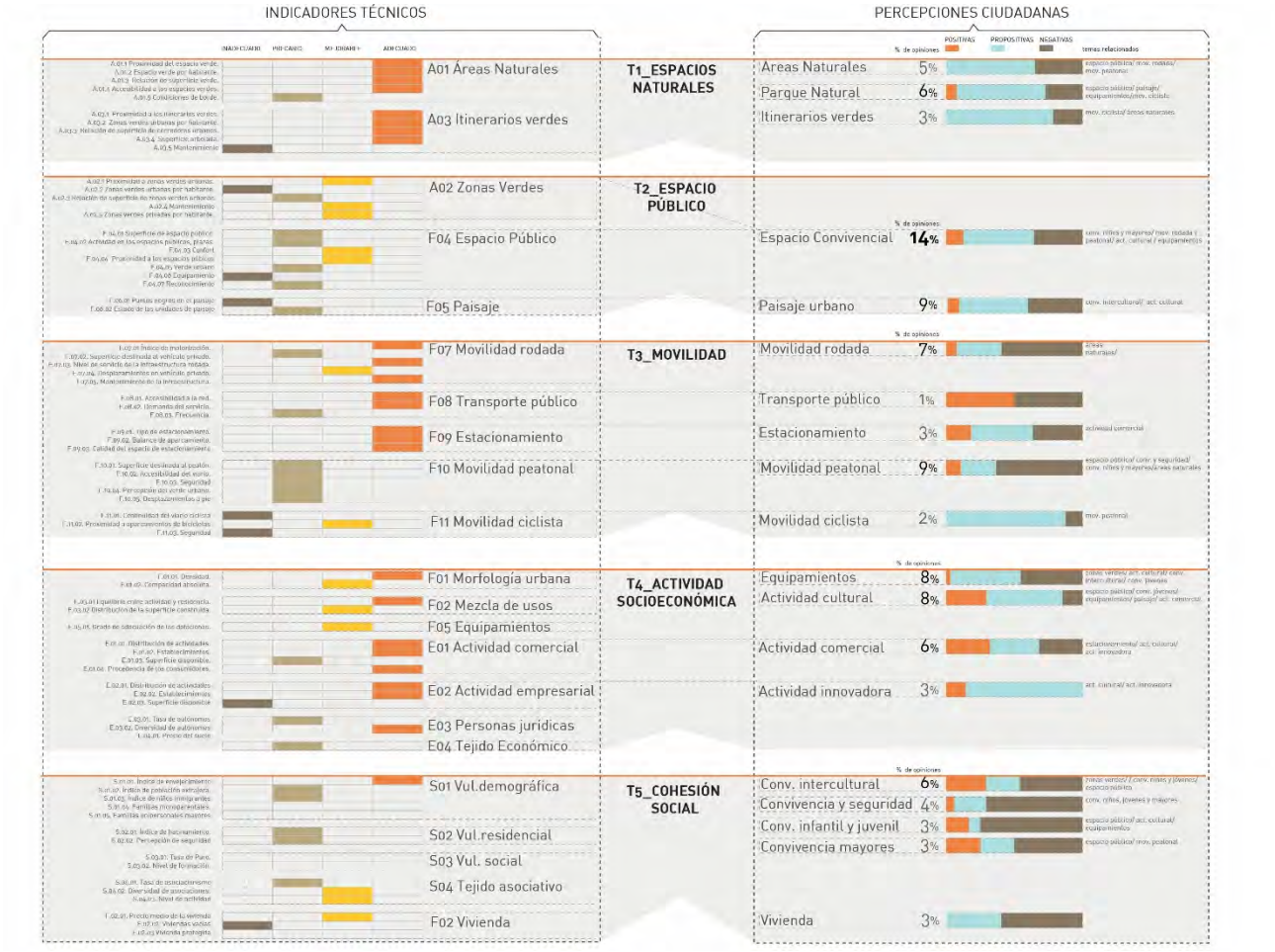


Figura 1. Aplicación de los indicadores participativos (InPar) en el proyecto Olot Més B

2.2.5. Fase 2: Propuesta participativa

Aplicar dinámicas transdisciplinares en los proyectos urbanos precisa de mecanismos de coordinación que permitan, en el ámbito municipal, el trabajo conjunto de diversas Áreas de Gobierno. Partiendo de la premisa de que los cambios en la ciudad raramente son competencia de una sola disciplina, las conclusiones del Diagnóstico Participativo desarrollado agrupan acciones diversas dentro de objetivos comunes.

Se proponen dos Líneas Estratégicas que servirán de marco para la definición y programación de las Acciones de Mejora. 'Sant Miquel +B' persigue como objetivo general poner en valor el barrio de Sant Miquel en el conjunto de la ciudad de Olot a través de un plan de futuro que revierta en beneficios para los vecinos del barrio y para la ciudad de Olot en su globalidad. Una de ellas se hace cargo de la calidad de la vida urbana en Sant Miquel y la otra de potenciar los recursos y fomentar la atracción exterior del barrio.

2.2.6. Estrategia 1. Sant Miquel más amable y más amigable

Esta Línea Estratégica está orientada a la mejora de Sant Miquel haciéndolo más atractivo desde el punto de vista del residente. Comparativamente con otros barrios de Olot, Sant Miquel sufre de una falta de espacios

públicos y zonas verdes de calidad, y su relación con el entorno natural, a pesar de la proximidad, es escasa. Su condición de puerta de entrada a Olot, positiva en muchos aspectos, ha provocado que su principal elemento vertebrador, la Avenida Girona, presente una calidad peatonal baja, con escasos espacios estanciales y un excesivo predominio del automóvil.

El barrio presenta en cambio, aspectos muy positivos, como un comercio de proximidad variado y una intensa vida de barrio, hechos que generan un fuerte sentimiento de apego y pertenencia por parte de sus actuales vecinos y que lo convierten al mismo tiempo en un barrio potencialmente atractivo para nuevos residentes. Por ello, bajo esta Línea Estratégica se plantean tres objetivos: cualificar y aumentar las zonas verdes y espacios públicos de convivencia, mejorar la movilidad peatonal y activar equipamientos educativos y socioculturales.

2.2.7. Estrategia 2. Sant Miquel un barrio más activo y atractivo

La segunda Línea Estratégica tiene el objetivo de mostrar y poner en valor lo que Sant Miquel puede ofrecer al resto de la ciudad de Olot y reivindicar su papel en ésta. Su tradicional condición de barrio de acogida y puerta de entrada a Olot, los numerosos elementos de valor natural y patrimonial y una morfología urbana diversa hacen de Sant Miquel un barrio que, comparativamente, mantiene un nivel de actividad elevado, tan sólo superado por el casco antiguo.

Es por ello un barrio potencial acogedor de personas y de nuevas actividades, tanto de Olot como del resto de la comarca, para lo cual resulta necesario recalificar estos elementos de valor, a menudo deteriorados y con escasa visibilidad, y fomentar el acercamiento de la gente de fuera del barrio. Se plantean cinco objetivos: potenciar el valor del Parque Natural, potenciar la actividad creativa, innovadora y estudiantil, mejorar la riqueza paisajística y patrimonial. Dinamizar la actividad comercial y empresarial a nivel comarcal, mejorar la conectividad del barrio con el casco antiguo.

A partir de estas dos Líneas Estratégicas se han indicado más de 25 acciones de mejora y ámbitos prioritarios de intervención. El Plan Integrado de zonas de mejora (PIAM) constituyó el documento final para coordinar los diferentes programas y las Áreas de Gobierno implicadas en el desarrollo de las intervenciones una vez finalizado el proceso. El resultado de los talleres de ideación y creación colectiva con técnicos y vecinos, y la posterior validación y ajuste con los grupos y equipos intersectoriales se materializará en este documento. Más allá de las acciones concretas que en él se definan, el PIAM ha de ser un documento que refleje un proyecto de futuro consensuado para el barrio de Sant Miquel y para toda la ciudad de Olot. En él que se recogerán aspectos de:

- Planificación: descripción de los objetivos del Programa Integrado de Acciones de Mejora y creación de una comisión de seguimiento que vele por su cumplimiento. Esta comisión podrá ser la propia Mesa de Sectores de Intervención Prioritarios o estar generada ad hoc.
- Programación de acciones: descripción de las Líneas Estratégicas y de cada una de las acciones que las conforman. La información se detallará de tal manera que la redacción final de cada uno de los proyectos pueda llevarse a cabo por el Área de Gobierno correspondiente con el fin de reducir las inversiones económicas.
- Coordinación de las Áreas de Gobierno: Acorde a la programación de acción, se desarrollará una estrategia para vincular las acciones de manera transversal, de manera que las acciones funcionen conjuntamente y no como intervenciones aisladas. Se realizará una relación de las unidades administrativas y se establecerá un plan de reuniones de seguimiento conjunto.
- Programación de eventos de visibilización: En este apartado se recogerá el programa de actividades de acompañamiento a las intervenciones que se llevarán a cabo, de manera que se continúe y aproveche el proceso de acercamiento y generación de confianza con los ciudadanos que se ha puesto en marcha.

En la Fase II, la comunicación también será un factor fundamental para consolidar la aceptación de las propuestas definitivas del proceso la confianza general en la posibilidad de virar la actual imagen del barrio. En este sentido el trabajo está siendo intensivo en medios tradicionales locales para dar paso a la difusión exterior de los resultados durante el último estadio del proceso.

2.2.8 Tácticas Urbanas

Las tácticas urbanas se utilizan durante la Fase 2 del proyecto como herramienta para demostrar la capacidad ejecutiva del proyecto Sant Miquel +B, y con ello aumentar la confianza e ilusión vecinal por un futuro mejor en el barrio, y en segundo término para mostrar una forma innovadora de intervenir en la ciudad económica y eficiente. Para ello se llevan a cabo dos intervenciones temporales, asociadas a cada una de las Líneas Estratégicas, paralelas a la redacción del Plan Integral de Actuaciones de Mejora. Una como intervención paisajística en la Plaza Sant Miquel y otra de puesta en valor de la Avenida Girona como eje de acceso a la ciudad y de actividad comercial. Para desarrollar las intervenciones tácticas, se propone a l'Escola d'Art d'Olot, ubicada en el casco antiguo, la oportunidad de sumarse al proyecto del RUip de Sant Miquel con el doble objetivo de aprovechar los recursos que dispone el barrio y de hacer viable las intervenciones.

En concreto se invita la escuela desarrollar un proceso colaborativo junto a vecinos y comerciantes y otros agentes, para diseñar en uno de los casos una táctica urbana que visibilice en positivo los recursos del espacio, con el fin de atraer la atención de los ciudadanos y evaluar la posibilidad de desarrollar a futuro acciones de dinamización y mejora general de la imagen, de mayor envergadura. En el otro, el desarrollar distintas propuestas de intervención mural en la plaza de Sant Miquel con el objeto de implicar a colectivos de niños y jóvenes en su desarrollo y con ello iniciar el proceso de embellecimiento del espacio que posteriormente de paso a la mejora de su equipamiento.

2.2.9 Planificación

A partir de la definición de las Acciones de Mejora, en este apartado se plantea el proceso de implementación de estas acciones, tanto desde su temporalización como desde las herramientas de seguimiento que continúen la labor de colaboración entre agentes iniciado. La planificación temporal establece la hoja de ruta a seguir para los próximos ocho años, con las acciones programadas por semestre. Si bien se realiza una temporalización precisa, ha de entenderse como una planificación abierta y adaptable a realidades y situaciones cambiantes.

Para hacerla más efectiva desde esta idea, se representan además las relaciones y dependencias existentes entre diferentes acciones, de manera que pueda mantenerse en todo momento una coordinación entre estas. En esta idea de planificación abierta y adaptable, se proponen también una serie de mecanismos para la evaluación y el seguimiento del plan, que coordinados con la planificación semestral, permitan a los diferentes agentes hacer una valoración del estado del proceso hasta el momento y una planificación y priorización del proceso a futuro.

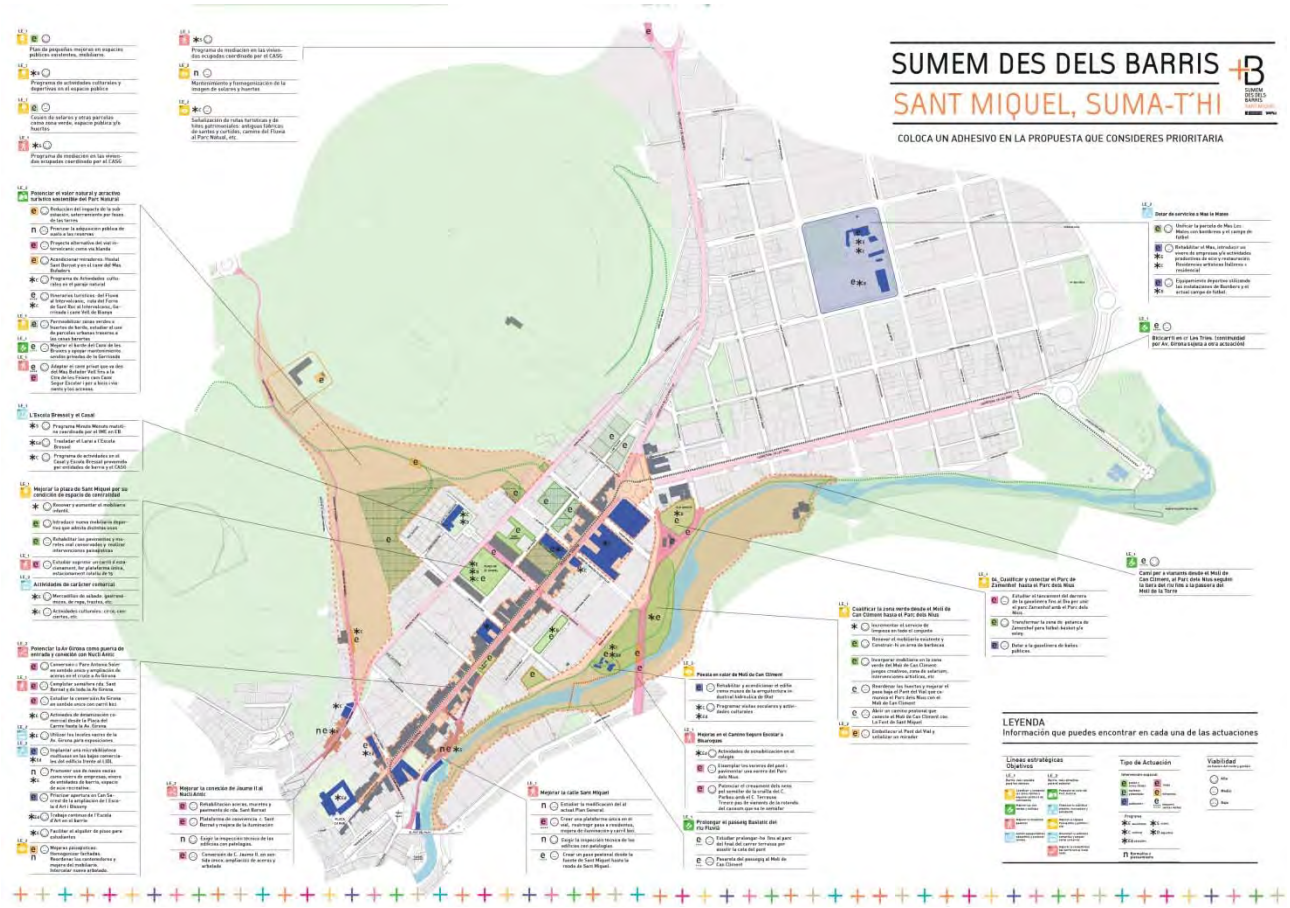


Figura 2. Plano para el taller de propuestas Olot Més B

3. CONCLUSIONES

Este proceso ha planteado diferentes retos en materia de regeneración urbana que ha logrado superar con éxito. Entre ellos podemos destacar tres: el principal, introducir la participación ciudadana de manera eficaz como elemento vertebrador del proceso.

El segundo, el desarrollo de una estrategia de trabajo transversal entre los diferentes departamentos del Ayuntamiento para que colaboren en el desarrollo de políticas urbanas integrales. Y, finalmente, el establecimiento de una estrategia de regeneración urbana integrada eficaz, viable y ágil.

Es decir, se demuestra que la regeneración urbana no solo es necesaria, es posible más allá de las costosas y figuras (ARI, ARU, PERI, etc.) a las que ha ido asociada tradicionalmente. Los PIAM son, por tanto, una herramienta de primer orden para combatir la desigualdad urbana de nuestras ciudades y mejorar la calidad de vida de nuestros barrios.

BIBLIOGRAFÍA

Acero Caballero, G., Aguirre Such, J., Arévalo Martín, J, Díaz Rodríguez, P., e Romero de Larrea, I. (2012): 'A participar se aprende participando. VdB: Acción y reflexión críticas en el proyecto para la regeneración urbana participativa en el barrio Virgen de Begoña (Madrid)'. Hábitat y sociedad, 4, 15-31.

Acero Caballero, G., Aguirre Such, J, Arévalo Martín, J., Díaz Rodríguez, P., e Romero de Larrea, I. (2012): '[InPar]: Indicadores participativos. Herramienta para la auditoría social de la sostenibilidad urbana'. Planur-e.(Disponible en: http://www.planur-e.es/miscelanea/view/-in-par-indicadores-participativos-herramienta-para-la-auditor-a-social-de-la-sostenibilidad-urbana/full)

Aguirre Such J. y Díaz Rodríguez, P. (2012): Nuevos tiempos, nuevas estrategias: hacia una metodología urbana en beta permanente. ¿Cómo afrontar el cambio de paradigma urbanístico. EQUIciuDAD/EKIhiRIA 2012. La equidad como garante de la ciudad sostenible. Ekitatea hiri jasangarriaren bermea, p. 20-24, Recolectores Urbanos Editorial, Sevilla.

Alguacil Gómez J., Basagoiti Rodríguez M., Bru Martín P., Camacho Gutiérrez J. (2011): Experiencia y metodología para un modelo de desarrollo comunitario. El caso de San Cristóbal de los Ángeles. Madrid, Editorial Popular.

Ascher, F. (2004): Los nuevos principios del urbanismo. Alianza.

Fariña Tojo J. (2001): La ciudad y el medio natural. Madrid, Akal

Hernández Aja, A., Alguacil, J., Medina, M., & Moreno, C. (1997): La ciudad de los ciudadanos. Ministerio de Fomento, Madrid.

Hernández Aja, A., y Leiva, A. (2006): Parámetros dotacionales para la ciudad de los ciudadanos. Cuadernos del Instituto Juan de Herrera ETSAM, (7-70), 01.

Higueras, E. (2006): Urbanismo bioclimático. Barcelona, Gustavo Gili.

López de Lucio R. (2007): Construir ciudad en la periferia. Madrid, Mairea Libros.

Observatorio Local de Democracia Participativa (2006). Guía Práctica Evaluación de Procesos Participativos. Documento de Apoyo. Ayuntamiento de Donostia-San Sebastián. Instituto de Govern i Politiques Públiques, Universidad de Barcelona. (Disponible en: http://aragonparticipa.aragon.es/attachments/238_Guia%20Practica%20Evaluacion%20de%20Procesos%20(o.i.d.p.).pdf)

Paisaje Transversal (2016): 'Regeneración urbana para combatir las desigualdades en las ciudades'. Planur-e, 7, 12 pp. (Disponible en: http://www.planur-e.es/miscelanea/view/regeneraci-n-urbana-para-combatir-las-desigualdades-en-las-ciudades-/full)

Pindado Sánchez, F. (2008): La participación ciudadana en el ámbito local. FEMP. Madrid. (Disponible en: http://www.famp.es/famp/publicaciones/ficheros/2004grupo12.pdf)

Rueda S. (2007): Barcelona, ciudad mediterránea, compacta y compleja. Una visión de futuro más sostenible, Ajuntament de Barcelona, Barcelona.

Rueda S., de Cáceres R., Cuchí A. y Brau L. (2012): El urbanismo ecológico. BCNecologia. Barcelona.

Rueda, S. (2012): Guía metodológica para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano. Madrid: Centro de Publicaciones Secretaría General Técnica. Ministerio de Fomento. Madrid.

Santander Oblitas, F. y Sogliano Helguero, O. (2008): Indicadores de participación ciudadana y evaluación de procesos participativos, Gobierno Municipal de La Paz, La Paz.

Villacañas, S. (2015): 'Nuevas herramientas al servicio del planeamiento: los indicadores urbanos'. Planur-e, 5, 18 pp. (Disponible en: http://www.planur-e.es/miscelanea/view/nuevas-herramientas-al-servicio-del-planeamiento-los-indicadores-urbanos)

METODOLOGÍA INTEGRAL PARA LA INTERVENCIÓN EN BARRIOS VULNERABLES DE MADRID

Jon Aguirre-Such[1], Jorge Arévalo Martín[2], Iñaki Romero[3], Pilar Diaz[4], Guillermo Acero[5] e Ícaro Obeso Muñiz[6]

[1] Paisaje Transversal (Oficina Innovación Urbana, Calle Churruca 15, 28004, Madrid). jon@paisajetransversal.org
[2] Paisaje Transversal (Oficina Innovación Urbana, Calle Churruca 15, 28004, Madrid). jorge@paisajetransversal.org
[3] Paisaje Transversal (Oficina Innovación Urbana, Calle Churruca 15, 28004, Madrid). inaki@paisajetransversal.org
[4] Paisaje Transversal (Oficina Innovación Urbana, Calle Churruca 15, 28004, Madrid). pilar@paisajetransversal.org
[5] Paisaje Transversal (Oficina Innovación Urbana, Calle Churruca 15, 28004, Madrid).guillermo@paisajetransversal.org
[6] Universidad de Oviedo (Departamento de Geografía, C/Amparo Pedregal s/n, 33011, Asturias).obesoicaro@uniovi.es

RESUMEN

Este proyecto es una metodología elaborada por Paisaje Transversal para el Ayuntamiento de Madrid enfocada al desarrollo de Planes Integrales de Estrategias de Regeneración (PIER) en la ciudad. Los PIER son un instrumento transversal y replicable para la regeneración integral y participativa de barrios y zonas vulnerables de Madrid. Se trata de planes centrados en un trabajo tanto técnico como participativo al contar con la ciudadanía. Ésta característica es la que aporta un elemento diferenciador a los PIER. Su función es dirigir la puesta en marcha de procesos de regeneración, reciclaje y renovación de barrios con los distintos agentes implicados, y persigue objetivos como establecer directrices y prioridades para coordinar las acciones, definir una hoja de ruta. La metodología propuesta para el desarrollo de PIER plantea tres canales de trabajo, tres estrategias que en conjunto configuran el proyecto de manera integral: difusión, ciudadanía y proyecto participativo. En proyectos integrales, la difusión consigue ampliar el colectivo local comprometido con el proyecto y, gracias a la repercusión exterior, se consigue el intercambio de impresiones a nivel global, enriqueciendo así las propuestas. El canal ciudadanía, por su parte, trabaja la concienciación respecto a la participación, el espacio público o la ecología así como la identidad comunitaria. En cuanto al canal proyecto participativo, propone modelos de gestión y diseños urbanos transdisciplinares y participativos. La metodología PIER ha sido implementada en los barrios de Virgen de Begoña y el Casco Viejo de Puente de Vallecas.

Palabras clave: regeneración urbana integrada; innovación urbana; vulnerabilidad; participación ciudadana.

ABSTRACT

This article navigates the methodology created by Paisaje Transversal for Madrid City Hall for the development of Integral Plans for Regeneration Strategies (IPRS) within the city. IPRSs are a transversal and replicable tool that can be useful for participated and integrated urban regeneration processes in vulnerable neighborhoods of Madrid. The methodology proposes plans that focus on the integration of quantitative data and indicator analysis with social participation, which is what makes IPRSs unique. Their goal is to organize neighborhood regeneration and renovation processes taking into account the different stakeholders, as well as to establish guidelines and priorities for better coordinating different actions and defining a plan. The IPRSs embrace three channels: broadcasting, citizenry and social participation processes. The broadcasting effort helps widen the local citizens that are committed to the project, which increases the information and perception exchange and therefore creates richer proposals. The citizenry channel focuses on educating about the importance of social participation, public space, urban ecology or social identity. The social participation channel proposed management models and participatory urban designs. The IPRS methodology has been implemented in Virgen de Begoña and Casco Viejo de Puente de Vallecas neighborhoods.

Keywords: integral urban regeneration; urban innovation; social vulnerability; social participation.

1. INTRODUCCIÓN

Situados en un momento histórico en el que las pautas de vida, trabajo, comunicación, relación interpersonal o las estructuras familiares han sufrido una gran transformación, es importante entender la necesidad de reconfigurar las estructuras políticas y sociales tradicionales. En este sentido, internet, las redes sociales y las tecnologías de la información y comunicación están desempeñando un papel decisivo en esta reconfiguración de las estructuras tradicionales.

En pleno comienzo de la cuarta revolución industrial o revolución digital, internet y en concreto la cantidad de *big data* que se genera, están transformando radicalmente la forma en la que nos comunicamos, relacionamos y asociamos. En la red se generan dinámicas sociales que se reflejan en la esfera física, de tal fortaleza que la esfera digital se está convirtiendo en un espacio público de intercambio y diálogo mucho más exitoso que el espacio público tradicional. En este sentido, Internet seguramente se pueda asemejar a la imprenta o la máquina de vapor de nuestro tiempo, pues plantea un escenario colectivo en el que se establecen nuevas formas de relacionarse y de vivir. A través de Internet recobramos el debate sobre lo común, gracias a los canales de movilización, debate y transferencia de conocimiento colectivo y horizontal que ha generado. Con Internet estamos aprendiendo a desarrollar nuevas capacidades que permiten una mayor autonomía entre la población, y que han de tenerse en cuenta a la hora de plantear la nuevas formas de gestión e intervención en la ciudad y el territorio.

Es importante conocer el contexto de las ciudades y las sociedades en las que, como urbanistas, vamos a intervenir y transformar. Si no lo conocemos, no podremos establecer estrategias participativas eficaces que se hagan eco de este nuevo escenario social. No podemos permanecer ajenos a estos condicionantes, pues abren un nuevo y estimulante campo de acción en el que muchos de los preceptos válidos hasta el momento han de ser reformulados. Los nuevos retos que se nos plantean requieren no solo nuevas herramientas, sino un profundo cambio en las estructuras de pensamiento. No podemos afrontar los retos del nuevo siglo con esquemas mentales y metodologías de trabajo del siglo XX

Una vez entregados a la mentalidad en red, es importante añadir a nuestro entendimiento de la participación social el concepto de beta permanente. Este concepto se origina en el desarrollo de ingeniería de software que denomina como fase beta, el periodo de prueba y mejora de un producto. El concepto se rescata y adapta para pasar de ser una fase del proceso a la totalidad del proceso. Así el concepto de beta permanente es entendido como un proceso de mejora continua necesario para la experimentación y la evolución. “Beta permanente” hace alusión a la reivindicación del proceso frente al objeto, a la lógica procesual frente a lógica objetual, a la horizontalidad del trabajo y al pensamiento en red, al desarrollo de la inteligencia social y colectiva, a la apropiación comunitaria de los proyectos, a la colaboración y a las redes de apoyo mutuo. Aplicar la lógica de beta permanente pasa por entender los proyectos urbanos como procesos abiertos, dinámicos y en constante evolución, en los que el objeto final no es determinado a priori.

En este contexto de pensamiento, se ha desarrollado un proceso de participación social durante los últimos seis años que comenzó con un acercamiento por parte de Paisaje Transversal hacia la Asociación de Vecinos de Virgen de Begoña. Desde esta asociación existía una demanda de la mejora de su barrio que impulsó una movilización del tejido social para la realización del proyecto. Fue así desde sus inicios un ejemplo de proceso *bottom up.*

A raíz de este primer acercamiento y el proceso de participación ciudadana que tuvo lugar en aquel momento, dos años más tarde se encargó a Paisaje Transversal la formalización del proceso que había continuado en permanente desarrollo a través de un Plan Integral de Estrategias de Regeneración (de ahora en adelante PIER). El PIER es un instrumento municipal, que con alcance de plan director, nace con la vocación de abordar de modo integral y participativo la regeneración urbana de barrios vulnerables.

Finalmente, cinco años más tarde, Paisaje Transversal retomó el proceso cuando, tras la publicación del Atlas de Vulnerabilidad Urbana, se embarcó en el proyecto de la realización de una guía metodológica para la regeneración de barrios vulnerables para el Ayuntamiento de la ciudad de Madrid.

En resumen, el objetivo del proyecto de regeneración de Virgen de Begoña “VdB” fue redactar un Plan Integral de Estrategias de Regeneración para el barrio y con ello una metodología para abordar la regeneración integral y participativa de los barrios más degradados y vulnerables de Madrid. Seis años después del primer acercamiento del equipo de Paisaje Transversal a la Asociación de Vecinos de Begoña, para llevar a cabo un

proyecto bottom-up (impulsado desde la base social) que propiciase la deseada regeneración de la colonia, se ha logrado el objetivo inicial de regeneración urbana participativa. Definitivamente, tras los diferentes proyectos y acciones puntuales desarrolladas durante el proceso, hemos generado un Plan Integral de regeneración del barrio y una guía metodológica para el Ayuntamiento de Madrid con vistas a la regeneración de futuros barrios con altos niveles de vulnerabilidad.

2. EL PIER DE VIRGEN DE BEGOÑA

El PIER de Virgen de Begoña es un caso piloto que nace del trabajo previo, tanto de carácter técnico como participativo, desarrollado sobre el barrio por el Ayuntamiento de Madrid, la empresa Paisaje Transversal y la Asociación de Vecinos de Begoña. En este documento se ha procedido a estructurar el trabajo previamente desarrollado y completarlo según la metodología planteada, lo que ha dado lugar a una primera versión del PIER pendiente de ser revisada por las distintas direcciones generales implicadas, y de ser validada y priorizada junto a los actores vecinales. Así pues el contenido del PIER de VdB fue estructurado en cuatro fases –marco previo, diagnóstico participado, propuesta participada y los mecanismos de seguimiento– quedando pendiente en la actualidad las acciones validar y priorizar la propuesta participada tanto por el tejido vecinal como por las diferentes áreas de gobierno del Ayuntamiento.

En 2011 Paisaje Transversal entendimos que Virgen de Begoña gozaba de un contexto idóneo para articular un modelo prototipo de diseño integral de actuaciones de regeneración, reciclaje y renovación urbana con la ciudadanía, que representase una alternativa realista y viable para la regeneración de la periferia Madrileña.

Nuestras intuiciones para impulsar este proceso se apoyaban en diversos factores. Virgen de Begoña constituye un ejemplo de los más de doscientos polígonos de bloque abierto que se han detectado en Madrid como zonas de intervención prioritaria por su actual estado de deterioro. Situado en el distrito de Fuencarral-El Pardo, junto al nudo norte de la M-30, se presenta rodeado por las infraestructuras de la A-1, la M-607 y la propia M-30, así como por las vías del ferrocarril en su borde norte, lo que intensifica su condición de isla con respecto a las tramas colindantes.

Las problemáticas que presenta el barrio a día de hoy son, por lo general, comunes al resto de los polígonos de bloque abierto de esta "periferia intermedia" madrileña. Entre ellas destacan: obsolescencia e inadecuación de la edificación, escasa calidad de la urbanización y baja identidad y sentimiento de pertenencia en el espacio público, una estructura demográfica y socioeconómica débil, y oportunidades limitadas para la actividad económica dada la presencia de tejidos principalmente monofuncionales. Además según los estudios previos desarrollados por la Dirección General de Planeamiento, los indicadores de vulnerabilidad del barrio tienen unos valores medios, lo que resulta clave para desarrollar un Plan Integral de Estrategias de Regeneración (PIER) y una metodología de trabajo que pueda ser replicada a otros polígonos de bloque abierto de manera ágil y eficaz.

Además de su condición de "barrio tipo", éste se encuentra en una posición estratégica en el borde del PPRI Prolongación Castellana, a lo que hay que sumar la existencia de un tejido vecinal movilizado. La asociación de vecinos venía efectuando una serie de reclamaciones a la Junta de Distrito concernientes a los problemas de movilidad, accesibilidad y contaminación acústica que afectan al barrio. Cuestión fundamental para promover un proceso participativo con implicación vecinal.

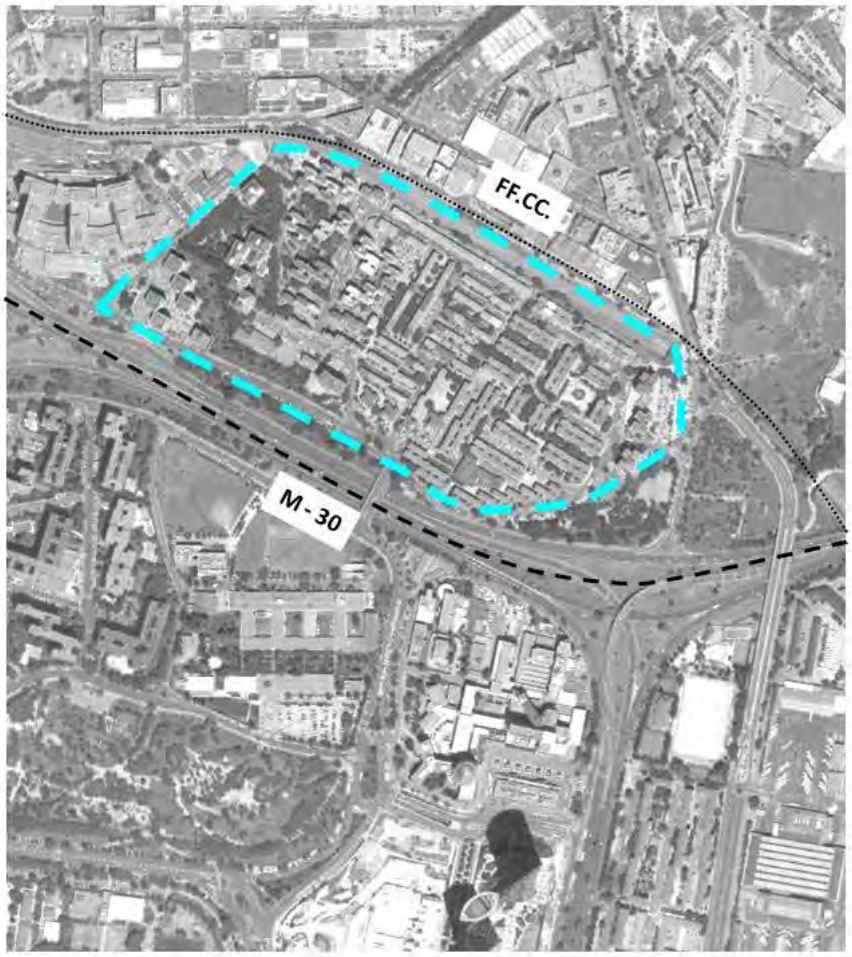


Figura 1. Fotografía aérea de la colonia Virgen de Begoña. Las infraestructuras circundantes (M-30, vías del tren y el hospital Ramón y Cajal) le confieren un fuerte carácter de isla. Fuente: Elaboración propia.

El PIER se desarrolla a partir de una metodología específica y replicable en los distintos barrios vulnerables de Madrid, que integra factores claves para su desarrollo, –la participación, la intersectorialidad, la intervención público-privada y mecanismos de evaluación, seguimiento y revisión–. Dicha metodología estructura el trabajo en cuatro fases de trabajo a través de las cuales generar colaborativamente las directrices de actuación para la regeneración integral del barrio así como facilitar los mecanismos para la revisión de sus contenidos a futuro. Así pues el PIER constituye un instrumento abierto, que se perfecciona conforme se incorporan nuevas propuestas en las distintas fases de trabajo, y que permite revisarse con el paso del tiempo en la fase d seguimiento, con el objeto de adaptar las propuestas a nuevas realidades y a no desatender cuantas oportunidades puedan ser útiles en beneficio del interés general. En definitiva el PIER es una herramienta flexible, ejecutiva y de planificación Municipal que facilite el desarrollo de acciones de distinta envergadura, cuya suma proporcione la condición de una iniciativa integral de revitalización.

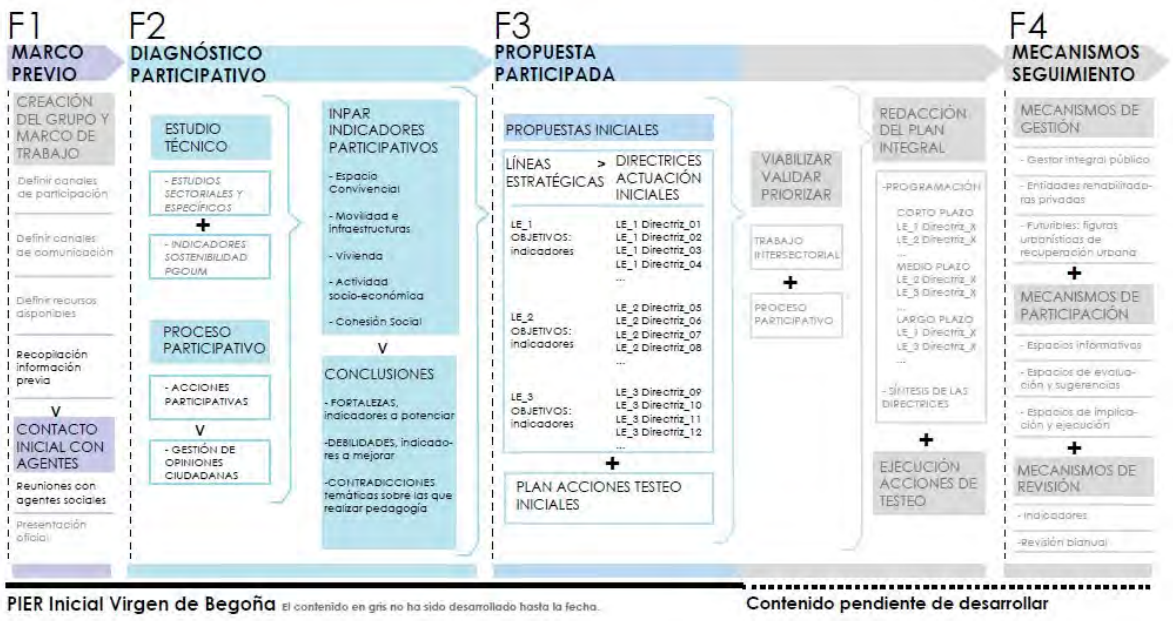


Figura 2. Esquema de fases para el desarrollo del PIER de Virgen de Begoña. Fuente: Elaboración propia.

La memoria final del PIER desarrollado comprendió: una sección de marco contextual en la que se desarrolló una descripción de la situación actual del área de estudio, un contexto histórico, los antecedentes relativos al Plan Integral de Regeneración de Virgen de Begoña y las distintas actuaciones de influencia en el ámbito de estudio; una sección de diagnóstico participativo compuesto por un estudio técnico, un proceso participativo, el desglose de indicadores participativos y unas breves conclusiones; una propuesta participada constituida por unas líneas estratégicas, unas directrices de actuación, un plan de acciones de testeo y un proceso de valoración y priorización; y en último lugar, el desarrollo de una serie de mecanismos de gestión, participación, evaluación y revisión.

3. GUÍA METODOLÓGICA PARA LA REGENERACIÓN DE BARRIOS VULNERABLES

Tras la publicación del Atlas de la Vulnerabilidad Urbana en España, que ofrece información estadística para el análisis de la vulnerabilidad urbana a partir de datos de los Censos de Población y Vivienda de los años 2001 y 2011, Paisaje Transversal fue encomendado con la misión de elaborar una guía metodológica para la regeneración de barrios vulnerables en la ciudad de Madrid. El Atlas, estructura sus contenidos en cuatro grandes partes; en primer lugar, los indicadores de vulnerabilidad urbana; en segundo lugar, análisis contextual de la vulnerabilidad urbana; en tercer lugar, los índices de vulnerabilidad urbana; y en cuarto y último lugar, los índices sintéticos de vulnerabilidad urbana.

Esta guía metodológica supone introducir metodologías de trabajo transversales, participativas y replicables, en las que participen los vecinos y las distintas instancias municipales con programas en marcha, incorporando inmediatez en la consecución de las mejoras en el barrio y por ello, apoyo y vinculación con la población afectada. Así los PIER, instrumentalizan la oportunidad para recalificar la periferia urbana madrileña mediante una intervención de alcance integral y una metodología de trabajo de carácter transversal, innovando los instrumentos en materia de regeneración participativa y ecológica capaz de mejorar la ciudad con inversiones económicas muy controladas.

En este sentido, la función de los PIER como instrumento para el Ayuntamiento de Madrid es catalizar la puesta en marcha de procesos de regeneración, reciclaje y renovación de barrios, a partir de la definición participativa con los distintos agentes implicados, vecinos, técnicos, empresas u otros interesados, a través de un plan capaz de dar alcance a una serie de objetivos marcados conjuntamente y de coordinar y evaluar de las distintas actuaciones con el objeto de optimizar costes y resultados.

Los objetivos que persigue son los siguientes:

- Establecer unas directrices y prioridades que permitan coordinar la intervención de las diferentes unidades del Ayuntamiento de Madrid a lo largo del tiempo, hacia un objetivo explícito y común en cada uno de los barrios objeto de estudio.
- Definir una hoja de ruta y proceso de participación que sirva a la población residente, el tejido asociativo y económico del barrio, para dar seguimiento a las actuaciones públicas y para impulsar propuestas público-privadas que den alcance a los objetivos definidos.
- Orientar y facilitar la materialización de procesos de colaboración público-privada a partir de las líneas de actuación posibles explícitas en el documento.
- Identificar y orientar recursos disponibles en las diferentes unidades administrativas del Ayuntamiento de Madrid para visibilizar acciones a corto plazo bajo un marco común.
- Definir un plan estratégico que facilite al Ayuntamiento de Madrid solicitar financiación externa (europea)

Para asegurar la replicabilidad de la metodología a diferentes barrios de la periferia madrileña se establecieron una serie de instrumentos sin los cuales, la eficacia del proceso se verá reducida. Para cada uno de los instrumentos se propusieron formas de integración en las dinámicas municipales con el objeto de facilitar su implementación.

La metodología del PIER exigía un equipo de trabajo técnico que liderase el desarrollo del proceso y que a su vez asegurase la visión integral del mismo y la mediación entre técnicos y agentes. Así pues fue responsabilidad de un equipo de trabajo municipal, con apoyo externo, dotar al proyecto de perspectiva transdisciplinar, facilitar la relación entre distintos agentes del proceso participativo y transformar toda la información generada en propuestas técnicas concretas.

Para llevar a cabo con éxito este cometido fue necesario crear un equipo de trabajo intersectorial organizado del siguiente modo:

- Dirección del PIER: es el equipo destinado a la coordinación general, su función es asegurar la consecución del proceso en cada una de sus fases. Coordinar el trabajo intersectorial, las convocatorias y calendario de reuniones y mediar entre agentes para la toma de decisiones. Su trabajo es constante durante todo el desarrollo del PIER tanto en tareas de coordinación y decisión como en la mediación y asistencia a actividades participativas. Debe establecer la conexión entre los técnicos y el resto de agentes. Este trabajo es desempeñado por la Junta de Distrito, lo constituye un grupo de dos o tres personas, el Gerente y uno o dos técnicos de apoyo con capacidades para desarrollar el trabajo requerido. Para este trabajo, en caso de no contar con recursos humanos es necesaria la contratación de un equipo externo.
- Dirección técnica: ésta constituye el equipo de trabajo intersectorial principal, conformado por técnicos de los departamentos con mayor representatividad en el desarrollo de un PIER, los cuales pueden cambiar en función del ámbito de trabajo y sus problemáticas específicas. La función de los miembros del equipo de dirección técnica es responder a las necesidades que plantee el equipo de coordinación en cuanto a análisis y estudios técnicos y desarrollo de talleres de trabajo transversales. La dirección técnica es la responsable de que se lleve a cabo el trabajo técnico municipal requerido para el desarrollo del PIER.

Entendiendo que pueden tener un papel más representativo y la capacidad de vincularse a otras direcciones generales en momentos concretos del proceso que requieran su apoyo, las direcciones generales propuestas para conformar la Dirección técnica son las siguientes:

- Dirección general de Planeamiento Urbano
- Dirección General de Sostenibilidad y Planificación de la Movilidad
- Dirección General de Participación Ciudadana y Voluntariado del Área de Familia
- Dirección General de Patrimonio Cultural y Calidad del Paisaje Urbano y/o D.G. Cultura
- Dirección General de Comercio y Desarrollo Económico “Madrid Emprende”
- Dirección política: lidera el proceso y se compromete a dar credibilidad a su desarrollo. Su trabajo consiste en estar al corriente de los avances del proyecto y participar en reuniones concretas en las que se tomen decisiones estratégicas.

La potencialidad del espacio y equipamientos públicos como espacio de contacto y de relación, exige que los organismos públicos empiecen a potenciar su uso y favorecer políticas de participación atractivas y dinámicas. Es por ello que el PIER propone abrir nuevos espacios de participación en los barrios que van más allá de las Consejos Territoriales de Distrito y que incorporan como soporte tanto espacios públicos físicos como digitales. Atendiendo a lo expuesto y a un tejido social genérico se plantean nuevos mecanismos participativos a realizar durante el proceso de elaboración del PIER, a través de los cuales contactar y recoger percepciones de los distintos colectivos, así como crear implicación y facilitar la participación en el desarrollo y ejecución de propuestas. A continuación se detallan las herramientas participativas a desplegar con el objeto de llegar a los distintos colectivos de barrio: niños, jóvenes, adultos, mayores, comerciantes y empresarios e inmigrantes (tanto mujeres como hombres en cada grupo). Estos mecanismos de participación serán gestionados por distintos espacios municipales, y la información que se recoja a través de cada una de ellos se unificará y la gestionará a través de la Dirección del PIER.

- Espacio digital: el objetivo es crear un blog del barrio y perfiles sociales, en caso de no ser posible como mínimo se habilitará una dirección de correo electrónico propia del barrio, que hará la función de buzón de sugerencias y a través de la cual enviar información y preguntas a los ciudadanos. Este espacio lo gestionará la persona responsable de comunicación de la Junta de Distrito y será utilizado a lo largo de todo el proceso.
- Herramientas participativas en equipamientos del barrio: se deben diseñar dinámicas participativas, fácilmente ejecutables, específicas para niños, mayores, jóvenes, mujeres, que tendrán una componente lúdica y sirven para extraer información de cada uno de los colectivos en sus espacios cotidianos. Se debe distribuir la dinámica con sus correspondientes materiales para ser ejecutadas en los equipamientos correspondientes de modo que o bien los propios profesores o monitores la distribuyan y realicen con los colectivos o bien con el apoyo de un dinamizador (técnico municipal o contratado). El enfoque de las dinámicas debe ser integral, sobre el conjunto del barrio y todos sus aspectos y se debe llevarse a cabo principalmente durante la fase del Diagnóstico Participativo.
- Reuniones y entrevistas: mantener reuniones con las personas o grupos puntuales del barrio que destacan por su actividad en el barrio de tipo social, intelectual, cultural u otros, es fundamental al inicio del proceso. Este trabajo se coordina desde la Dirección del PIER quien debe convocar reuniones con los agentes a lo largo del proceso siempre que lo considere oportuno.
- Encuestas: encuestas digitales dirigidas a la población adulta y a la población joven y encuestas presenciales dirigidas a los comerciantes y a la población con una baja tase de acceso a internet. Estas encuestas se coordinaron desde la dirección del PIER con el apoyo del técnico de la D.G. de Participación. Las encuestas se distribuyen y recogen durante el Diagnóstico Participativo.
- Acciones abiertas lúdico-participativas: Juego de Barrio y Día del Plan; se debe desplegar dos acciones-evento en espacios públicos de referencia, que llamen la atención de la población, impliquen a los distintos colectivos, generen comunidad y permitan recoger percepciones necesarias en distintas fases del proceso. Para ello se plantea en la fase del Diagnóstico Participativo, el desarrollo de un juego en la vía pública relacionado con el barrio y en la fase de la Propuesta Participativa la realización de del Días del Plan, en el que se valoran y priorizan las distintas propuestas.
- Dispositivos de recogida de información, carteles o pizarras: en puntos visibles del barrio, equipamientos públicos y comercios de modo que la población pueda dejar sus opiniones libremente en momentos de espera o de acceso a lugares cuotidianos. Se diseñó un modelo tipo de pizarra y preguntas o pegatinas para facilitar la recogida de preguntas, estos se distribuyeron en los espacios públicos y privados identificados como espacios de interés tras solicitar su colocación. La Junta de Distrito fue la responsable de su distribución.
- Talleres de mapeo, ideación y diseño: durante la fase de diagnóstico y propuesta participativa se convocan distintas tipologías de talleres que permiten profundizar sobre cuestiones concretas del barrio. Como mínimo se realizan tres tipologías de taller, los mapeos colectivos: paseos en los que se identifican distintas problemáticas y potencialidades del barrio, talleres de ideación y debate sobre temáticas específicas y talleres de diseño colaborativo en los que se definen propuestas.

- Espacio de información/ participación física: es necesario abrir un punto de referencia, siempre a ser posible en el mismo barrio, o en su defecto en la Junta de Distrito. Este espacio será el lugar donde cualquier vecino a título personal podrá acudirá a dejar su visión y/o a informarse.
- Grupos de Acciones de Testeo: Los mecanismos de participación del PIER integran herramientas que favorecen la colaboración entre agentes para el desarrollo de intervenciones. Será el Plan de Acciones de Testeo el que cubra ese papel, a través de la ideación colaborativa de las acciones de testeo programadas la población y agentes privados podrán implicarse en el diseño y definición última de las actuaciones que se deriven de las Directrices de Actuación enunciadas en el PIER.
- Las acciones se materializan a través de un proceso colaborativo de distinta duración en función de la envergadura de la acción, con los agentes relacionados. Las acciones de testeo deben apoyarse en alguna entidad pública o privada a poder ser del barrio, si no del distrito o la ciudad. La coordinación del proceso correrá a cargo de la Dirección del PIER u otros equipos externos subcontratados para tal fin.
- Órgano supervisor: está compuesto por las asociaciones, agentes privados y vecinos a título personal interesados en dar seguimiento al PIER. Su labor será la de convoca talleres abiertos cada trimestre para recoger sugerencias, revisar los avances y generar nuevas propuestas para el PIER.

4. CONCLUSIONES

Se presenta la utilidad de la metodología innovadora elaborada por Paisaje Transversal cuya aplicación se demuestra para el caso del desarrollo de planes integrales de Estrategias de Regeneración (PIER). En concreto este método se implementa en los barrios de Virgen de Begoña y el Casco Viejo de Puente de Vallecas.

La metodología se caracteriza por tres líneas estratégicas: difusión, ciudadanía y proyecto participativo. La difusión responde a la necesidad de superar el marco de actuación y atraer a nuevos actores mediante acciones de comunicación destinadas a ampliar la repercusión del proyecto. En lo referente a la ciudadanía, se impulsan los tejidos sociales promoviendo visiones integrales en las que la reflexión sobre el espacio público, la ecología y la identidad son los elementos principales. Finalmente, el proyecto participativo abarca una perspectiva transdisciplinar que fomenta modelos de gestión y diseños participativos.

BIBLIOGRAFÍA

Acero Caballero, G. , Aguirre Such, J. , Arévalo Martín, J. , Díaz Rodríguez, P., e Romero de Larrea, I. (2012): 'A participar se aprende participando. VdB: Acción y reflexión críticas en el proyecto para la regeneración urbana participativa en el barrio Virgen de Begoña (Madrid)'. *Hábitat y sociedad*, 4, 15-31.

Acero Caballero, G. , Aguirre Such, J. , Arévalo Martín, J. , Díaz Rodríguez, P., e Romero de Larrea, I. (2012): '[InPar]: Indicadores participativos. Herramienta para la auditoría social de la sostenibilidad urbana'. *Planur-e.*(Disponible en: http://www.planur-e.es/miscelanea/view/-in-par-indicadores-participativos-herramienta-para-la-auditor-a-social-de-la-sostenibilidad-urbana/full)

Aguirre Such J. y Díaz Rodríguez, P. (2012): Nuevos tiempos, nuevas estrategias: hacia una metodología urbana en beta permanente. ¿Cómo afrontar el cambio de paradigma urbanístico. EQUIciuDAD/EKIhiRIA 2012. La equidad como garante de la ciudad sostenible. Ekitatea hiri jasangarriaren bermea, p. 20-24, Recolectores Urbanos Editorial, Sevilla.

Alguacil Gómez J., Basagoiti Rodríguez M., Bru Martín P., Camacho Gutiérrez J. (2011): Experiencia y metodología para un modelo de desarrollo comunitario. El caso de San Cristóbal de los Ángeles. Madrid, Editorial Popular.

Ascher, F. (2004): Los nuevos principios del urbanismo. Alianza.

Fariña Tojo J. (2001): La ciudad y el medio natural. Madrid, Akal

Hernández Aja, A., Alguacil, J., Medina, M., & Moreno, C. (1997): La ciudad de los ciudadanos. Ministerio de Fomento, Madrid.

Hernández Aja, A., y Leiva, A. (2006): Parámetros dotacionales para la ciudad de los ciudadanos. Cuadernos del Instituto Juan de Herrera ETSAM, (7-70), 01.

Higueras, E. (2006): Urbanismo bioclimático. Barcelona, Gustavo Gili.

López de Lucio R. (2007): Construir ciudad en la periferia. Madrid, Mairea Libros.

Observatorio Local de Democracia Participativa (2006). Guía Práctica Evaluación de Procesos Participativos. Documento de Apoyo. Ayuntamiento de Donostia-San Sebastián. Instituto de Govern i Politiques Públiques, Universidad de Barcelona. (Disponible en: http://aragonparticipa.aragon.es/attachments/238_Guia%20Practica%20Evaluacion%20de%20Procesos%20(o.i.d.p.).pdf)

Paisaje Transversal (2016): 'Regeneración urbana para combatir las desigualdades en las ciudades'. *Planur-e,* 7, 12 pp. (Disponible en: http://www.planur-e.es/miscelanea/view/regeneraci-n-urbana-para-combatir-las-desigualdades-en-las-ciudades-/full)

Pindado Sánchez, F. (2008): La participación ciudadana en el ámbito local. FEMP. Madrid. (Disponible en: http://www.famp.es/famp/publicaciones/ficheros/2004grupo12.pdf)

Rueda S. (2007): Barcelona, ciudad mediterránea, compacta y compleja. Una visión de futuro más sostenible, Ajuntament de Barcelona, Barcelona.

Rueda S., de Cáceres R., Cuchí A. y Brau L. (2012): El urbanismo ecológico. BCNecologia. Barcelona.

Rueda, S. (2012): Guía metodológica para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano. Madrid: Centro de Publicaciones Secretaría General Técnica. Ministerio de Fomento. Madrid.

Santander Oblitas, F. y Sogliano Helguero, O. (2008): Indicadores de participación ciudadana y evaluación de procesos participativos, Gobierno Municipal de La Paz, La Paz.

Villacañas, Silvia (2015): 'Nuevas herramientas al servicio del planeamiento: los indicadores urbanos'. *Planur-e*, 5, 18 pp. (Disponible en: http://www.planur-e.es/miscelanea/view/nuevas-herramientas-al-servicio-del-planeamiento-los-indicadores-urbanos)

ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA EVOLUCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA ESTRUCTURA SOCIORESIDENCIAL EN LA CIUDAD DE MURCIA Y SU ÁREA METROPOLITANA EN FUNCIÓN DE SU PROCEDENCIA

José A. Albaladejo-García[1], Marcos Ruíz-Álvarez [2], Francisco Gomariz-Castillo[3]

[1] Instituto Universitario del Agua y Medio Ambiente (INUAMA), Universidad de Murcia. Edificio D, Campus de Espinardo 30100-Murcia, España. joseantonio.albaladejo@um.es

[2] Instituto Universitario del Agua y Medio Ambiente (INUAMA), Universidad de Murcia. Edificio D, Campus de Espinardo 30100-Murcia, España. marcos.ruiz1@um.es

[3] Instituto Universitario del Agua y Medio Ambiente (INUAMA), Universidad de Murcia. Edificio D, Campus de Espinardo 30100-Murcia, España. fjgomariz@um.es

RESUMEN

La Región de Murcia es una de las Comunidades con mayor proporción de población inmigrante en los últimos años, constituida principalmente por grupos provenientes de América Latina, Marruecos y países del Este europeo. Este fenómeno es uno de los factores que más ha influido en la estructura actual de la ciudad de Murcia y su área metropolitana. En este estudio se trata de evaluar la estructura actual de la Ciudad de Murcia y su área metropolitana en función del origen de los grupos de inmigrantes. Para ello se analiza la relación entre la estructura de las entidades de población y la segregación residencial en el año 2015 en función de su procedencia. Como variables de estudio se incluyen su cercanía geográfica y características poblacionales como el nivel educativo, su estructura demográfica e indicadores relacionados con la vivienda. Para analizar la distribución urbana y caracterizar la segregación residencial de la población extranjera en el municipio de Murcia se ha utilizado el coeficiente de localización y los índices de segregación, aislamiento y Delta. La relación entre las variables de estudio y la inmigración se ha estimado a partir de un modelo de regresión lineal mixto. Se ha comprobado la existencia de un movimiento inmigrante destacado procedente de los países de origen Africano y Americano.

Palabras clave: Inmigración, Segregación residencial, MRLM, Región de Murcia.

ABSTRACT

The Region of Murcia is one of the Communities with the highest proportion of immigrant population in the last years, constituted mainly by the groups of Latin America, Morocco and Eastern European countries. This phenomenon is one of the factors that have most influenced the current structure of the city of Murcia and its metropolitan area. This study tries to evaluate the current structure of the City of Murcia and its metropolitan area according to the origin of immigrant groups. In order to do this, it analyzes the relationship between the structure of the population entities and the residential segregation in the year 2015 according to their origin. As variables of study included in its geographic proximity, the population characteristics such as educational level, demographic structure and indicators related to housing. In order to analyze the urban distribution and characterize residential segregation of the foreign population in the municipality of Murcia have been used the Location Coefficient and the rates of segregation, isolation and Delta. The relationship between study variables and immigration has been estimated from a mixed linear regression model. There has been evidence of a prominent immigrant movement from countries of African and American origin.

Keywords: Immigration, Residential segregation, MRLM, Region of Murcia.

1. INTRODUCCIÓN

El fenómeno migratorio actual se basa en la afluencia de contingentes procedentes de África y América asociados a la búsqueda de empleo, por lo general poco cualificado, y de unas mejores condiciones económicas; y aportaciones procedentes de Europa occidental que son atraídos principalmente por el turismo. Este movimiento inmigratorio ha constituido uno de los pilares fundamentales del crecimiento demográfico de la Región de Murcia, iniciado a mediados de los años 80, y sufriendo un receso migratorio en los últimos años como consecuencia de la crisis económica. Así pues, el inmigrante turístico selecciona la vivienda donde pretende vivir según sus necesidades, mientras que el inmigrante laboral ocupa aquellas residencias vacantes (González-Varas, 2013).

La configuración del modelo de inmigración en la Región de Murcia se caracteriza por un aumento importante desde finales del s.XX y principios del s.XXI, marcado por el desarrollo de la globalización, donde las personas se desplazan de las zonas más pobres a las más ricas en busca de oportunidades. La situación geográfica de la Región de Murcia ha favorecido tanto las salidas como las entradas a Europa y a otros continentes. Ha experimentado un extraordinario incremento de inmigrantes, pasando en 1980 de 3.000 habitantes nacidos en el extranjero a 201.255 en 2016; esta cifra representa el 15,93% de la población total, frente al 11,01% de España (INE, 2017). Algo parecido sucede en el municipio de Murcia, representando el 12% de sus de sus 441.003 habitantes (CREM, 2017). Al analizar el comportamiento temporal de la población extranjera en relación a la población total, se observa en los tres ámbitos representados un elevado incremento hasta el inicio de la última crisis económica, reduciéndose la tasa de crecimiento hasta 2010, fecha a partir de la cual decrece de forma general; este comportamiento, indicador de los retornos derivados de la crisis, parece estabilizarse en los años 2.015 y 2.016, en concordancia con la mejora de la económica.

Al analizar el patrón temporal en el municipio de extranjeros en relación a la población total de éste en las estadísticas oficiales, se observa cómo la mayoría de los inmigrantes se han dedicado al sector agrario y a la construcción, y en menor medida a los servicios, representando una tasa de ocupación en la Región de Murcia de casi el 80 % en 2015.

El nivel de cualificación, en cambio, es notablemente inferior que la media nacional (Pedreño y Carmona, 2013). En este sentido, muchas de las pedanías incluidas en el municipio de Murcia han sufrido en los últimos años una revitalización en cuanto a incremento de población, como puede ser el caso de Los Martínez del Puerto o Sucina, debido principalmente a la oferta de empleo agrario. Antiguos caseríos han sido ocupados por este colectivo de inmigrantes, llegando a estar en una situación ilegal (Espín, 2002).

Por otro lado, según Albaladejo-García y Campos-Cotanda (2017), los colectivos de inmigrantes tienden a concentrarse en determinadas zonas de las ciudades. El modelo residencial para el colectivo inmigrante debe de tener en cuenta sus condiciones laborales, las cuales derivan en muchos casos a situaciones de desequilibrio y movilidad geográfica. La diferenciación de los inmigrantes respecto a la población autóctona ha generado fenómenos de segregación social y espacial (Albaladejo-García y Campos-Cotanda, 2017).

En este trabajo se propone realizar una aproximación al fenómeno de segregación residencial. Este fenómeno ha generado un aumento del interés por el estudio de la distribución espacial y su segregación, como en Batista y Natera (2013), Bayona (2007), Bayona y López Gay (2011) Martori y Hoberg (2008a, 2008b) o Palacios y Vidal (2014).

El objetivo principal de este trabajo es evaluar la estructura poblacional actual del municipio de Murcia en función de la procedencia de los grupos de inmigrantes. Para ello se ha analizado la ocupación espacial y la segregación residencial de la población extranjera, tratando de caracterizar su comportamiento en el espacio y en relación con las variables socioeconómicas disponibles.

2. METODOLOGÍA

2.1. Área de estudio

El área de estudio (Figura 1) se localiza en el Sureste de la Península Ibérica, con rasgos climáticos comunes a este tipo de ambientes semiáridos (precipitaciones inferiores a los 350 mm, concentradas en otoño, sequía estival y temperaturas medias superiores a los 18ºC). El estudio se ha centrado en el municipio de Murcia, incluyendo la ciudad y su área metropolitana; se trata del municipio con la mayor tasa de crecimiento de toda la Región, debido en gran medida a que es uno de los mayores polos de atracción de inmigración. La depresión prelitoral murciana divide el municipio en dos, ubicándose en la parte Sur la extensa planicie del Campo de Cartagena, dedicada principalmente al sector agrícola. El resto de pedanías presenta una extensión urbana ligada a la expansión de la ciudad de Murcia hacia su periferia, con características similares entre sí (Aliaga Sola, 2008).

En cuanto a la densidad demográfica del municipio de Murcia, descienden concéntricamente a medida que nos alejamos del centro urbano. Las menores densidades poblacionales se sitúan al sur del municipio, como consecuencia de la barrera orográfica que supone el Parque Regional El Valle Y Carrascoy, constituyendo un vacío poblacional respecto a la parte Norte del área de estudio.

En lo referente a la estructura de la población extranjera en el municipio, no se observa una fuerte disimetría entre géneros, siendo el 51% de los 53.124 extranjeros censados en 2016 hombres. Su pirámide de población indica una población estable, con un rango de edad predominante comprendido entre los 25-34 años, formando una población joven en edad de trabajar (CREM, 2017; INE, 2017), frente al mayor envejecimiento del conjunto de la población regional.

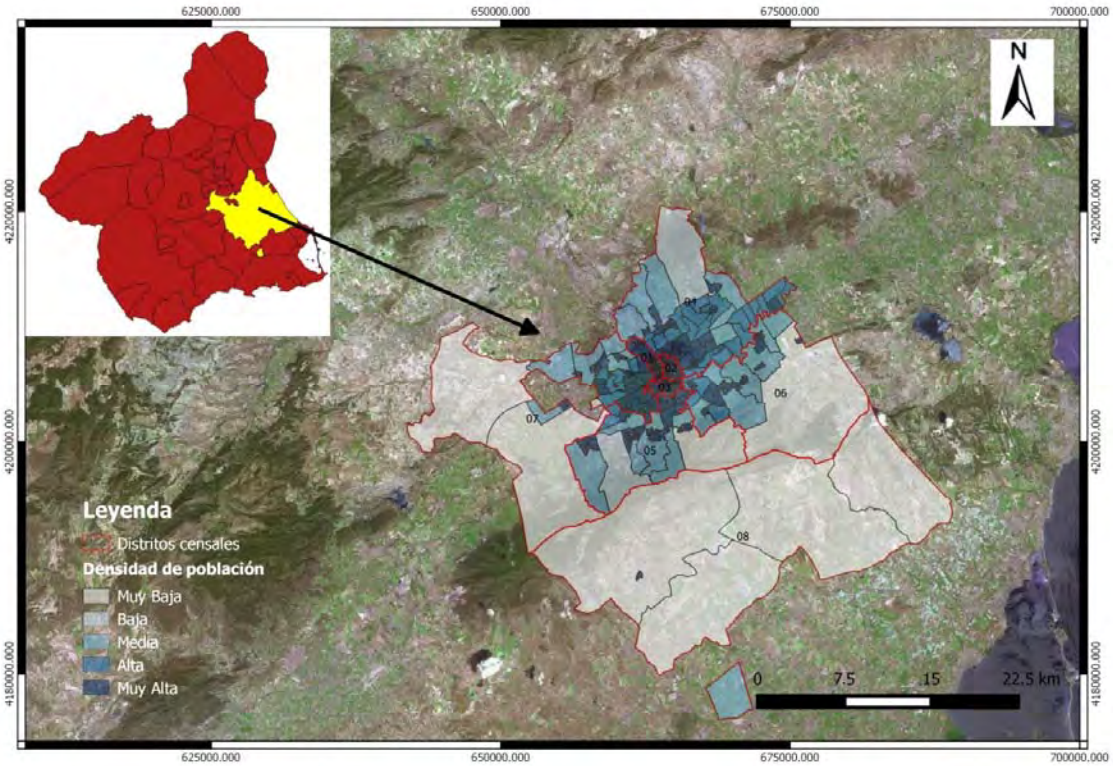


Figura 1. Área de estudio. Detalle de la densidad de Población en los distritos censales. Fuente: A partir de la cartografía del INE de unidades censales y el censo de población de 2015.

2.2 Fuentes de información

El estudio se ha abordado a partir de la información desagregada por distritos censales de 2015 y en el censo de población y viviendas de 2011 del Instituto Nacional de Estadística (INE) y el Centro Regional de estadística de Murcia (CREM). El procesamiento y análisis de la información se han realizo con los programas Open Source QGIS y R. Como unidad espacial de referencia se han utilizado las secciones censales, utilizadas como unidad espacial mínima de trabajo en la mayoría de las investigaciones realizadas sobre segregación residencial (Batista y Natera, 2013). Se han contabilizado un total de 386. El principal inconveniente de este tipo de entidades es que su forma tiene poco que ver con el territorio (Goerlich Gisbert y Cantarino Martí, 2012); este problema se debe a que su generación se centra en el número máximo de habitantes; ejemplos de esta situación se pueden ver en el distrito 01 (Murcia ciudad, con una densidad media de 25,000 hab./km^2), frente al distrito 07 (zonas agrícolas y de montaña, con una densidad media de 3,959 hab/km^2 10 hab./km^2 en su sección 10). Sin embargo, el permitir desagregar espacialmente al municipio, es de gran utilidad para observar patrones espaciales de la población. Las variables independientes utilizadas para caracterizar el comportamiento de los grupos a partir de los modelos descritos en el Apartado se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1. Variables independientes utilizadas en los modelos de regresión

ID.variable	*Descripción*
Tpob64	% de pob. extranjera entre 16 y 64 años en relación al mismo grupo en toda la población
Taltaesc	% de pob. extranjera con el título de tercer grado respecto a ese mismo grupo de toda la población
Tmediaesc	% de pob. extranjera con estudios de primer y segundo grado respecto a ese mismo grupo de toda la población
Tviv75	% de viviendas de 75 y menos m2 respecto al total de viviendas
Tvivalquiler	% de viviendas en alquiler o cedidas respecto al total de viviendas
Tparo	% de pob. en paro en relación a toda la población
CL	Coeficiente de localización (Apartado 2.3)
Dtipo	Tipología de las secciones en función de su densidad de población (> 2.001hab./km2, < 2.001hab. respectivamente); las dos tipologías tratan de caracterizar las zonas urbanas de alta densidad y densidad media (residencial) frente a las zonas rurales
RatioDenExtEsp	Ratio entre la densidad del grupo extranjero y la densidad de la población nacida en España

2.3 Indicadores espaciales de la estructura residencial

Para analizar la distribución urbana de la población inmigrante en el municipio de Murcia, se ha utilizado el índice de localización espacial para identificar patrones de especialización de los colectivos y tres índices de segregación residencial (segregación, aislamiento y Delta) para analizar la igualdad, exposición y concentración. En Martori y Hoberg (2004) se describen y desarrollan los índices utilizados.

El *índice de localización* (Q_L) (Isard, 1960) trata de determinar si existe concentración o especialización de un determinado colectivo en las distintas unidades espaciales. Q_L a diferencia de los otros 3 índices utilizados en este trabajo, asigna un valor a cada una de las distintas secciones censales del municipio. Valores de Q_L entre 0 y 1 indican subespecialización o déficit relativo del grupo *X* en la sección censal; un valor igual a 1 indica igual representación del grupo *X* en la sección censal que en el conjunto del municipio; valores mayores a *1* indican un superávit relativo del grupo *X* en la sección censal.

El *índice de igualdad* es empleado para medir la distribución de uno o más grupos en las distintas áreas en las que se puede dividir el espacio urbano. Parte del principio de que un grupo de población está segregado si no

está repartido de forma igual entre las secciones censales. Entre los índices existentes se ha seleccionado el de segregación (*IS*) (Duncan y Duncan, 1955a, 1955b). *IS* varía entre 0 (distribución exactamente igualitaria) y 1 (máxima segregación). Algunos autores, como Massey (1985), definen una situación de fuerte segregación con valores de IS superiores al 60%.

El *índice de exposición* indica el grado de contacto potencial entre los miembros de un mismo grupo, o entre miembros de dos conjuntos poblacionales diferentes. Se ha utilizado el Índice de aislamiento (*xPx*) (Bell, 1954), que estima la probabilidad de que un individuo comparta la unidad espacial con un individuo de su mismo grupo. *xPx* puede variar entre 0 y 1 (máximo aislamiento del grupo *X* en las unidades en las que reside).

El *índices de concentración* indica a la ocupación, por parte de un grupo de población, de un espacio físico en términos de superficie (Martori, 2007). En este trabajo se ha seleccionado el Índice Delta (*DEL*) (Duncan et al., 1961). *DEL* varía entre 0 (mínima segregación) y 1 (máxima segregación). También se puede interpretar como el porcentaje de población del grupo *X* que ha de cambiar de residencia para obtener una densidad uniforme en todo el municipio.

2.4 Análisis de la relación de la inmigración con las covariables disponibles

Una de las hipótesis de partida es evaluar el comportamiento de la inmigración en función de factores que puedan influir en ella. En este sentido, los modelos de regresión lineal (ML) son de gran interés, al estimar la relación matemática no funcional entre variables. Sin embargo, este tipo de modelos paramétricos deben cumplir los supuestos estadísticos de linealidad, normalidad y sobre todo la homocedasticidad e independencia en sus residuos. Dichos supuestos suelen incumplirse en variables demográficas espacialmente distribuidas. En estos casos es preferible utilizar métodos como Modelos Lineales Mixtos (MLM); en este trabajo se ha utilizado la implementación del paquete *lme4* (Bates et al., 2015). En Gelman y Hill (2007) se puede consultar el su desarrollo matemático y ejemplos de aplicación.

Este tipo de modelos permiten:

a) Utilizar factores aleatorios para manejar poblaciones heterogéneas con cierta variabilidad entre ellas; en este trabajo se han empleado la variable aleatoria “Distrito” (Figura 1), que incluye 8 distritos en los que se puede observar una clara variabilidad. Los distritos 01 a 03 corresponden a Murcia ciudad y núcleos colindantes; los distritos 04 a 06 incluyen la zona metropolitana de Murcia, caracterizada por la gran fragmentación espacial de huerta junto a núcleos de población diseminado urbano; los distritos 07 y 08 se caracterizan por ser zonas agrícolas y naturales extensas.

b) Junto a modelización de la variabilidad por estratos, permite modelizar la parte de su variabilidad debida a la autocorrelación espacial (en este caso a partir de sus centroides su semivariograma)

En este trabajo se han estimado los modelos para la población extranjera en conjunto y para los continentes de origen, relacionando la densidad de su población con las covariables definidas en la Tabla 1.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1.Índices espaciales de segregación residencial

En la Figura 2 se representa el coeficiente de localización de las secciones censales para la población extranjera y por grupos de procedencia. Las mayores concentraciones de población extranjera se localizan en el sur del municipio, siendo superior al 25% en las 6 secciones censales más meridionales. En el resto de la ciudad se observa una alta concentración de extranjeros en el sur de la pedanía de El Palmar (57 % del total), en su mayoría africanos (53.4 % del total) y un Q_L superior a 13.

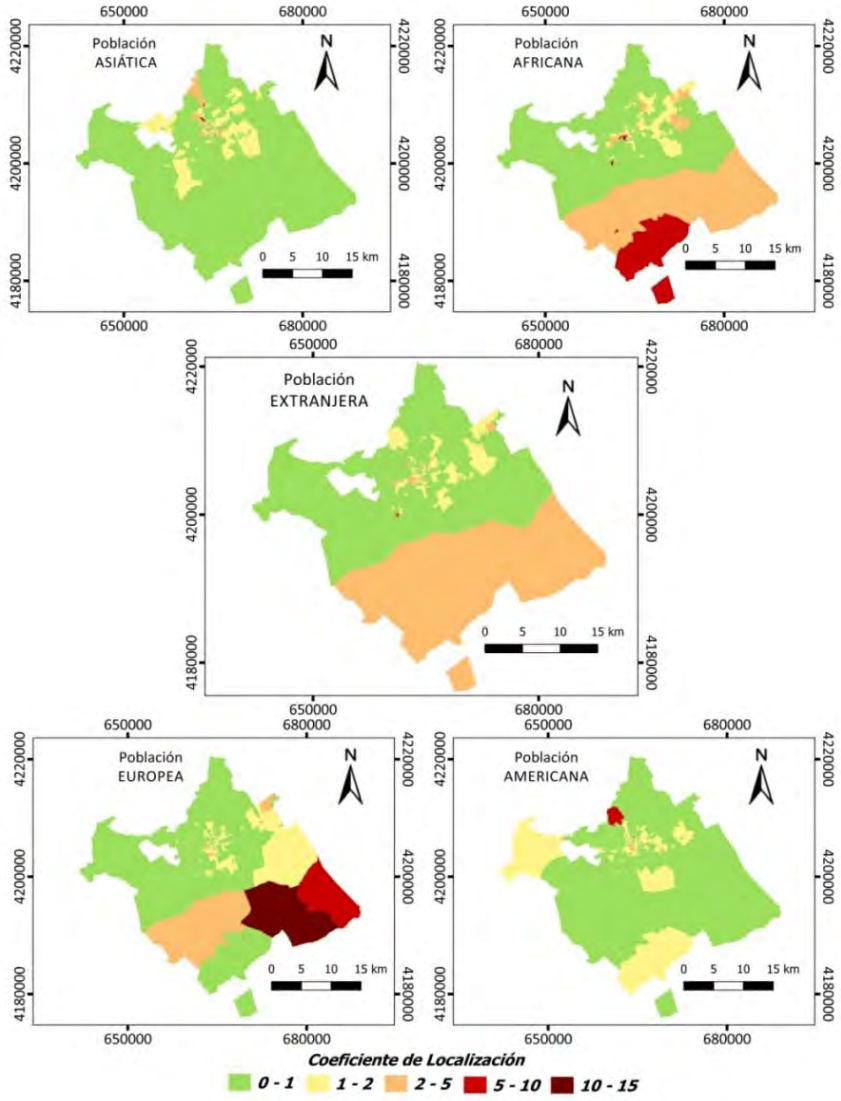


Figura 2. Coeficiente de localización para la población total extranjera y para los distintos grupos de población.

Al sur de la Ciudad de Murcia, el 30 % de la población es extranjera, en su mayoría africanos. Además se observa una importante concentración de africanos en el extremo sur del municipio, área eminentemente agrícola. En cuanto a la población europea, se observa una concentración elevada en el suroeste del municipio (Q_L máximo de 11,7) y una concentración del 35 %. En esta zona se localizan varias urbanizaciones y campos de golf, por lo que es una zona de residencia de la población jubilada. Para la población americana no se observan grandes concentraciones en ninguna sección censal del municipio. Tan solo se registran concentraciones en torno al 20 % en el Puntal, al norte del municipio, y en la zona anexa al Hospital Morales Meseguer, en el centro de la ciudad. En ambas zonas el Q_L es superior a 5. Por último, la concentración de la población asiática no supera en ninguna sección censal el 6 %, concentrándose en el centro urbano de la ciudad de Murcia, con coeficientes de localización mayores a 5.

En la Tabla 2 se muestran los valores obtenidos para los índices de segregación residencial utilizados en este trabajo. Se muestran los valores para cada uno de los grupos y para la población total extranjera.

Tabla 2. Valores de los índices de segregación

GRUPO	Índices de segregación		
	Segregación	*Aislamiento*	*Delta*
Total Extranjeros	0.33	0.19	0.76
Africanos	0.49	0.15	0.77
Americanos	0.30	0.06	0.82
Asiáticos	0.45	0.01	0.89
Europeos	0.33	0.07	0.72

En ninguno de los casos se registra una segregación fuerte, siendo las poblaciones africanas y asiáticas las más segregadas. Estos resultados están en consonancia con los obtenidos en otras investigaciones, en las que africanos y asiáticos tienen la mayor segregación (Martori y Hoberg, 2004 o Díaz, 2009). El Índice Delta indica una alta concentración para todos los grupos y para el total de extranjeros en el municipio de Murcia. En todos los grupos más del 70 % de su población debería cambiar de residencia para obtener una distribución uniforme en todo el municipio. Por último, los valores del Índice de Aislamiento son bajos para todos los grupos, siendo el más alto para la población africana con un valor de 0.15.

En consonancia con los índices descritos, un análisis de la población en función del porcentaje de nacidos por continente y distrito (Figura 3) reflejan patrones de comportamiento muy interesantes desde el punto de vista de la configuración espacial del área metropolitana. Al observar los valores medios y el intervalo de error en la población española se distinguen tres grupos homogéneos: el primero de ellos incluye el distrito 08 (eminentemente agrícola y población diseminada) con un valor medio de españoles muy inferior al resto. Le sigue en importancia el segundo grupo, que integra al distrito 03, con un comportamiento muy peculiar dentro de la estructura urbana de Murcia: identifica el centro urbano de la ciudad al sur del Río Segura, área que se ha ido deprimiendo, concentrando a un mayor número de inmigrantes. En lo referente al resto de grupos, resalta el incremento de la población de origen africano en el sector 08, significativamente mayor al resto de distritos, y el 5, cercano a éste, relacionado probablemente por el tipo de sector económico predominante de explotaciones agrícolas intensivas, como fresas o cítricos. Resalta también la mayor proporción de la población procedente del continente americano en los sectores 01 y 02, significativamente mayor al resto de sectores, frente a la proporción en el sector 08, inferior al resto.

3.2. Patrones de comportamiento de las variables analizadas

La Tabla 3 resume las estimación y significación de los modelos MLM que relacionan la densidad de los grupos y las covariables utilizadas. Los modelos reflejan en el conjunto de extranjeros relación significativa en 4 de las 9 covariables. Al analizar el nivel de cualificación, se observa una relación positiva de la densidad al incrementarse la proporción de la población extranjera en edad de trabajar frente al conjunto de la población y en los grupos de Europa y África, mientras que para estudios universitarios la relación es negativa. Esta relación es indicadora de la menor cualificación de los trabajadores extranjeros e indirectamente el tipo de trabajo desempeñado. No obstante, en el caso de la alta cualificación, el p-valor resultante es consecuencia del grupo de asiáticos, no observándose estimaciones significativas en el resto.

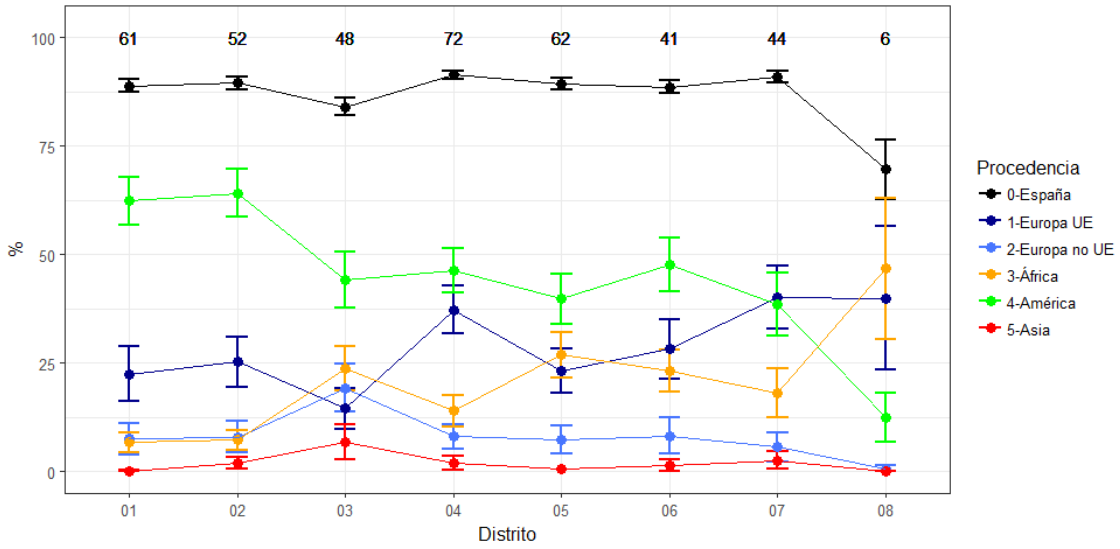


Figura 3. Promedio del porcentaje de población (media y error de estimación) en función del distrito y el lugar de nacimiento. El porcentaje de nacidos en España se ha obtenido a partir de la población total en cada unidad censal; en el caso de los nacidos en otros lugares, se obtiene a partir del número total de nacidos fuera de España. La numeración superior hace referencia al número de unidades censales en cada distrito.

Tabla 3. Resultados de los modelo MLM. Est. Se refiere al estimador de cada variable del modelo MLM (valores positivos indican relación positiva entre la densidad y la covariable). Pv hace referencia al p-valor asociado al contraste de significación de T-Student de cada estimador del modelo (pv<0,05 indica significación en el estimador al 5% –en verde- y pv<0,1 significación al 10% -en naranja-)

Variable	*Extranjeros*		*Europa UE*		*Europa no UE*		*África*		*América*		*Asia*	
	Est	Pv	Est.	Pv	Est.	Pv	Est.	Pv	Est.	Pv	Est.	Pv
Intercept	-1709	0.025	-1187	0.132	-1261	0.102	-2033	0.019	-1758	0.012	-1832	0.026
Tpob64	18.43	0.265	17.1	0.85	14.6	0.864	10.8	0.913	-25.8	0.685	101.2	0.248
Tmediaesc	76.7	0.087	200.8	0.013	152.7	0.045	200.9	0.011	98.5	0.105	121.3	0.102
Taltaesc	-21.3	0.077	4.2	0.848	-28.9	0.170	-18.9	0.405	-10.9	0.492	-38.2	0.045
Tvivalquier	28	0.137	38.5	0.181	30.2	0.261	86	0.003	43.8	0.063	43.7	0.140
Tviv75	13.6	0.334	12.2	0.529	20.0	0.270	12.8	0.543	30.9	0.073	17.6	0.373
Tparo	11.3	0.830	-54.8	0.466	-1.1	0.987	-11.7	0.893	-106.3	0.129	-59	0.469
Dtipo	1611	<0.001	1843	<0.001	1852	<0.001	2014	<0.001	1438	0.002	1541	<0.001
CL	37.8	0.898	56.1	0.855	-301.7	0.206	-209.9	0.373	1248.8	<0.001	848.9	<0.001
RDenExpEsp	19827	<0.001	-13426	0.004	29619	<0.001	612	0.874	15771	<0.001	9191	0.1365

Al analizar el tipo de viviendas según tenencia (en alquiler o cedidas) tan solo en los grupos africano y americano se observan estimaciones significativas, en ambos casos positivas, reflejando que la concentración de éstos es función de la disponibilidad de este tipo de viviendas, localizadas fundamentalmente en el casco antiguo de Murcia y zonas periféricas deprimidas. En el caso del grupo americano además, el p-valor en la covariable que representa la pequeña vivienda (con menos de 75m^2) indicando una mayor concentración de este grupo en zonas con casas de pequeñas dimensiones (localizadas en su mayoría en el casco antiguo).

La covariable *Dtipo* es significativa y positiva, reflejando una tendencia a aumentar la densidad de los extranjeros en zonas menos densas. Este proceso se refleja en la variable *RDenExpEsp,* que representa el ratio entre la densidad de extranjeros y españoles; un valor postivo refleja una disminución de la densidad de españoles conforme aumenta la densidad de extranjeros. Se observa una disminución de la densidad de españoles conforme aumenta la densidad de los grupos analizados, excepto en el caso de europeos UE, que es positiva, y en el caso del grupo asiático, cuya estimación es no significativa. En lo referente al índice de concentración (*CL*), tan solo en el caso del grupo asiático, como se podía ver en la Figura 2, la densidad es no significativa.

4. CONCLUSIONES

En este estudio se presenta una primera aproximación al comportamiento de la inmigración en el área metropolitana de Murcia y su municipio. La inmigración de extranjeros en el municipio de Murcia se manifiesta en dos tipos de corrientes inmigratorias: residentes y laborales en busca de empleo, mayoritariamente en la agricultura industrial de ciclo manipulado. La localización de inmigrantes en caseríos y pedanías del antiguo secano en situación constante de cambio, también se ubican en pedanías próximas a la ciudad de Murcia donde existen abundantes empresas de distribución hortofrutícola como Beniaján, Los Ramos, Puente Tocinos, El Raal, etc. Así como en la propia ciudad, en barrios antiguos que se han ido remodelando pero donde todavía persisten alquileres en viviendas viejas como los barrios del Carmen o Barriomar.

De forma sintética los resultados obtenidos de los índices de segregación pueden resumirse de la siguiente forma: a) Segregación media para todos los grupos, presentando los africanos y asiáticos los valores más elevados, b) Exposición baja para todos los grupos y c) concentración alta en todos los grupos, especialmente alta en el caso de los asiáticos (0.89).

En cuanto a la distribución de la inmigración en el área de estudio en función del distrito y el lugar de nacimiento, se ha podido observar una clara variabilidad en el comportamiento de cada distrito censal, observándose entre los resultados una mayor presencia de americanos, a excepción del distrito nº 8, donde el colectivo africano es el predominante en uno de los distritos con más extensión de superficie agraria.

5. BIBLIOGRAFÍA

Albaladejo-García, J. A y Campos-Cotanda, M. (2017). Descripción del fenómeno delictivo en la ciudad de Murcia a partir de herramientas SIG. *Investigaciones Geográficas*, 67 (1). En prensa.

Aliaga Sola, I. (2008). Nuevos desarrollos urbanísticos en el campo de Murcia: implicaciones territoriales y planeamiento municipal. *Papeles de geografía, Nº 47-48, 2008*.

Batista, A. y Natera, J.J. (2013). Extranjeros en la Costa del Sol Occidental: diferenciación residencial y caracterización de su distribución espacial». *Cuadernos Geográficos*, 52 (2013-1), 264-287.

Bayona, J. (2007). La segregación residencial de la población extranjera en Barcelona. ¿Una segregación fragmentada?. *Scripta Nova 11 (235).*

Bayona i Carrasco, J. y López Gay, A. (2011). Concentración, segregación y movilidad residencial de los extranjeros en Barcelona. *Documents d'anàlisi geogràfica, 57(3)*, 381-412.

Bates, D. y Machler, M. (2007). Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67,1-48.

Bell, Wendell (1954). A probability model for the measurement of ecological segregation. *American Sociological Review*, 32, 357-364.

CREM (2017). Portal estadístico de la Región de Murcia. http://econet.carm.es/web/crem Fecha de consulta: 29/04/2017.

Díaz, I. (2009). Inmigración y procesos de sucesión. Hacia una nueva segregación y nuevas fronteras internas en Sevilla. En Caravaca, Inmaculada et al. (Edits.) *Ciudades, culturas y fronteras en un mundo en cambio*, Junta de Andalucía, Consejería de Obras Públicas y Transportes, Sevilla, 328-338.

Duncan, O.D.; Duncan, B. (1955a). A methodological analysis of segregation indexes. American Sociological Review, 41: pp. 210-217.

Duncan, O.D.; Duncan, B. (1955b). Residential distribution and occupational stratification. American Journal of Sociology, 60, 493-503.

Duncan, O.D; Cuzzort, R. y Duncan, B. (1961). *Statistical geography. Problems in analyzing area data*, The free press of Glencoe, Illinois.

Espín, J. M. G. (2002). Inmigración reciente en la Región de Murcia. *Papeles de geografía*, (36), 81-104.

Gelman, A. y Hill, J. (2007): Data analysis using regression and multilevel/hierarchical models. Cambridge, University Press.

Goerlich Gisbert, F. y Cantarino Martí, I. (2012).*Un grid de densidad de población para España*, Fundación BBVA, Bilbao.

González-Varas Ibáñez, I. (2013). Paisajes migratorios en la Región de Murcia: territorio y ciudad en los flujos contrapuestos norte-sur (turismo residencial) y sur-norte (migración laboral).

INE (2017). http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/categoria.htm?c=Estadistica_P&cid=1254734710984 Fecha de consulta: 27/04/2017.

Martori, J. C. (2007) La segregación residencial en Barcelona *Llibre Blanc de l'Habitatge a Barcelona, Universidad de Barcelona.*

Martori, J.C y Hoberg, K. (2004). Indicadores cuantitativos de segregación residencial. El caso de la población inmigrante en Barcelona. *Scripta Nova*, 8 (169).

Martori, J .C y Hoberg, K. (2008a). *Immigrants a les ciutats. Segregació i agrupació territorial de la población estrangera a Catalunya*, Fundació Jaume Bofill, Barcelona.

Martori, J.C y Hoberg, K. (2008b). Nuevas técnicas de estadística espacial para la detección de clusters residenciales de población inmigrante. *Scripta Nova. Revista electrónica de Geografía*

Massey, D. S. (1985). Ethinc residential segregation: a theoretical syntesis and empirical review. Sociology and Social Research, 69, pp. 315-350.

Pedreño, M. H., y Carmona, D. P. L. (2013). Condición inmigrante y exclusión residencial. In *Vivienda y exclusión residencial* (pp. 289-317). Editum Ediciones de la Universidad de Murcia.

LAS IDEAS DE SOSTENIBILIDAD Y EQUIDAD SOBRE LA VIVIENDA SOCIAL EN CHILE. DOS CASOS METROPOLITANOS EN VALPARAÍSO Y SANTIAGO

Voltaire C. Alvarado[1], Rodrigo A. Hidalgo[2], Federico A. Arenas[3]

[1] Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile. Vicuña Mackenna 4860, Santiago de Chile. rhidalgd@uc.cl

[2] Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile. Vicuña Mackenna 4860, Santiago de Chile. vcalvarado@uc.cl

[3] Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile. Vicuña Mackenna 4860, Santiago de Chile. farenasv@uc.cl

RESUMEN

La producción de soluciones habitacionales para las clases populares se sustenta en un sistema de aportes provisto por el Estado chileno, el que representa el pilar de las políticas de vivienda social. Los agentes privados, por su parte, edifican una oferta residencial en función de estos aportes, maximizando la rentabilidad del negocio inmobiliario; operando, para ambos actores, un espíritu de equidad y sostenibilidad declarado en los instrumentos de política pública.

El objetivo de esta comunicación busca desarrollar una acotada revisión en las áreas metropolitanas de Santiago y Valparaíso, respecto de las condiciones urbanas sobre las que se han levantado proyectos inmobiliarios de carácter social, que manifiesten las tensiones sobre las ideas de equidad y sostenibilidad. Se exponen diversas fuentes, con la finalidad de reconstruir desde la norma y el entorno, las lógicas espaciales y sus trayectorias en el contexto de cada caso. Los elementos conseguidos son leídos como parte del constructo sistémico que representan las propuestas del Estado chileno, en función de lo sostenible y la equidad, como metas anheladas de producción espacial de propiedad habitacional.

Palabras clave: equidad; políticas públicas; precariedad; expolio.

ABSTRACT

The production of housing solutions for the popular classes is based on a system of contributions provided by the Chilean State, which represents the pillar of social housing policies. Private agents, meanwhile, build a residential offer based on these contributions, maximizing the profitability of the real estate business; Operating, for both actors, a spirit of equity and sustainability declared in the public policy instruments.

The objective of this communication is to develop a limited review in the metropolitan areas of Santiago and Valparaíso, regarding the conditions of site in which social real estate projects have been raised, which show the tensions on the ideas of equity and sustainability. Various sources are presented, with the purpose of reconstructing from the norm and the environment, the spatial logics and their trajectories in the context of each case. The elements obtained are read as part of the systemic construct that represent the proposals of the Chilean State, based on sustainability and equity, as desired goals of spatial production of housing property.

Keywords: equity; public politics; precariousness; spoil.

INTRODUCCIÓN

El célebre investigador Alain Lipietz desarrolla en su obra ¿Qué es la Ecología Política? (2002) algunas de las tensiones con las que, tanto la comunidad científica como los tomadores de decisiones, han de enfrentarse desde el primer momento en que inician el ejercicio de sus roles, como profesionales o investigadores: los equilibrios entre lo natural, lo político y el desarrollo económico, o la viabilidad de los proyectos extractivistas en el plano de materias primas, por mencionar algunas de las áreas en que se produciría una mayor tensión a la hora de activar la teoría o el método, según sea el caso. No alude en momento alguno el señalado trabajo, sobre las dificultades presentes en aquello que se conoce como *lo sostenible*, a pesar que

debido a su composición y trazado como obra de ensayo, sería esperable una mayor recurrencia sobre la citada acepción. Se habla y comenta, pero no se define.

Cosa similar acontece con la idea de *equidad*. Con anterioridad a la consolidación hegemónica del capitalismo por sobre los llamados socialismos reales, la matriz conceptual de la acepción *igualdad* fue desmantelada en distintas secciones del pensamiento crítico: algunas tendencias guardaron para sí los preceptos sobre el acceso a bienes y servicios, mientras otras se avocaron a mantener una resistencia numantina respecto a la distribución del ingreso, tasa impositivas y gravámenes varios como principios explicativos de aquello que sería entendido como equitativo (Moncayo, 2001; Sánchez, 1998). Sin embargo, lo acontecido no logra explicar ninguno de los dos procesos.

Esta trama conceptual sobre la equidad y la sostenibilidad se expresa de forma robusta en los circuitos de producción de espacio residencial, en planos tan distintos como un principio ético en la ordenación territorial (Borsdorf, 2003) o alternativas de transporte en ciudades europeas (Miralles-Guasch et al., 2012). Se manifiesta, primero, a través de la expansión en obras públicas como soporte para la circulación de mercancías, el acceso a nuevos espacios de renta inmobiliaria o el acomodo en el acceso a nichos comerciales internos o externos (Ruiz-Tagle, 2016); y, segundo, en las políticas de ampliación para los márgenes urbanos, donde la ocupación de sectores con vocación agrícola o ganadero es abandonada para avanzar hacia una proyección continua en la generación de propiedad habitacional y, con ello, adelantar lo urbano hacia los bordes de las grandes metrópolis (Salazar et al., 2014).

Respecto de las megarregiones en Brasil, herederas de la infraestructura erigida en los decenios de alto impulso industrial del siglo XX, acogen una parte no menor de la oferta habitacional destinada a las clases trabajadoras y populares (Lencioni, 1999). Esta situación se expande hacia la normalización de títulos y saneamiento para viviendas autogestionadas, donde a la ocupación irregular de paños urbanos en ciudades como São Paulo se abre a una nueva dimensión de la discusión política, donde el Estado reaparece con aportes y programas de mejoramiento interior o de entorno para conjuntos habitacionales sin mayores intervenciones (Shimbo, 2016).

En ambos casos se visualiza una parte de cada concepto, ilustrado en distintos acontecimientos. Para el horizonte de las soluciones habitacionales en Chile, el panorama sobre la infraestructura a inicios de la década de 1990 (Daher, 2003), constituyó parte relevante de aquello que fue entendido como sostenible: como no existían grandes inversiones anteriores, se gestó una agresiva política de concesiones en obras viales, portuarias, servicios u otros bienes de uso público. Lo sostenible tomaba el rol de la estabilidad en la provisión de dispositivos para consolidar un modelo de desarrollo que, por más que fuera instalado sin oposición alguna, tampoco fue disuelto, contestado o refundado (Jirón, 2003). Asimismo, las ideas sobre la línea verde de lo sostenible y su diferenciación con la categoría de sustentable, cuajaron someramente sobre las ideas hegemónicas del neoliberalismo de Estado. Sostenible se tradujo en inversión, reglas del juego económico-financiero claras y estáticas, y la perseguida paz social que cada gobierno aseguró sostener (Checker, 2011).

Bajo el lema de “Crecer con Igualdad”, vinculado a la presidencia del socialista Ricardo Lagos, se consolida hacia finales de 2005 una gruesa red de aportes focalizados en los estratos más precarizados del país (Posner, 2012). Aquellas familias a las que no había llegado otra cosa que la vivienda social, ahora recibían un maletín de programas subsidiarios para la educación, salud, mejoramiento de entorno, incentivo a la escolarización, incentivo para la madre trabajadora, entre otras dimensiones (Hidalgo et al., 2017), siendo esta Red de Protección Social perfeccionada por los gobiernos posteriores. Tanto Michele Bachelet como Sebastián Piñera, por muchas diferencias que el signo político intentase demarcar, continuaron operando bajo la citada consigna, ahora buscando la ampliación de esta hacia los sectores medios. La mano del Banco Mundial, que promoviera a estos sistemas integrados como alternativa para equiparar las alternativas de desarrollo en sociedades desiguales, aparecía con fuerza en el país donde el neoliberalismo era carne y piedra.

Desde estas reseñas, la siguiente comunicación aborda algunas de las principales tendencias sobre las ideas de equidad y sostenibilidad, en relación a uno de los principales ejes de las políticas sociales chilenas, centrándose en la vivienda social. En ello, los ejemplos anteriores son minúsculos esfuerzos por describir un proceso mayor, donde la gestión del espacio habitacional y, por lo tanto, de las relaciones socio-espaciales entre los distintos agentes, se convierte en el hito de base para comprender el modelo de desarrollo neoliberal del cual se opina y elabora sin límite, pero del cual aún el conocimiento es exiguo.

Se consideran para estas acepciones ejemplos situados en las áreas metropolitanas de Valparaíso y Santiago, cuya selección es absolutamente intencional, toda vez que entre ambas se incubaría una de las futuras megarregiones latinoamericanas, siendo el motor de esta expansión la producción espacial de la equidad y la sostenibilidad. Hacia el final del trabajo, se exponen algunas proyecciones sobre ambos conceptos en clave geográfica, además de otras -inevitables- preguntas para quienes toman las decisiones y gestionan el papel, sin mirar a veces la realidad.

LA NATURALEZA DE LA SOSTENIBILIDAD

Los estudios desde la Geografía Humana sobre la vorágine conceptual e intelectual desatada en torno a la sostenibilidad ha sido más que intensa. El acervo con el que se observa esta acepción agrupa adjetivaciones y caracterizaciones varias, aunque con ausencia de definiciones, lo que acusa cierta instrumentalización de lo sostenible: la gestión ambiental de las ciudades, el comercio justo en las economías regionales o el acceso a bienes y servicios de forma adecuada y organizada ilustra las más recurrentes, junto a los marcos de prácticas sostenibles en cuanto al uso de recursos como idea con mayor trayectoria temporal (Casellas, 2010; Rojas et al., 2011; Waintrub et al., 2016). Con todo, sigue siendo un concepto cuyo consenso está lejos de ser alcanzado. Pero en políticas de vivienda, la cuestión se convierte en otros y nuevos intereses. Si a la sostenibilidad se refería al acceso, ¿por qué el interés del Estado descansa sobre la localización de las soluciones habitacionales?

Apuntes sobre Valparaíso

En el área metropolitana litoral con mayor importancia en Chile, acontecen distintos procesos espaciales. La ocupación de áreas centrales se caracteriza en la renovación urbana encabezada por universidades, centros de formación técnica e institutos profesionales, cuyas operaciones inmobiliarias expolian a la población de menores ingresos hacia los cerros de la conurbación entre los municipios de Valparaíso, Viña del Mar y Concón (Hidalgo & Borsdorf, 2005; Hidalgo et al., 2014). No se trata de etiquetar responsabilidades en la institucionalidad de un sector económico determinado, sino que ejemplificar la presencia e interés sobre quienes deben ser los usuarios primarios de estos paños urbanos, ciertamente. Pero, si la vivienda termina encaramada en los cerros, se debe a que los suelos centrales operan bajo otra línea financiera, imposible de ser cubierta por los recursos fiscales devengados hacia las edificaciones de conjuntos para segmentos sociales prioritarios (Valdebenito, 2014).

Luego de décadas de intervención subsidiaria, la situación sobre el déficit de vivienda sigue siendo interesante. A la oferta de un millón y medio de nuevas residencias para la década de 1990 a nivel nacional (Hidalgo, 2002), continuaron las tomas ilegales de terreno, como el caso de la Población Felipe Camiroaga de Viña del Mar, donde una centena de familias salió a protestar por la edificación de soluciones efectivas e inmediatas, como acceso al agua potable y electricidad, en uno de los municipios con mejor calidad de vida del país.

Misma cosa se desarrolla en Rodelillo, Cerro Mariposa o Playa Ancha, donde los incendios forestales consecutivos en los veranos de 2013, 2014 y 2015, acusaron la precariedad y vulnerabilidad de una localización expoliada de lo urbano, aun cuando ocupaciones y prestaciones de primera necesidad demandan una constante pendularidad entre el plan del puerto y los cerros (Hidalgo & Zunino, 2011; Martínez et al., 2007). A la voracidad del fuego, procedió la reconstrucción de los bienes perdidos, en las mismas situaciones espaciales, extendiendo el sentido de la expoliación por sobre la seguridad o bienestar que la vivienda, en su condición de bien social, debiera generar.

Figura 1. El Campamento Felipe Camiroaga, emplazado en los cerros que envuelven al balneario de Viña del Mar (Fuente: http://www.elepicentro.cl/2016/01/08/%E2%80%8B%E2%80%8Bbuscan-solucion-alternativa-para-900-familias-de-campamento-felipe-camiroaga-de-vina/, 16/05/2017)

¿Y la sostenibilidad? Las políticas de subsidios para la vivienda social han cimentado, hasta la fecha, un fuerte sesgo hacia la localización como oportunidad para generar una dinámica habitación-entorno deseablemente sostenible. No corresponde hablar de fracaso o éxito en este proceso, aun cuando la recurrencia de incendios forestales indica, por ejemplo, un aporte constante a la falta de viviendas prioritarias. Cierto, no es posible completar una necesidad en su totalidad, puesto que la población es, en sí, una variable imposible de clausurar; pero ¿cuáles serían, entonces, los elementos con que se define lo sostenible, sino corresponden a lo anterior?

La presencia de establecimientos educacionales dibuja, por ejemplo, una relevante sección sobre el perfil de la sostenibilidad, al menos en la capacidad de cobertura desplegada por el Estado. La cercanía entre los conjuntos de viviendas sociales respecto de estos servicios, no deja de ser llamativa. Sí, es cierto que las residencias prioritarias no ocupan en gran densidad las zonas centrales, pero siguen cierto patrón de alcance medio entre la posición de escuelas y los mencionados conjuntos, como lo evidencia la figura 2.

Esta distribución es tramposa. La tendencia a concebir la proximidad como una alternativa de sostenibilidad sobre el acceso a un bien o servicio, indican el triunfo de la topología como trampa de las relaciones geográficas presentes en el espacio. Cierto es que la densidad en la oferta de escuelas para la metrópolis de Valparaíso aparece como suficiente, pero no es real en cuanto a los desplazamientos pendulares, a las trayectorias que deben cubrir niños, profesores y padres en el cotidiano. No es que los indicadores fallaran en sus propósitos, porque la oferta es real, sino que es imposible restar de tal descripción los elementos de cruce y tensión que los actores enfrentan en la geografía de lo real.

En Valparaíso emerge una sostenibilidad de ladrillo. Los municipios de Valparaíso, Viña del Mar y Concón recibieron entre 1990 y 2013 más de cuarenta mil nuevas viviendas de interés social, donde primó la entrega por sobre cualquier criterio de calidad o entorno. La importancia política de la propiedad residencial impulsó la rápida inauguración de condominios prioritarios sin mayores servicios de proximidad, como se evidencia en la figura anterior. Pero también edificó soluciones expoliadas tanto del centro urbano como del frente oceánico, como expresa la siguiente tabla, donde el municipio de Viña del Mar, que cada verano recibe más

de 70.000 turistas[1], recibió la mayor cantidad de viviendas sociales del área metropolitana, y también campamentos como el citado Felipe Camiroaga. Para mantener el negocio de las amenidades, fueron localizadas en los márgenes de los cerros, atrás de la gruesa oferta de alto valor y carenciada respecto al acceso a la educación.

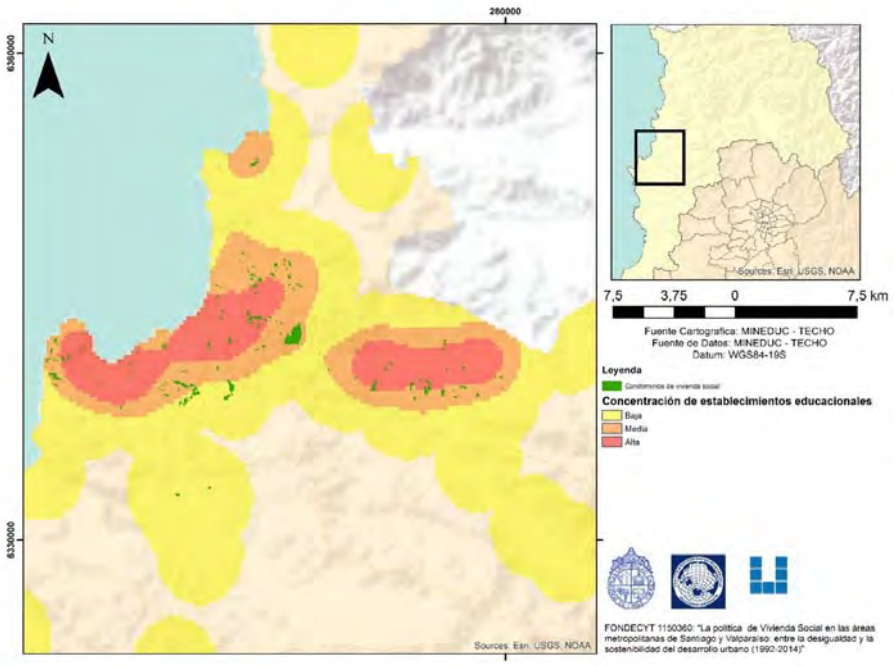


Figura 2. Relación localización conjuntos de vivienda social y establecimientos educacionales, Área Metropolitana de Valparaíso (Elaboración propia).

Tabla 1. Cobertura por metros cuadrados en los principales municipios litorales del Área Metropolitana de Valparaíso (1990-2013).

MUNICIPIO	*METROS CUADRADOS CONSTRUIDOS*
Viña del Mar	983.671
Valparaíso	716.211
Concón	69.086
Total	1.768.968

Fuente: Elaboración propia con base en datos FONDECYT 1150360.

La lección que entrega para la discusión sobre la sostenibilidad la población Felipe Camiroaga, indica que conflicto socio-habitacional no termina al evacuar decretos que mandaten la instalación del arranque eléctrico, sino que se reinician al no producirse el tan anhelado barrio y entorno de ciudad. No hay prohibiciones para edificar residencias de interés social en la zona, sin embargo, persisten estas lógicas.

[1] Según estimaciones del Instituto Nacional de Estadísticas y el Servicio Nacional de Turismo durante el verano de 2017 -enero y febrero-. Información disponible en www.ine.cl, 16/05/2017.

EL MERCADO METROPOLITANO DE EQUIDADES *A LA CHILENA*

No existe acuerdo sobre el concepto de equidad en las políticas públicas chilenas. Desde 1990 a la fecha, cada gobierno ha tratado de instalar su propia idea respecto al citado concepto. Es importante, por lo mismo, decribir las formas bajo las que se ha ideado o figurado una idea de equidad, especialmente en la producción de espacio geográfico en el contexto de la vivienda social. Con todo, sólo para 2009 figura como eje problemático central en el documento *Avance para una Política de Desarrollo Urbano*, la idea de una "sustentabilidad social de la ciudad" con el Estado como "responsable de asegurar el acceso equitativo y garantizado a bienes públicos a todos los ciudadanos" (MINVU, 2012: 131).

Primero que todo, es necesario reconocer que la vivienda, junto a otros bienes y servicios, conforma el vasto universo de productos posibles de ser transados en el mercado, por ello no es un bien público. Mucho se ha escrito y reflexionado sobre el neoliberalismo en Chile, pero ha sido descrito en sus cualidades como dispositivo de control social y espacial; arrojando a la demanda a un universo de transacciones como única alternativa de aproximación a una idea de equidad (Hidalgo et al., 2016a). Ejemplos de ello abundan: las administradoras privadas para fondos de pensiones, el sistema de salud privado, el sistema universitario, la eduación primaria y secundaria, entre otros frentes de interés social donde el subsidio asignado desde el Estado, asciende como instrumento real para igualar las condiciones de acceso al mercado (Hidalgo et al, 2016b).

Marcos de referencia sobre el efectivo ejercicio de la equidad, como el principio de la acción afirmativa o el de responsabilidad con el medio natural, no figuran como bases en la discusión sobre la producción de vivienda o, en caso de ampliar la escala, como políticas efectivas en tanto prácticas urbanas sostenibles, primero; o equitativas, después. En ello, el caso de algunos condados al sur de Estados Unidos, ha sido relevante (Schumaker & Kelly, 1999). Pero cuando es a través del mercado que se construye la equidad espacial, es que surgen elementos críticos que, al menos, son discutibles.

Una imagen descalibrada: la zona norte de Santiago de Chile

Si existe un área contradictoria en el sentido de la equidad espacial dentro de las metrópolis chilenas, esta correspondería a los municipios ubicados hacia el norte del río Mapocho. Con una compleja historia, mezclada entre los asentamientos populares del Chile poscolonial, casas de tolerancia y cantinas desbordadas, siguió el derrotero de la expansión habitacional a punta de tomas de terreno, barrios obreros y conjuntos habitacionales financiados por fondos de ahorro previsional, devengados en su mayoría por las cajas de ahorro constituidas por trabajadores de un rubro en particular. A este paisaje inmobiliario, se han sumado oleadas migratorias desde distintos países de la región, estallando una situación algo olvidada de subarrendamientos, hacinamiento u ocupación de antiguos edificios y casas para grupos de familias, revitalizando a los también olvidados cités del centro de Santiago (Inzulza & Galleguillos, 2014).

Es en este contexto que se tramita y difunde un nuevo instrumento subsidiario, que vienen a tomar las ideas de equidad espacial hacia un nuevo concepto, coaptado desde los movimientos sociales y transformado en política pública: el Programa de Integración Social y Territorial[2]. Esta iniciativa tiene su origen en el trabajo que la Comisión Nacional de Desarrollo Urbano entregara a la presidenta Michele Bachelet en 2015, que más que elaborar líneas críticas y profundas de acción, entrega un marco de acción para la confección de una nueva Política de Desarrollo Urbano.

Este último, como instrumento basal mas no resolutivo sobre las cuestiones de producción espacial, toma elementos como integración social, sostenibilidad, equidad y justicia espaciales -nacidos en el movimiento social o en el seno de investigaciones académicas- y lo vierte en nuevo instrumento subsidiario, normado por

[2] Decreto 19 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo -Chile-, del 17 de mayo de 2016 "Reglamenta Programa de Integración Social y Territorial".

el Decreto Supremo 19/2016 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo -MINVU-, cuyas principales aristas consignan lo descrito en la siguiente tabla.

Tabla 2. Caracterización principios Política Nacional de Desarrollo Urbano -PNUD- en equidad y Programa de Integración Social y Territorial

PRINCIPIO PNDU	*DEFINICIÓN*	*PROGRAMA DE INTEGRACIÓN SOCIAL Y TERRITORIAL DECRETO 19/2016*
Equidad	"Se debe asegurar un acceso equitativo a los bienes públicos urbanos, a participar en las oportunidades de crecimiento y desarrollo"	Artículo 2° c) y d): Cobertura focalizada en familias de sectores medios entre el 50% y 90% de la población vulnerable; familias de sectores vulnerables dentro del 50% de esta categoría a nivel nacional.
Integración social	"Nuestras ciudades deben ser lugares inclusivos, que entreguen condiciones básicas de calidad de vida a todos sus habitantes, respetando sus particularidades y su libertad de elección"	Artículo 4°: Bono de integración social para familias vulnerables. Aporte máximo de USD 9.770 por grupo beneficiado. Aplica sobre proyectos habitacionales que contemplen un mínimo de residencias para familias vulnerables, equivalente al 20% del total edificado.
Eficiencia	"Nuestras ciudades deben dar cuenta del sentido de pertenencia de las personas y comunidades, reflejando sus valores, su historia y cultura"	Artículo 10°: Condiciones que deben cumplir los proyectos habitacionales. Localización dentro del límite urbano según instrumento de planificación territorial local. Plena operación de servicios sanitarios y eléctricos. Dotación de establecimientos educacionales, salud, equipamiento comercial, ejes viales y áreas verdes públicas, con un máximo de distancia hasta 2.500 metros.

Fuente: Elaboración propia con base en Decreto 19/2016 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo-FONDECYT 1150360-MINVU, 2014

Lo anterior podría ser una gruesa -y atractiva- oferta sobre cómo construir equidad en función de proyectos habitacionales, considerando que la integración operaría como componente adicional para que las familias de clase media se aproximen hacia sus pares con menor capacidad crediticia. Sin embargo, no existe ningún elemento científico o político que garantice que aquello ocurra, salvo una robusta y organizada trama de aportes fiscales para la vivienda, donde aportando una parte del valor final hacia la residencia, se genere una integración a través del mercado, como es la estructura subsidiaria residencial que soporta al sistema (Hidalgo et al., 2016a).

Este escenario no deja de ser llamativo. Mientras una parte del trabajo se gestiona por la vía legislativa, la otra parte la comprende el mercado, dejando el margen de acción a merced de la antigua fórmula de oferta y demanda. Pero todavía es temprano para avanzar en conclusiones cerradas sobre el proceso descrito. La aún novel normativa podría romper la lógica de la dispersión periférica para la localización de las viviendas sociales, que ha sido tendencia desde el inicio de las operaciones de erradicación de campamentos durante

los primeros años de la década de 1980 (Hidalgo, 2005). Esto se aprecia en las primeras adjudicaciones, beneficiándose céntricos municipios como Independencia, donde además de concentra una parte relevante de la inversión inmobiliaria de la capital chilena y, al mismo tiempo, gran parte de la población inmigrante que ha llegado al país desde el segundo lustro de 1990 a la fecha[3]. Con los datos del nuevo censo de población será posible conocer, se espera, el real dato de comportamiento acerca de la ocupación de estos preciados suelos.

De la tabla anterior, bien vale identificar dos elementos. El primero referido a la idea de equidad presente en la Política Nacional de Suelo Urbano (2014), cuyo énfasis está en una equidad de *acceso* empatada con el binomio movilidad-motilidad. Por ello es que la normativa que operativiza este principio reconoce que la distribución en la oferta habitacional para estos conjuntos de integración, acusa un patrón de acceso desde el mercado: si alcanzan las familias de extracción social popular a ingresar dentro de alguno de ellos, se habrá realizado el sostén del ideario de sostenibilidad que la ley señala; pero, en segundo término, excluirá a quienes seguirán siendo expoliados hacia las periferias metropolitanas, sin opciones de optar por el transporte privado que les transporte a sus ocupaciones cotidianas. El riesgo de una megarregión edificada con el mercado como piedra angular, abre la opción a estas tensiones.

IDEAS FINALES

El mito de la integración en sociedades como la chilena, terminan por convertirse en blanco sencillo para los detractores del modelo neoliberal. Para los detentores, empero, ello debe ser sometido a una constante revisión de resultados, sin otro fin que calibrar el nuevo paso a acometer. Es un lugar común el consagrar al modelo económico-social regente en Chile como un producto, casi intocado, del pasado régimen militar. Pero una vez recobrada la democracia por la vía plebiscitaria, lo que empezó no fue una socialdemocracia como las instaladas en otras latitudes. Fue, por el contrario, el momento de los ajustes estructurales, correcciones a las formas de producción y reproducción de capital, y también el momento de generar soluciones a la inequidad a través del mercado.

Bajo una lógica de colaboración entre las esferas pública y privada, creció la oferta habitacional. Las operaciones inmobiliarias gestionaron cientos de miles de casas propias a lo largo del país, buscando acceder a aquella oferta de un millón al término del pasado siglo. Avanzó la cobertura, el acceso, pero se precarizó la localización. Ciudades como Valparaíso fueron cerradas al ingreso de viviendas sociales en las áreas centrales, dejando un cordón expoliado de familias en laderas de cerros sin pavimento ni electricidad. Hoy persisten en el puerto las necesidades habitacionales, aun siendo el más codiciado de los destinos turísticos del país, y todavía acumulando una gruesa cantidad de metros cuadrados construidos en Viña del Mar. Los cerros se tiñen de incendios durante el verano, pero no llegan a la población más acomodada, sino que consumen los esfuerzos y sueños de quienes edificaron, con tomas de terreno y programas subsidiados, una idea de propiedad que les acercaba a la equidad del modelo. Sin importar en qué condiciones, ya estaban dentro de la ciudad.

La situación sobre la equidad y la sostenibilidad, si bien han entregado elementos hacia una nueva discusión en el marco de las políticas de vivienda, no producen transformaciones inmediatas. Sí es pertinente continuar con la revisión de ellas, adverándose para las próximas décadas el debate respecto al entorno, la producción de hábitat residencial y las siempre discutidas correcciones al modelo neoliberal, donde el Estado chileno no sólo juega como pilar, sino que inyecta permanente oxígeno a las urgencias del mercado; y es, por cierto, en la producción y reproducción espacial donde se materializan tales decisiones.

[3] A la fecha, sólo en el municipio de Independencia se ha aprobado la construcción de 920 unidades habitacionales insertas en los beneficios del Programa de Integración Social y Territorial. El detalle a escala regional fue publicado en la Resolución Exenta MINVU 7171 de 2016 y está disponible en la web http://www.minvu.cl/opensite_20121219101440.aspx, 17/05/2016.

No hay que olvidar la centralidad extractivista del modelo *a la chilena*. La renta, sus dimensiones espaciales y la generación de propiedad son puntales para el sistema. En el campamento Felipe Camiroaga o en las nuevas residencias integradas social y territorialmente en Independencia, como señala el decreto ya citado, seguirá primando el anhelo de la casa propia.

AGRADECIMIENTOS

Esta comunicación, datos y trabajo teórico forman parte del proyecto FONDECYT regular de investigación N° 1150360 "La política de Vivienda Social en las áreas metropolitanas de Santiago y Valparaíso: entre la desigualdad y sostenibilidad del desarrollo urbano (1992-2014)".

BIBLIOGRAFÍA

Arellano, José Pablo (2005) 'Social politics for growth with equity in Chile, 1990-2002', *Trimestre Económico*, *72*(286), 409–449.

Borsdorf, Axel (2003) 'Cómo modelar el desarrollo y la dinámica de la ciudad latinoamericana', *EURE*, 29(86), 37–49.

Casellas, Antònia (2010) 'La geografía crítica y el discurso de la sostenibilidad. Perspectivas y acciones', *Documents d'Analisi Geografica*, 56(3), 573–581.

Checker, Melissa (2011) 'Wiped out by the "Greenwave": environmental gentrification and the paradoxical politics of urban sustainability', *City and Society*, 23(2), 210–229.

Daher, Antonio (2003) 'Regiones-commodities. Crisis y contagio en Chile. *EURE*, 29(86), 89–108.

Hidalgo, Rodrigo (2002) 'Vivienda social y espacio urbano en Santiago de Chile: una mirada retrospectiva a la acción del Estado en las primeras décadas del siglo XX', *Eure*, 28(83), 83–106.

Hidalgo, Rodrigo (2005a) La vivienda social en Chile y la construcción del espacio urbano en el Santiago del siglo XX. Santiago de Chile @ Centro de Investigaciones Barros Arana/Serie GEOlibros UC.

Hidalgo, Rodrigo & Borsdorf, Axel (2005b) 'Puerto abierto ¿ciudad cerrada? transformaciones socio-espaciales en la estructura urbana del área metropolitana de Valparaíso', *Revista Geográfica de Valparaíso*, 36, 189–206.

Hidalgo, Rodrigo et al. (2014) 'Socio-spatial change in the world heritage site Valparaíso'. *ERDE*, 145(4), 228–240.

Hidalgo, Rodrigo & Zunino, Hugo Marcelo (2011) 'La urbanización de las áreas periféricas en Santiago y Valparaíso: el papel de las relaciones de poder en el dibujo de la geografía socioresidencial', *EURE*, 37(111), 79–105.

Hidalgo, Rodrigo et al. (2016a) 'Los expulsados de la metrópoli: expolio y esquilmo en la locación de vivienda social en la ciudad neoliberal. Una perspectiva de Santiago y Valparaíso', *Estudios Socioterritoriales*, 20, 41–55.

Hidalgo, Rodrigo et al. (2016b): "Mitos, ideologías y utopías neoliberales de la producción del espacio: hacia una agenda de investigación alternativa". En Hidalgo, Rodrigo el al. (Orgs.): "En las costas del neoliberalismo. Naturaleza, urbanización y producción inmobiliaria: experiencias en Chile y Argentina", Santiago de Chile, Serie GEOlibros.

Hidalgo, Rodrigo et al. (2017) 'Desplazados y ¿olvidados?: contradicciones respecto de la satisfacción residencial en Bajos de Mena, Puente Alto, Santiago de Chile', *Revista INVI*, 32, 85–110.

Inzulza, Jorge & Galleguillos, Ximena (2014) 'Latino gentrificación y polarización: transformaciones socioespaciales en barrios pericentrales y periféricos de Santiago, Chile', *Revista de Geografía Norte Grande*, *58*, 135–159.

Jirón, Paola (2003) "Residential location patterns in a Latin American city: Santiago, Chile". En Beriatoss, E. et al. (Eds.): Sustainable Planning And Development, Tesalónica, WIT Ed., 911–920.

Lencioni, Sandra (1999) Região e geografia. São Paulo @ EDUSP.

Lipietz, Alain (2002) ¿Qué es la Ecología Política? Santiago de Chile @ LOM Ediciones.

Miralles-Guasch, Carme et al. (2012) 'El uso del transporte privado. Percepciones individuales y contradicciones colectivas en un marco de sostenibilidad ambiental y social', *Architecture, City and Environment*, 19, 95–110.

Posner, Paul (2012) 'Targeted Assistance and Social Capital: Housing Policy in Chile's Neoliberal Democracy', *International Journal of Urban and Regional Research*, 36(1), 49–70.

Rojas, Carolina et al. (2011) 'Medidas para la valoración de la sostenibilidad de los territorios metropolitanos: aplicación al área metropolitana de Concepción (Chile)', *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 55, 81-99.

Martínez, Carolina et al. (2007) 'Recurrencia histórica de derrumbes en la ciudad de Valparaíso, V región, entre 1950 y 2002', *Revista Geográfica de Chile Terra Australis*, 51–52, 21–34.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo -Chile- (2014): Política Nacional de Desarrollo Urbano. Ciudades Sutentables y Calidad de Vida. Santiago de Chile @ MINVU.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo -Chile- (2012): Hacia una nueva política urbana para Chile. Antecedentes Históricos. Santiago de Chile @ MINVU.

Ruiz-Tagle, Javier (2016) 'La persistencia de la segregación y la desigualdad en barrios socialmente diversos: un estudio de caso en La Florida, Santiago', *EURE*, 42(125), 81–107.

Salazar, Alejandro et al. (2014) 'Exclusión social asociada al transporte y su relación con la distribución de la densidad de población en la provincia de Melipilla, Región Metropolitana de Santiago de Chile', *Revista de Geografía Norte Grande*, 59, 145–164.

Sánchez, Thomas (1998) 'Equity analysis of capital improvement plans using GIS: Des Moines urbanized area', *Journal of Urban Planning and Development-ASCE*, *124*, 33–43.

Schumaker, Paul & Kelly, Marisa (1999) 'Affirmative action, principles of justice, and the evolution of urban theory', *Urban Affairs Review*, 34(5), 619–640.

Shimbo, Lúcia Zanin (2016): "Grandes empresas construtoras e habitação no Brasil: suas formas de produção e circulação". En Pereira, Paulo Cesar Xavier (Org.): Reconfiguração das cidades contemporâneas: contradições e conflitos, São Paulo, FAUUSP, 71-88.

Valdebenito, Carlos (2014) 'La huella socio-demográfica en la estructura residencial de las ciudades medias de Latinoamérica: el caso de Viña del Mar-Chile en la década 1992-2002', *Scripta Nova-Revista Electrónica De Geografía y Ciencias Sociales*, 18(492), http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-492.htm, 17/05/2017.

Waintrub, Natan et al. (2016) 'Designing incentive packages for increased density and social inclusion in the neighbourhood of mass transit stations', *Habitat International*, 55, 133–147.

ASIMETRÍAS Y TENDENCIAS TERRITORIALES DEL DESEMPLEO. APLICACIÓN AL CASO VASCO

Irantzu Álvarez-González[1], Elena Martínez-Tola[2], Arantxa Rodríguez-Álvarez[3], Amaia Altuzarra-Artola[4]

[1] Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, Departamento de Expresión Gráfica y Proyectos de Ingeniería, Escuela de Ingeniería de Bilbao, Paseo Rafael Moreno 'Pitxitxi' 2, 48013 Bilbao, Bizkaia, España. irantzu.alvarez@ehu.eus

[2] Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, Departamento de Economía Aplicada I, Facultad de Economía y Empresa, Avenida Lehendakari Aguirre 83, 48015 Bilbao, Bizkaia, España. elena.martineztola@ehu.eus

[3] Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, Departamento de Economía Aplicada I, Facultad de Economía y Empresa, Avenida Lehendakari Aguirre 83, 48015 Bilbao, Bizkaia, España. arantxa.rodriguez@ehu.eus

[4] Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, Departamento de Economía Aplicada V, Facultad de Economía y Empresa, Plaza de Oñati 1, 20018 Donostia-San Sebastián, Gipuzkoa, España. amaia.altuzarra@ehu.eus

RESUMEN

Son numerosos los estudios sobre el impacto desigual de la crisis en los diferentes territorios, en función de la vulnerabilidad de los mismos. Dado que los ajustes de empleo derivados de la misma no han terminado aún, resulta difícil sacar conclusiones definitivas. Sin embargo, este tipo de trabajos pueden ayudar a explicar la capacidad específica de cada lugar para afrontar la crisis y también a plantear posibles estrategias para reforzar esa capacidad.

Uno de los indicadores que muestra de forma más evidente la desigual vulnerabilidad de los territorios es la tasa de desempleo y su evolución en los años de crisis económica. Así, aunque los municipios de una región puedan compartir muchas de sus características, la evolución de los mismos ha sido muy diferente en los últimos años, tal y como nos muestran los datos disponibles. En concreto, en este trabajo se analizan los cambios en las tasas de desempleo en los municipios de la CAPV en el periodo 2006-2016, teniendo en cuenta no sólo la evolución temporal de los indicadores sino también sus patrones de distribución espacial.

Palabras clave: desempleo; vulnerabilidad; análisis espacial; autocorrelación espacial; País Vasco.

ABSTRACT

There are a lot of studies about the unequal impact of the economic crisis in different territories, depending on their vulnerability. Since the employment adjustments resulting from it have not ended, it is difficult to draw conclusions. However, this kind of works can help to explain de specific capacity of each place to confront the crisis and also to pose possible solutions.

One of the indicators that shows more clearly this unequal vulnerability of the territories is the unemployment rate and its evolution during the years of the economic crisis. Thus, although the municipalities in a region can share many of its characteristics, their evolution can be very different, as the available data show. In this work, we analyze the changes in unemployment rates in the municipalities of the Basque Country in the period 2006-2016, taking into account not only the temporal evolution but also their spatial distribution patterns.

Keywords: unemployment; vulnerability; spatial analysis; spatial autocorrelation, Basque Country.

1. INTRODUCCIÓN

Los ciclos económicos y, por tanto, los periodos de recesión y crisis, son consustanciales al desarrollo de las economías capitalistas, como reflejan las sucesivas crisis globales que se han desplegado a lo largo de su historia, y cuyo episodio más reciente se desarrolla a partir del año 2007. Sin embargo, los efectos de esas crisis, aunque globales, no son uniformes y afectan de forma diferenciada a las distintas regiones, dependiendo de las particularidades de sus estructuras socioeconómicas y el grado de vulnerabilidad de los territorios

(Méndez et al., 2015, Martin 2011). Así, fenómenos ligados a la crisis como la precarización del empleo o el aumento de las tasas de paro y de la desigualdad, impactan de forma asimétrica en los diferentes territorios. El estudio de estas asimetrías permite identificar las estructuras subyacentes en los territorios, sus debilidades y sus fortalezas y las tendencias de cambio que sirvan de base para la formulación de políticas más adecuadas para mitigar sus efectos o revertir los procesos.

La crisis económica que irrumpe en el año 2007 impacta sobre los diferentes grupos sociales, sectores de actividad y territorios de forma muy diversa, acentuando, en muchos casos, las desigualdades socioeconómicas y territoriales preexistentes. Para comprender ese impacto diferenciado a nivel espacial, un concepto de gran utilidad es el de *vulnerabilidad territorial*, que se refiere a la diferente capacidad de resistencia de los territorios a los embates de las crisis. Este concepto ha sido ampliamente utilizado en investigaciones a diferentes escalas en España, tanto para el conjunto del país (Albertos y Sánchez, 2014; Subirats y Martí-Costa, 2014; Méndez et al. 2015; Marí et al. 2015) como a nivel regional (Caravaca et al., 2014 y 2017; Pérez, 2016; Salom y Fajardo, 2017) y local (Méndez y Prada-Trigo, 2014; Rubiales, 2016; Gutiérrez y Delclòs, 2016; Madariaga et al. 2012), lo que pone de evidencia la utilidad de este tipo de análisis para plantear respuestas a los impactos de la crisis más ajustados a la realidad territorial de región.

Son pocos, sin embargo, los trabajos realizados hasta ahora a nivel municipal. Las escalas autonómicas o provinciales muestran algunas características de los territorios pero pueden dejar ocultas otras características internas que es necesario visualizar, lo que pone de evidencia que los análisis multiescalares y multitemporales permiten ofrecer interpretaciones más adecuadas del impacto desigual de la crisis. Sin embargo, las escalas de trabajo están condicionadas por la disponibilidad de los datos, lo que obliga a buscar un equilibrio entre las unidades de análisis más representativas y la posibilidad de completar una base de datos robusta. Por todo ello, en este trabajo se ha realizado un análisis de las tasas de desempleo en los municipios de la Comunidad Autónoma del País Vasco entre los años 2006 y 2016, lo que permitirá ver las diferencias espaciales en el comportamiento de esta variable en los momentos clave de esta larga crisis económica.

2. METODOLOGÍA

2.1. Ámbito de estudio

Tras un descenso casi continuado de las cifras del paro desde 1994, el efecto de la crisis económica comienza a reflejarse en los datos de empleo del País Vasco a partir del año 2008 (Martínez y De la Cal, 2017). A pesar de ello, en el año 2011 seguía siendo la comunidad con la menor tasa de paro en España, mostrando una considerable 'resistencia' frente a la crisis, aunque a partir de ese año el aumento del paro se notó de una forma más acusada que en la primera fase de la crisis. No obstante, en el año 2016 seguía situándose entre las comunidades autónomas con una tasa de paro más bajo, por detrás de Cataluña, La Rioja, Madrid, Aragón y Navarra, todas ellas (salvo Madrid) situadas alrededor del eje del Ebro.

Conviene subrayar, asimismo, que las cifras generales para el País Vasco ocultan las diferencias respecto a los datos del paro registrado en los diferentes municipios vascos que, como veremos, se han acentuado desde el inicio de la crisis y permiten identificar las distintas sendas de desarrollo que han seguido las localidades vascas en la última década.

2.2. Fuentes de datos

La evolución de la tasa de paro es uno de los indicadores más expresivos del impacto desigual de la crisis en los territorios. Para este trabajo se ha analizado la tasa de paro registrado en las oficinas de empleo respecto al total de la población potencialmente activa (entre 16 y 64 años). Para el estudio de la evolución de la población parada registrada en las Comunidades Autónomas de España se han utilizado los datos publicados por el *Servicio Estatal Público de Empleo (SEPE),* y para el caso de los municipios de la CAPV se han utilizado los datos publicados por *Udalmap* (Sistema de Información municipal del Gobierno Vasco) basados en información procedente de *Lanbide-Servicio Vasco de Empleo*. Para calcular el dato de la población potencialmente activa se han utilizado las cifras oficiales del Padrón municipal publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE). Los datos relativos a las regiones NUTS2 de la Unión Europea son los facilitados por el servicio estadístico de la Unión Europea (Eurostat).

En todos los casos se han analizado los datos del paro en los años 2006, año anterior al comienzo de la crisis, 2011, año en el que comienzan a verse los efectos de las políticas de ajuste presupuestario puestas en marcha por la mayoría de gobiernos europeos, y el año 2016, por ser la fecha más reciente sobre la que existe información al respecto.

2.3. Autocorrelación espacial

Para realizar un estudio en profundidad de la distribución de una variable en un territorio existen diferentes metodologías. Una de las más utilizadas es la denominada *econometría espacial*, que puede definirse como «la colección de técnicas que trata las peculiaridades causadas por el espacio en el análisis estadístico de los modelos tradicionales de la ciencia regional» (Anselin, 1988). Una de las técnicas fundamentales es aquella que permite determinar si existe una dependencia espacial o autocorrelación espacial entre los valores que una variable tiene en diferentes puntos del espacio, es decir, si existe una relación funcional entre lo que ocurre en un punto del espacio y otro (Moreno y Vayá, 2002). El método para la determinación de la existencia o no de autocorrelación espacial en la distribución de una variable en el espacio, es la formulación estadística de la denominada Primera *Ley Geográfica de Tobler* que indica que «todo (en el espacio) está relacionado con todo, pero los elementos más próximos entre sí están más relacionados que los distantes».

La autocorrelación espacial puede ser positiva o negativa. Si valores altos de una variable tienen en su entorno regiones con valores también altos o, si por el contrario, valores bajos tienden a estar rodeados por valores también bajos, se dice que existe una autocorrelación espacial positiva; si los valores altos de un fenómeno, tienden a rodearse por valores bajos y viceversa, entonces se dice que existe una autocorrelación espacial negativa. Por último, cuando la variable analizada se distribuye de forma aleatoria se dice que los valores que adquiere cada región son independientes y, por lo tanto, no existe autocorrelación espacial.

Las técnicas utilizadas para la determinación de autocorrelación espacial implican definir necesariamente cuándo dos regiones son vecinas o no. Existen diferentes criterios para definir la posible vecindad entre las diferentes unidades espaciales (Anselin, 1988). Para este trabajo se ha considerado el criterio *queen* de primer orden[1], que considera vecinas de una unidad espacial tan solo aquellas otras unidades contiguas a la misma.

Una vez definida la vecindad entre unidades espaciales se debe de construir la matriz *W* de pesos espaciales o de conectividad. En esta matriz cuadrada se asignarán unos y ceros a los elementos que lo componen (W_{ij}) en función de la existencia o no de vecindad entre un par de regiones *i* y *j* (cero por convención al elemento W_{ii} de la diagonal principal).

2.3.1. Enfoque global

Para poder dar respuesta a la pregunta de si existe o no una dependencia espacial en la distribución del desempleo en los municipios de la CAPV, se debe comenzar por el estudio global del fenómeno, lo que permite contrastar la presencia o ausencia de un esquema de dependencia espacial a nivel univariante, es decir, contrastar si se cumple la hipótesis de que una variable se encuentra distribuida de forma totalmente aleatoria en el espacio o si, por el contrario, existe una asociación significativa de valores similares o disímiles entre regiones vecinas (Moreno y Vayá, 2002). Existen diferentes estadísticos para estimar el alcance de esta asociación, como son el *Coeficiente c de Geary* y el *Coeficiente I de Moran*. Aunque ambas medidas pueden ser complementarias, el índice *I de Moran* es más utilizado debido a que es, esencialmente, el coeficiente de correlación de Pearson con una matriz de pesos definida (Goodchild, 2008). Además, Cliff y Ord (1981) señalan que el índice *I* parece estar menos afectado por la distribución de los datos que *c* y le adjudican una ligera ventaja estadística respecto de *c*. Por ello, en este trabajo se ha utilizado el segundo de ellos.

El índice global *I de Moran* se define como (Anselin, 1995):

$$I = \frac{N}{S_0} \cdot \frac{\sum_{ij}^{N} W_{ij}(x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{S_i^N (x_i - \bar{x})^2} \qquad i \neq j$$

Siendo:

x_i: Valor de la variable x en la región i

$\bar{x}$: Media muestral de la variable x

W_{ij} : Pesos de la matriz *W*

N: Tamaño muestral

$S_{0=\sum_i \sum_j w_{ij}}$

[1] El criterio de vecindad *queen* o *reina* considera vecinas a todas las unidades espaciales que comparten al menos un vértice o arista.

Sin embargo, este índice global no indica si esa agrupación de valores corresponde a valores altos o bajos del desempleo y tampoco dónde se sitúan geográficamente los *clúster* locales significativos en términos estadísticos. Para ello, se debe abordar el enfoque local del problema.

2.3.2. Enfoque local

Para ahondar en el análisis y determinar la naturaleza de las agrupaciones y la localización de clústeres se debe hacer uso de los denominados indicadores locales, dentro de los que estarían los llamados gráficos LISA (*Local Indicators of Spatial Association*) de dependencia espacial local, que ofrecen una indicación del grado de concentración de valores similares (altos o bajos) en torno a cada unidad geográfica (Chasco Yrigoyen,2003a, 2003b y 2006). Dentro de este grupo de indicadores LISA el más conocido sería el *Local Moran I*, calculado de la siguiente forma (Anselin, 2005):

$$I_i = \left(\frac{Z_i}{m_2}\right)\sum_j W_{ij}Z_j$$

Siendo:

$m_2 = \sum_i Z_j^2$

$Z_j = (x_i - \bar{x})$

$Z_i = (x_j - \bar{x})$

$\sum_j W_{ij}Z_j$ Suma en j únicamente de los valores de los vecinos de i.

A partir de este índice y los mapas derivados de él, es posible identificar las áreas con valores de autocorrelación altos y bajos, determinar *outliers* (elementos que rompen la tendencia observada en sus vecinos) y la significatividad estadística en cada unidad.

3. EVOLUCIÓN DEL PARO EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PÁIS VASCO EN EL CONTEXTO DE EUROPA Y ESPAÑA

La crisis económica y sus impactos sobre el empleo se han sentido con diferente intensidad en las economías europeas. En el caso de la CAPV, los efectos de la crisis se dejan sentir con un cierto retraso y un impacto menor debido al desarrollo comparativamente menor del sector de la construcción durante el periodo de crecimiento anterior (Méndez et al, 2015). No obstante, una vez que los efectos de la crisis se trasladan al conjunto de la economía y al resto de los sectores productivos, sus impactos han sido contundentes y, sobre todo en algunos municipios y comarcas, especialmente intensos (Andersson, 2014, Patacchini y Zenou, 2007).

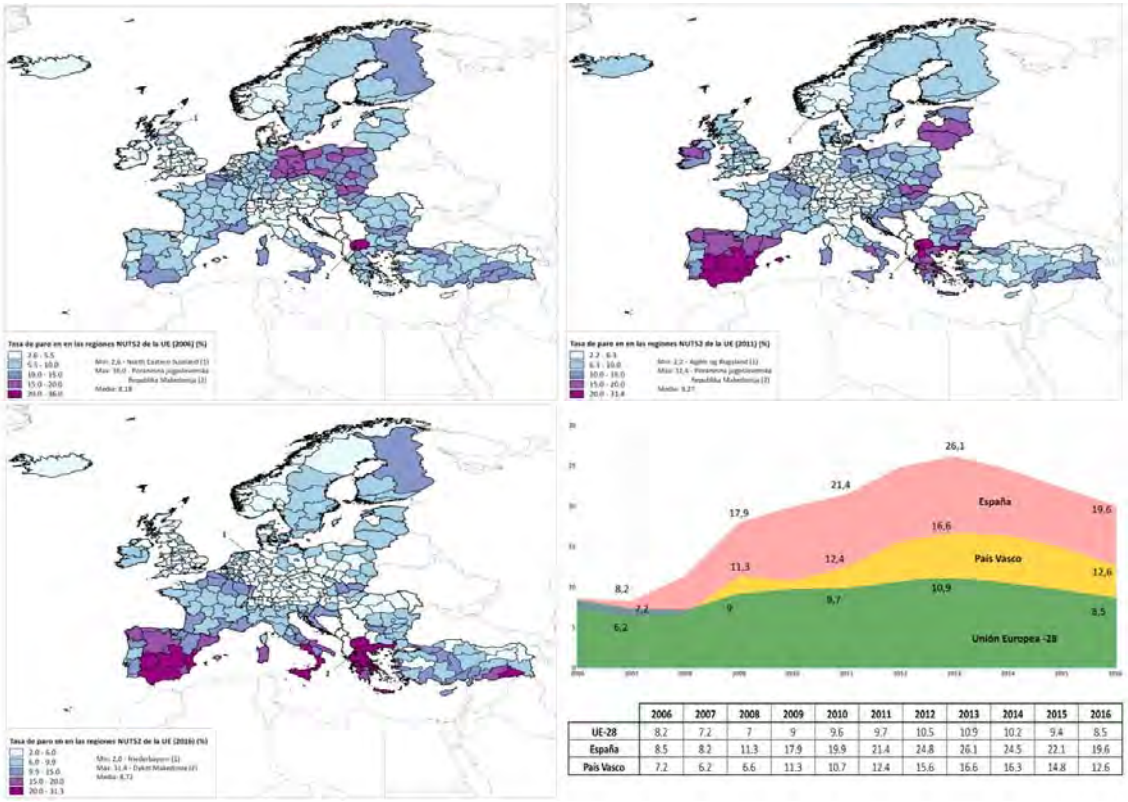
En el marco de las regiones europeas, el aumento del desempleo se registra con nitidez a partir del año 2007 para la media española, a partir de 2008 para la media europea y, tras varios vaivenes, a partir de 2010 en la CAPV. Y, aunque se aprecian signos de mejoría a partir del año 2013, ésta se produce en un contexto marcado por niveles de desempleo muy altos para España y la CAPV (tasa de paro del 19% y del 12,6% respectivamente) muy lejos de las tasas de referencia del periodo pre-crisis.

Así, la situación en el año 2016 ofrece un panorama especialmente preocupante para las regiones europeas meridionales con tasas de desempleo superiores al 20% en las regiones del Sur de España, del Sur de Italia y la mayoría de regiones griegas. En comparación, la CAPV se encuentra en una mejor situación relativa, con una tasa de paro menor, más cercana a los valores de las regiones del Sureste de Francia, Norte de Italia y Norte de Francia, entre otras (Figura 1).

Para poder comparar la evolución del desempleo en las diferentes regiones españolas y, por otra parte, en los municipios vascos, se ha tomado como indicador de referencia la tasa de paro registrada, que muestra la relación entre la población parada registrada en las oficinas del Servicio Público de Empleo Estatal, SEPE (antes INEM), y la población potencialmente activa, esto es, la población residente que cuenta entre 16 y 64 años[2]. Así, aunque esta comparativa presenta problemas de comparabilidad internacional y puede subestimar el

[2] Este indicador se utiliza en numerosos estudios de este ámbito puesto que la información obtenida mediante encuestas y ofrecida por los Institutos oficiales de estadística no permite la desagregación espacial requerida para el horizonte temporal estudiado.

número de personas paradas y sobreestimar la población activa, se considera un indicador adecuado para estudiar la evolución en detalle del desempleo a nivel regional y municipal (Rubiales, 2016).



	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
UE-28	8.2	7.2	7	9	9.6	9.7	10.5	10.9	10.2	9.4	8.5
España	8.5	8.2	11.3	17.9	19.9	21.4	24.8	26.1	24.5	22.1	19.6
País Vasco	7.2	6.2	6.6	11.3	10.7	12.4	15.6	16.6	16.3	14.8	12.6

Figura. 1: Evolución de la tasa de paro en las regiones NUTS2 de la Unión Europea-28. Años 2006-2011-2016 (*Fuente: Eurostat y elaboración propia*).

Según los datos calculados para la tasa de paro registrado, en el año 2006, la Comunidad Autónoma del País Vasco se encontraba en una situación comparativamente más favorable respecto a la media estatal (5,2% y 6,7%, respectivamente); una situación que en los primeros años de la crisis, en un contexto marcado por el aumento generalizado del desempleo, mejora en términos relativos. Así, en el año 2011, la CAPV registra la menor tasa de paro, la única con valores inferiores al 11%, muy por debajo de la media estatal que supera el 14%. Esta situación se mantiene también a lo largo de los últimos años en los que tras una ligera caída de estas tasas, la CAPV sigue estando entre las regiones con un nivel de desempleo medio-bajo, a tres puntos porcentuales de la media española (12,2%).

Puede concluirse, por tanto, que en el marco europeo y, sobre todo, en el estatal, la CAPV se encuentra entre las regiones intermedias, en las que si bien el impacto de la crisis sobre el empleo se ha sentido con intensidad, sus tasas de paro se sitúan por debajo de la media, sobre todo si se compara con las regiones del Sur de Europa.

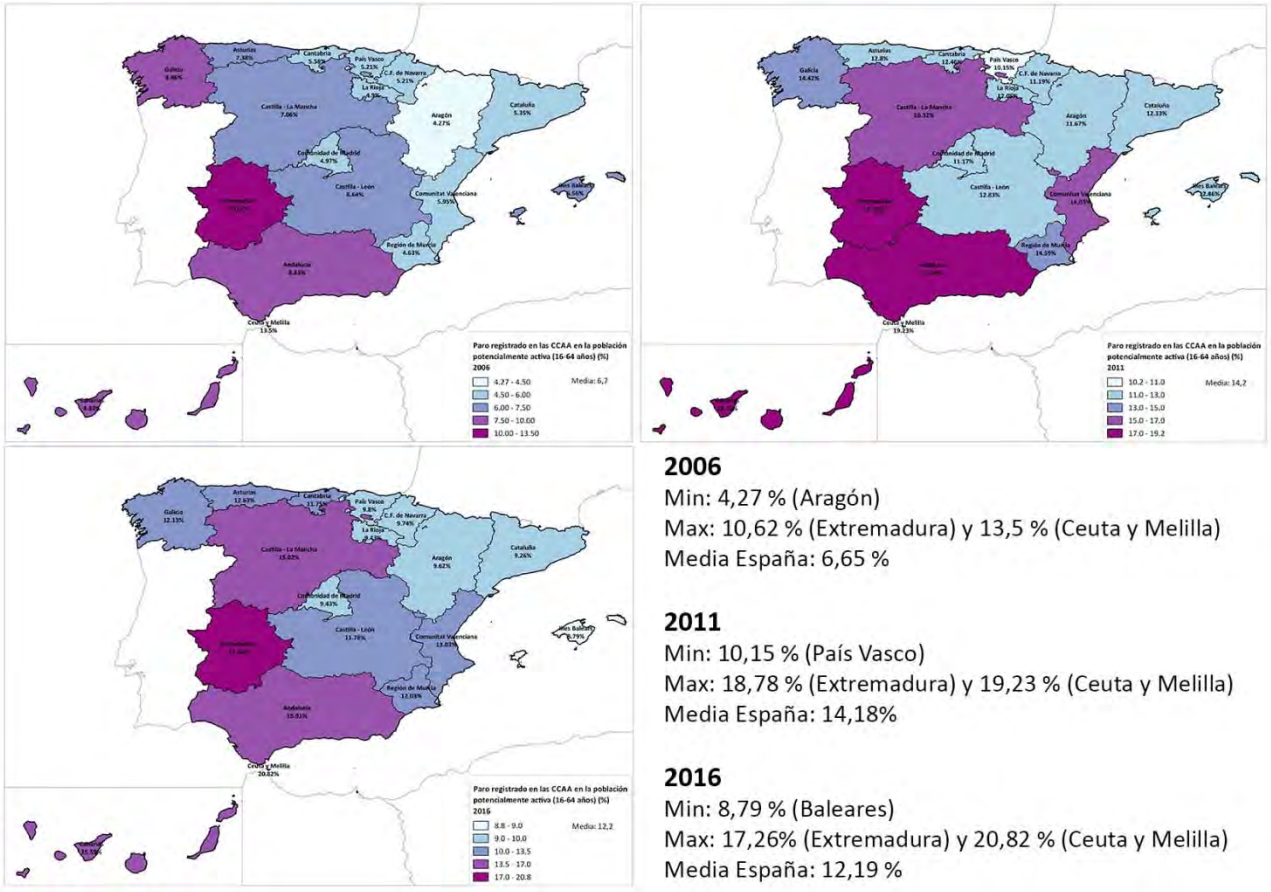


Figura. 2: Evolución de la tasa de paro en las Comunidades Autónomas de España. Años 2006-2011-2016 (*Fuente: SEPE. Servicio Público de Empleo Estatal y elaboración propia*).

4. CONCENTRACIÓN ESPACIAL DEL DESEMPLEO EN LA CAPV

4.1. Evolución Y distribución espacial del desempleo en la CAPV

En el epígrafe anterior se ha visto que, en el contexto estatal, la CAPV es una región 'poco vulnerable' en relación al impacto relativo de la crisis, a pesar de que en sus efectos se han intensificado en los últimos años. Sin embargo, la CAPV no es un todo homogéneo y dentro de ella se dan diferencias significativas en el grado de vulnerabilidad, tanto a nivel comarcal como a nivel municipal. Esas diferencias se manifiestan en indicadores como el desempleo donde se observa una importante dispersión en las tasas de paro entre localidades.

En el año 2006, la tasa media de paro de la CAPV era un 3,86% pero, mientras 8 municipios – seis de ellos situados en la Rioja Alavesa– registraban tasas inferiores al 1%, otros superaban el 6%, en su mayoría concentrados en la margen izquierda del Gran Bilbao –entre ellos Sestao, con más del 8%– y el eje de la N-I en Gipuzkoa, con Irún como único municipio guipuzcoano que superaba el 6,5% (Figura 3). Entre el año 2006 y 2011, las mayores variaciones del paro afectaron a algunos municipios de la Rioja Alavesa (Oyón, Zambrana y Labastida) y de la margen izquierda de Bilbao y las Encartaciones. Así, el mapa del paro para el año 2011 muestra dos municipios alaveses como los municipios con las tasa más altas y, una vez más, la margen izquierda del Nervión y el eje que lo une con las Encartaciones como una de las zonas más castigadas por el paro, siendo Sestao el municipio con la tasa de paro más elevada de la CAPV (15,06%). Entre los años 2011 y 2016 se refuerzan las tendencias apuntadas en la fase anterior. Así, el mapa del paro para este último año muestra una situación donde en Gipuzkoa no encontramos ningún municipio con una tasa de paro superior al 12% y, sin embargo, en Bizkaia había 12 municipios por encima de ese valor, todos ellos situados en la margen izquierda de Bilbao y en las Encartaciones mientras que en Araba hay tres municipios con una tasa de paro por encima del 12%, siendo Oyón el municipio vasco con la tasa más elevada (18,14%).

Se confirma, por tanto, que dentro de una región como el País Vasco con una aparente 'buena resistencia' ante los peores efectos de la crisis, se esconden asimetrías que reflejan grandes diferencias entre los municipios.

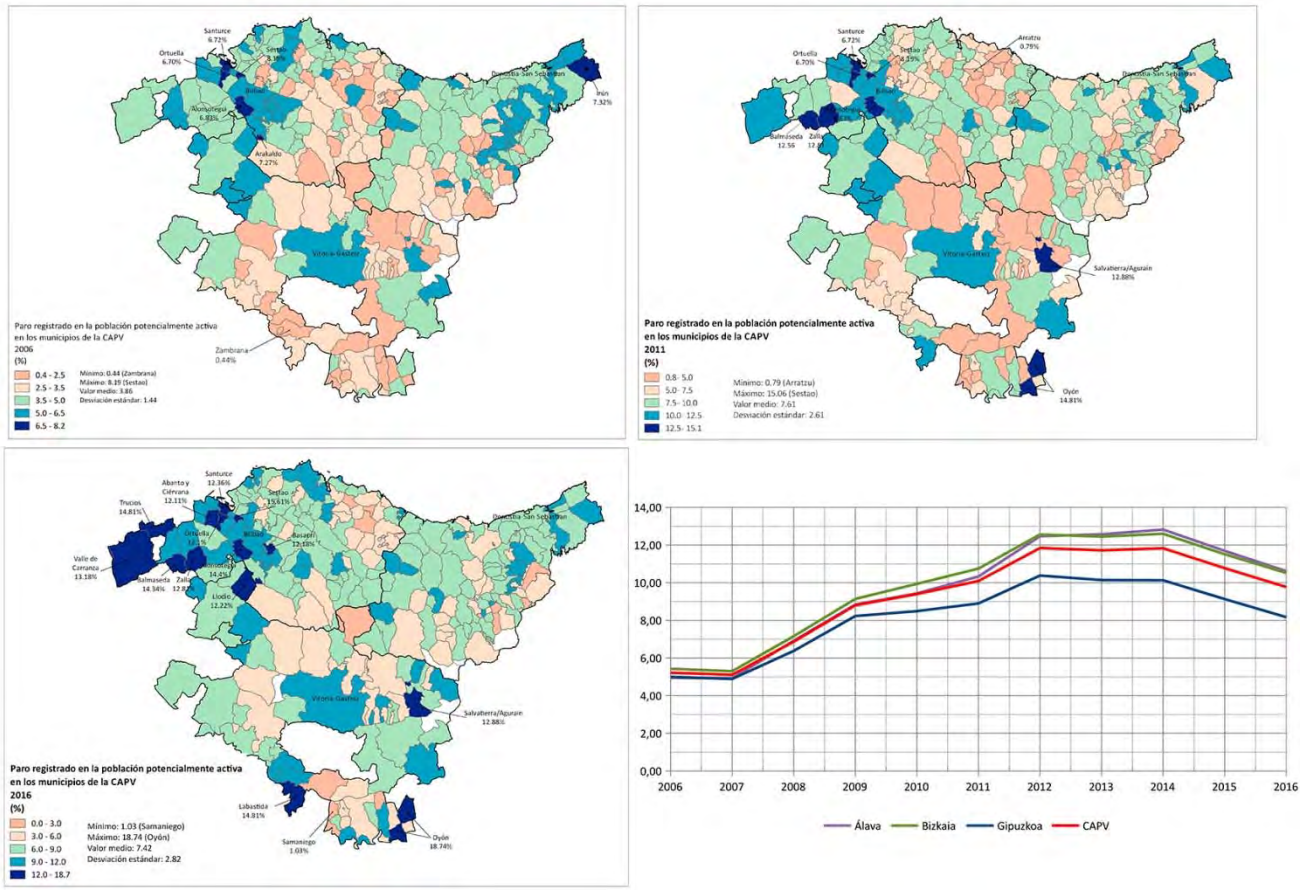


Figura. 3: Distribución del paro registrado en la población activa (16-64 años) en los municipios de la CAPV (2006-2011-2016) (*Fuente: Lanbide-Eustat y elaboración propia).*

4.2. Análisis empírico del desempleo en la CAPV

El análisis realizado en el epígrafe anterior es una aproximación cartográfico-descriptiva del fenómeno. Esta ofrece una primera valoración del alcance, evolución y distribución territorial del desempleo en la CAPV, pero no permite establecer si existe algún patrón de concentración espacial del paro y su localización o, si por el contrario, el desempleo responde a un patrón aleatorio y, por tanto, disperso. Para ello, recurrimos al estudio de la posible autocorrelación espacial de esta variable utilizando *Índice I de Moran*.

El índice global de Moran obtenido para la tasa de paro registrado en la población potencialmente activa en los tres años estudiados (2006, 2011 y 2016) muestra en todos los casos una autocorrelación espacial positiva en la distribución de esta variable en los municipios de la CAPV (Figura 4). El índice del año 2006 (I=0,3874) y los mapas derivados de él muestran dos grandes concentraciones de municipios con un alto porcentaje de parados contiguos a municipios con esa misma característica (municipios con color rojo). Son, por una parte, los municipios del Gran Bilbao (salvo los pertenecientes al Txorierri) y los municipios de las Encartaciones limítrofes al Gran Bilbao y, por otra, los municipios pertenecientes a la comarca de San Sebastián junto con los limítrofes de Tolosaldea. Asimismo, existen otras dos grandes agrupaciones de municipios con valores bajos en la tasa de paro rodeados de otros con valores bajos y que aparecen marcados en azul en los mapas de la Figura 4: son los municipios del sur de Álava (Rioja Alavesa, Montaña Alavesa y Valles Alaveses) y el eje que va desde Legutiano, pasando por Abadiño y Berriz, y termina en los municipios más rurales de la comarca de Markina-Xemein.

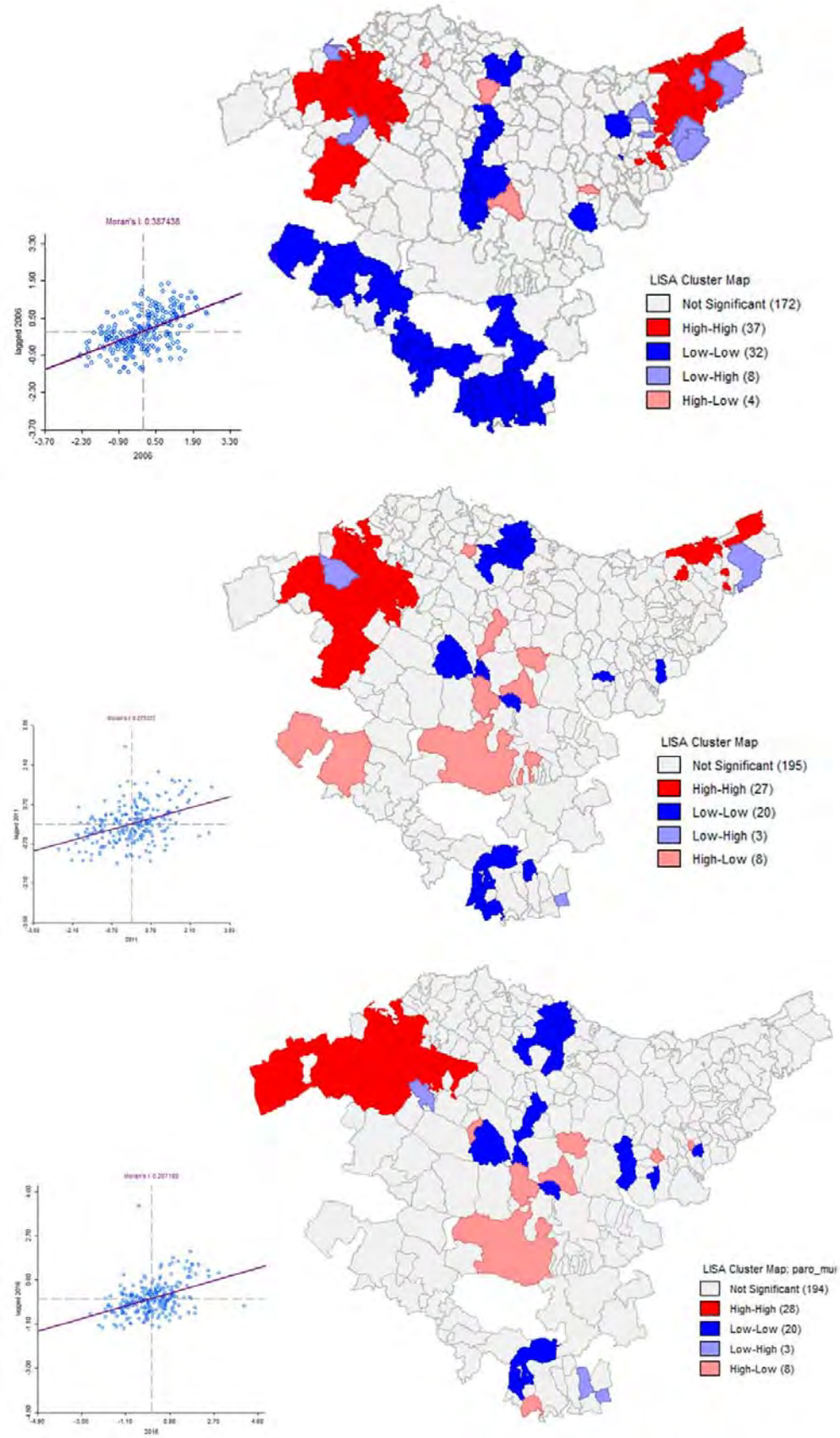


Figura. 4 : Índice Global de Moran y clusters espaciales para la variable porcentaje del paro registrado entre la población potencialmente activa para los años 2006, 2011 y 2016. *(Fuente: Landide-Eustat y Elaboración propia*).

En el año 2011, la correlación espacial es más moderada (I=0,2753) pero se pueden también identificar *clústeres* con valores similares. Si bien la concentración de valores bajos disminuye de forma general en toda la comunidad y se limita a unos pocos municipios dispersos (algunos municipios rurales de Bizkaia y Gipuzkoa y un clúster de municipios en la Rioja Alavesa), el *clúster* de municipios con valores altos del Gran Bilbao se mantiene y se expande hacia las Encartaciones y de la comarca Cantábrica Alavesa, mientras que el *clúster* de la comarca de San Sebastián se reduce a tres municipios (San Sebastián, Hondarribia y Lezo). También cabe destacar que los municipios con un color rojo más claro, se corresponden con municipios que tienen una tasa de paro elevada pero que están rodeados por otros con tasas bajas, siendo Vitoria-Gasteiz el ejemplo más claro al ser una ciudad rodeada de municipios rurales.

En el año 2016, el valor global de la correlación espacial sube ligeramente (I=0,2871) y el mapa de *clústeres* resultante refuerza las tendencias de la fase anterior. Así, el *clúster* de municipios con tasas de paro altas y rodeados por otros municipios con tasas también altas se hace más evidente, abarcando toda la margen izquierda de la ría del Nervión y las Encartaciones, a la vez que el *clúster* de municipios con tasas altas, situada en la comarca de San Sebastián, desaparece.

En resumen, el análisis empírico muestra que la tendencia a la formación *clústeres* de municipios con tasas elevadas de paro se ha reforzado desde el comienzo de la crisis, de forma llamativa en los municipios del Gran Bilbao y Encartaciones, cuya tasa de paro media en el año 2016 era del 11,5%. Asimismo, el análisis revela que la provincia de Gipuzkoa, aunque con una tasa superior a la que tenía en el comienzo de la crisis, ha conseguido mitigar sus efectos y revertir la tendencia a la formación de un *clúster* de tasas elevadas de paro en la comarca de San Sebastián. Por último, el Sur de Álava, que al inicio de la crisis se mostraba como una zona con tasas muy bajas, ha visto como durante la crisis esa tendencia se invertía.

5. CONCLUSIONES

La crisis económica es un fenómeno con una marcada dimensión territorial que se manifiesta con toda claridad en los análisis a escala municipal que revelan asimetrías importantes en el impacto que la crisis genera y las desigualdades socioespaciales resultantes.

En el caso de los municipios vascos, se pueden observar algunas tendencias especialmente relevantes que muestran la dinámica realidad socioeconómica a nivel sub-regional. Entre las trayectorias identificadas para la última década podemos destacar tres: en primer lugar, la consolidación de un núcleo marcado por altas tasa de desempleo en los municipios de la margen izquierda del Gran Bilbao y las Encartaciones; en segundo lugar, la progresiva desarticulación del grupo de municipios guipuzcoanos marcados por elevadas tasas de desempleo al comienzo del periodo; por último, la desaparición del *cluster* de localidades alavesas que se caracterizaban por muy bajas tasas de desempleo en el comienzo del periodo.

Podemos concluir, entonces, que la agrupación de municipios en función de sus características compartidas en lo referido a tasa de desempleo tiende a disminuir en la última década aunque puede apreciarse la emergencia de un territorio especialmente vulnerable en el contexto vasco que agrupa localidades de la margen izquierda del Nervión y de las Encartaciones.

En definitiva, el análisis que aquí se presenta pone de relieve la necesidad de profundizar en el diagnóstico territorial diferenciada. Más allá de esta primera aproximación y, a partir de los datos obtenidos, el siguiente paso consistiría en buscar las causas específicas de esa diferente vulnerabilidad de los municipios frente a la crisis económica, incidiendo en la caracterización de la base productiva y su evolución en las últimas décadas.

6. BIBLIOGRAFÍA

Andersson, Å. E., Andersson, D. E., Hårsman, B., & Daghbashyan, Z. (2014). Unemployment in European Regions: Structural Problems vs. the Eurozone Hypothesis (No. 355). *Royal Institute of Technology, CESIS-Centre of Excellence for Science and Innovation Studies*.

Anselin, L. (1988). Spatial econometrics: methods and models. Kluwer Academic Publishers, Dorddrecht (The Netherlands).

Anselin, L. (1995). 'Local indicators of spatial association—LISA'. *Geographical Analysis*, 27(2), 93-115.

Anselin, L. (2005).Exploring Spatial Data with GeoDa: a workbook, Center for Spatially Integrated Social Science, Urbana (Illinois).
Caravaca, I., González-Romero, G., y López, P. (2014). 'Crisis y desarrollo territorial en las ciudades de Andalucía'. *Revista de estudios regionales*, (100), 47-82.
Caravaca, I., González-Romero, G., & López, P. (2017). 'Crisis y empleo en las ciudades españolas'. *EURE* (Santiago), 43(128), 31-54.
Chasco Yrigoyen, C. (2003a). 'Econometría espacial aplicada a la predicción-extrapolación de datos microterritoriales'. Dirección General de Economía y Planificación.
Chasco Yrigoyen, C. (2003b). Métodos gráficos del análisis exploratorio de datos espaciales. Instituto LR Klein, Departamento de Economía Aplicada, Universidad Autónoma de Madrid. Disponible en:(http://www. asepelt. org/ficheros/File/ Anales/2003% 20-20Almeria/asepeltPDF/93.PDF).
Chasco Yrigoyen, C. (2006). 'Análisis estadístico de datos geográficos en geomarketing: el programa *GeoDa'*. Distribución y Consumo, 178, 34.
Cliff, A. D., & Ord, J. K. (1981). Spatial processes: models & applications (Vol. 44). London.
Goodchild. M.(2008) 'Spatial autocorrelation'. En Kemp, K. (Ed.): Encyclopedia of Geographic Information Science. Thousand Oaks, California: SAGE, pp.397-398.
Gutiérrez, A., y Delclòs, X. (2016). 'The uneven distribution of evictions as new evidence of urban inequality: A spatial analysis approach in two Catalan cities'. *CITIES*, 56, 101-108. DOI: https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.04.007
Madariaga, R. , Martori, J.C. y Oller, R. (2012). Distribución espacial y desigualdad de la renta salarial en el área metropolitana de Barcelona. Disponible en: http://hdl.handle.net/10854/2720
Marí, J. H. G., Vidal, V. J. G., & Solano, E. T. (2015). 'Análisis econométrico espacial de la tasa de empleo en España'. *Finding Solutions for a Post-Crisis Society*, 184.
Martin, R. (2011). The local geographies of the financial crisis: from the housing bubble to economic recession and beyond. Journal of Economic Geography, 11(4), 587-618.
Martínez Tola, E. y De la Cal, M.L. (2017). 'Una aproximación territorial y de género al desempleo durante la crisis. El caso de los municipios vascos'. *Lurralde: investigación y espacio*, 40, pp. 247-272.
Méndez, R., Abad, L. D., y Echaves, C. (2015). Atlas de la crisis. Impactos Socioeconómicos y Territorios Vulnerables en España, Tirant Humanidades, Valencia.
Méndez, R., y Prada-Trigo, J. (2014). 'Crisis, desempleo y vulnerabilidad en Madrid'. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 18(474).
Moreno Serrano, R., y Vayá Valcarce, E. (2002). 'Econometría espacial: nuevas técnicas para el análisis regional. Una aplicación a las regiones europeas'. Investigaciones regionales, (1), pp.83-106.
Patacchini, E. y Zenou, Y. (2007). Spatial dependence in local unemployment rates. *Journal of Economic Geography*, 7, pp. 169-191.
Albertos Puebla, J. M, y Sánchez Hernández, J. L. (2014). Geografía de la crisis económica en España. Universitat de València, Valencia.
Rubiales Pérez, M. (2016). 'Territorio y crisis: impacto territorial de la crisis económica en las regiones metropolitanas de Madrid y Barcelona'. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 20 (549).
Salom, J. y Fajardo, F. (2017). 'Cambios recientes en la estructura territorial sociodemográfica del área metropolitana de Valencia (2001-2011)'. *Boletín de la asociación de Geógrafos Españoles*, 73, 123-147.
Sánchez Moral, S. (2004). 'El estudio econométrico de la concentración espacial de la industria: ejemplo de aplicación en Madrid, Toledo y Guadalajara'. *Anales de geografía de la Universidad Complutense*, 24, pp. 207-227).
Subirats, J., y Martí-Costa, M. (2014). Ciudades, vulnerabilidades y crisis en España. Fundación Centro Estudios Andaluces. Disponible en: https://www.centrodeestudiosandaluces.es/datos/factoriaideas/IFO02_14.pdf

TRANSFORMACIONES URBANAS EN TIEMPOS DE CRISIS: ESPACIOS PÚBLICOS Y VULNERABILIDAD EN LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Matilde T. Armengol-Martín[1], Santiago Hernández-Torres[2], Josefina Domínguez-Mujica[3], Juan Parreño-Castellano[4], Gerardo Delgado-Aguiar[5]

[1] Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Departamento de Geografía, C/ Pérez del Toro, 1, 35003, matilde.armengo@ulpgc.es

[2] Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Departamento de Geografía, C/ Pérez del Toro, 1, 35003, santiago.hernandeztorres@ulpgc.es

[3] Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Departamento de Geografía, C/ Pérez del Toro, 1, 35003, josefina.dominguezmujica@ulpgc.es

[4] Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Departamento de Geografía, C/ Pérez del Toro, 1, 35003, juan.parreno@ulpgc.es

[5] Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Departamento de Geografía, C/ Pérez del Toro, 1, 35003, gerardo.delgado@ulpgc.es

Proyecto de investigación I+D+I "Crisis y vulnerabilidad en ciudades insulares españolas: transformaciones en los espacios de reproducción social" financiado por la Agencia Estatal de Investigación (AEI) y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

RESUMEN

Desde finales del siglo XX Las Palmas de Gran Canaria tiene una transformación urbana importante, que ha dado como resultado un nuevo crecimiento en la Ciudad Alta y en otros barrios consolidados como Guanarteme. Con procesos diferentes de partida, ambos espacios están afectados por los efectos de la burbuja inmobiliaria iniciada en el 2008. Esta comunicación plantea como objetivo principal estudiar las transformaciones socio urbanas a partir de las intervenciones realizadas en el espacio público. Éstos tienen una clara incidencia en la calidad de vida de la población y en los niveles de vulnerabilidad. El estudio de los espacios para la vida cotidiana tiene una importancia fundamental en el desarrollo de los espacios de relación de la población. La cartografía aporta un análisis del nivel de equipamiento, las cualidades del espacio y su integración en el conjunto urbano.

Palabras claves: ciudad, espacio de relación, insularidad, dinamización.

ABSTRACT

Since the end of the 20th century Las Palmas de Gran Canaria has had an important urban transformation, which has resulted in a new growth in the Ciudad Alta district and other consolidated neighborhoods Guanarteme. With different initial processes, both spaces are affected by the effects of the real estate bubble that began in 2008. This communication has as main objective to study socio urban transformations based on the interventions made in the public space. These have a clear impact on the quality of life of the population and levels of vulnerability. The study of the spaces of daily life has a fundamental importance in the development of spaces of relation of the population. The cartography provides an analysis of the level of equipment, the qualities of space and its urban integration.

Keywords: City, space of relation, insularity, dynamization.

1. INTRODUCCIÓN

Se pretende con esta comunicación realizar una primera aproximación de la distribución espacial de los equipamientos públicos para la convivencia, entendiéndolos fundamentales en el desarrollo social del tejido urbano. Constituyen por tanto espacios que actúan como reflejo de la manifestación de vulnerabilidad de la población en el ámbito más cercano que se ha elegido como referencia: el barrio.

Conviene realizar algunas reflexiones sobre la configuración espacial de Las Palmas de Gran Canaria. Como buena parte de las ciudades metropolitanas españolas, experimentó una intensa transformación durante la segunda mitad del siglo XX, en sus aspectos físico, ambiental, superficie, conjunto edificado y dinamismo económico. Un proceso en el que no sólo ha compartido rasgos comunes a las grandes urbes del sistema nacional, sino que ha creado una identidad propia en su condición de ciudad marítima y portuaria, de emplazamiento atlántico y norteafricano, de intensas relaciones con América Latina y de su integración en una región ultra periférica dentro de la Unión Europea.

Esa herencia ha tenido una influencia directa, a nuestro juicio, en la respuesta que se ha venido dando al "estallido" de la crisis económica de 2008, a las condiciones de vulnerabilidad urbana y a la posible implicación que el espacio público ha tenido como protagonista y reflejo de la variedad de relaciones sociales, que proponemos sintetizar.

Nos interesa hacer una lectura general de estas relaciones en el conjunto de la ciudad, prestando mayor atención a los ejemplos en dos ámbitos de características bien distintas (Guanarteme y Ciudad Alta), exponiendo variables urbanas implicadas, tipologías e impronta del proceso planificador, entre otros aspectos. Sin entrar en esta ocasión a valorar su idoneidad, seleccionamos la unidad administrativa del "barrio", a partir de la que es posible realizar algunas lecturas estadísticas de interés y porque nos proporciona una unidad de trabajo con mayor identidad a la hora de entender el sentido de apropiación social de los espacios de convivencia.

Esa referencia o marco general nos permitirá en etapas posteriores concretar el comportamiento del espacio público en la vulnerabilidad urbana de Las Palmas de Gran Canaria en el contexto de las ciudades insulares españolas.

2. PERFIL TERRITORIAL DEL ÁMBITO DE INVESTIGACIÓN

La ciudad de Las Palmas de Gran Canaria constituye un ejemplo de territorio en el que converge la condición de conjunto urbano, la de centro del área metropolitana regional de la isla de Gran Canaria y una de las diez mayores ciudades del sistema español (Figura 1).

Con 378.998 habitantes en 2016 (INE, 2017) y un crecimiento pausado durante las dos últimas décadas (355.563 hab. en 1996), tiene uno de los enclaves portuarios y de turismo urbano de referencia en el contexto internacional en que se ubica. Su configuración espacial puede considerarse un compendio de situaciones diversas que resultan de la coexistencia de un relieve accidentado, de una plataforma litoral y de un poblamiento que se formaliza en diversas variantes de urbanización y conjunto edificado con su respectiva manifestación cultural, así como en un dinamismo terciario (Martín, 2001). Producto de esta coexistencia, la ciudad constituye un contraste de barrios, entornos residenciales y paisajes de marcadas diferencias en su interacción con el espacio público de convivencia y equipamientos. Las desigualdades sociales en los diferentes barrios de la ciudad se han agravado con la crisis económica con una proyección diferenciada entre ellos y agudizada en parte, en aquellos donde coincidían mayores tasas de población en desempleo, población inmigrante y población envejecida. Además de presentar un mayor envejecimiento en las edificaciones con insuficientes espacios públicos, muchos de ellos poco atractivos.

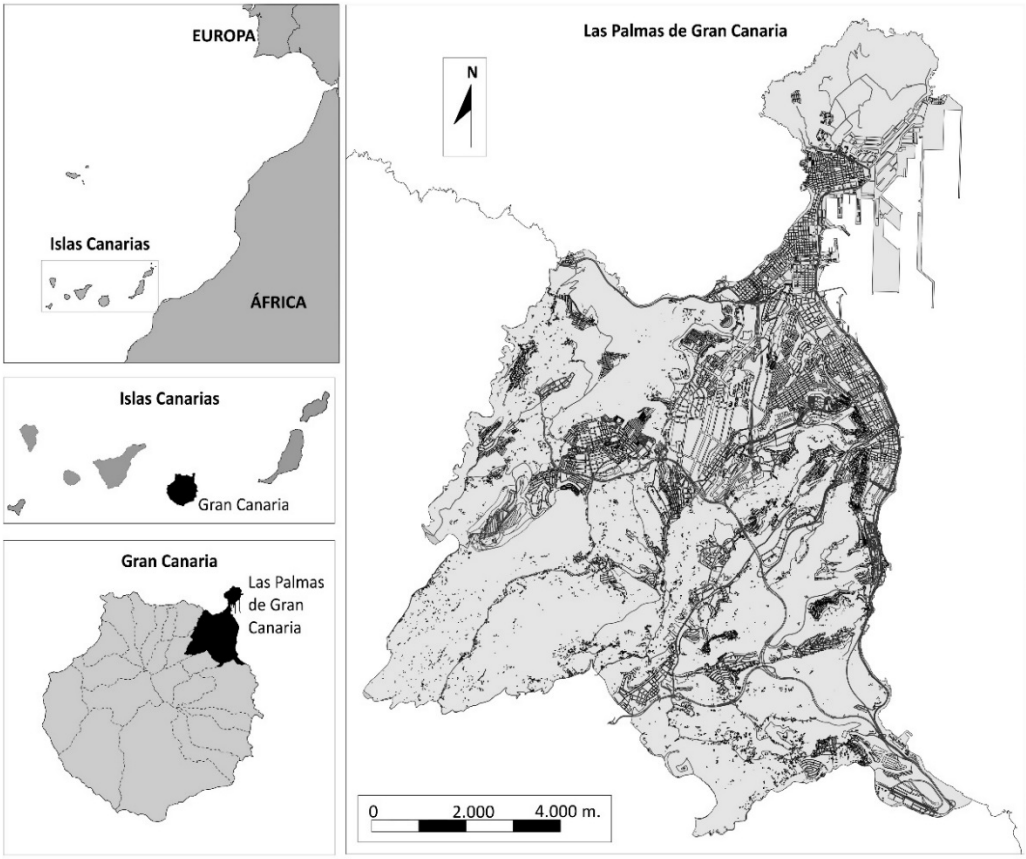


Figura 1. Ámbito de investigación.
Fuente: Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria. Elaboración propia.

Las Palmas de Gran Canaria se extiende sobre una estructura física compleja y fragmentada (Figura 2). Distinguimos la plataforma baja donde al centro histórico de Vegueta y Triana se han ido superponiendo los posteriores crecimientos de la ciudad (Santa Catalina, Las Alcaravaneras, Guanarteme, Arenales, Ciudad Jardín) configurando así, parte del tejido urbano resultado del proceso de expansión que define la morfología de la ciudad en la misma, junto con el resto de sectores en polígonos y barrios de edificabilidad agotada. El perfil costero aporta matices ambientales específicos, derivados de las formas de apropiación del litoral por parte de los enclaves portuario, turístico y de ocio.

En la Ciudad Alta, el abigarramiento del paisaje urbano resulta menor. Coexiste el predominio de áreas de edificabilidad agotada (barrios de Escaleritas, Rehoyas, Schamann, Miller) y de reciente aparición (Las Torres y Siete Palmas) con sectores de crecimiento actual, con zonas dotacionales, centros comerciales y espacios de ocio.

La periferia de la ciudad consolidada refleja un medio rústico en que pervive muy a duras penas la componente agrícola junto con varios "espacios naturales", coexistiendo ambos con formaciones constructivas espontáneas. Todo este entorno es estructurado a partir de una red complementaria al sistema de asentamientos que conforman el municipio y su área metropolitana, donde varias entidades han adquirido una mayor o menor condición de barrio urbano o asentamiento semiurbano. En los casos más voluminosos como Tamaraceite, Tafira o Tenoya, la trama edificada adquiere mayor diversidad formal, con crecimiento planificado junto a conjuntos de planta tradicional. Con esta proyección el objetivo es identificar cuantitativa y cualitativamente los espacios de convivencia considerados como parte de nuestra investigación, la relación

que existe entre el uso y las características que definen el espacio a nivel de infraestructura para determinar el grado de integración en el ámbito social del barrio.

Tipos de zonas residenciales Población (2016)

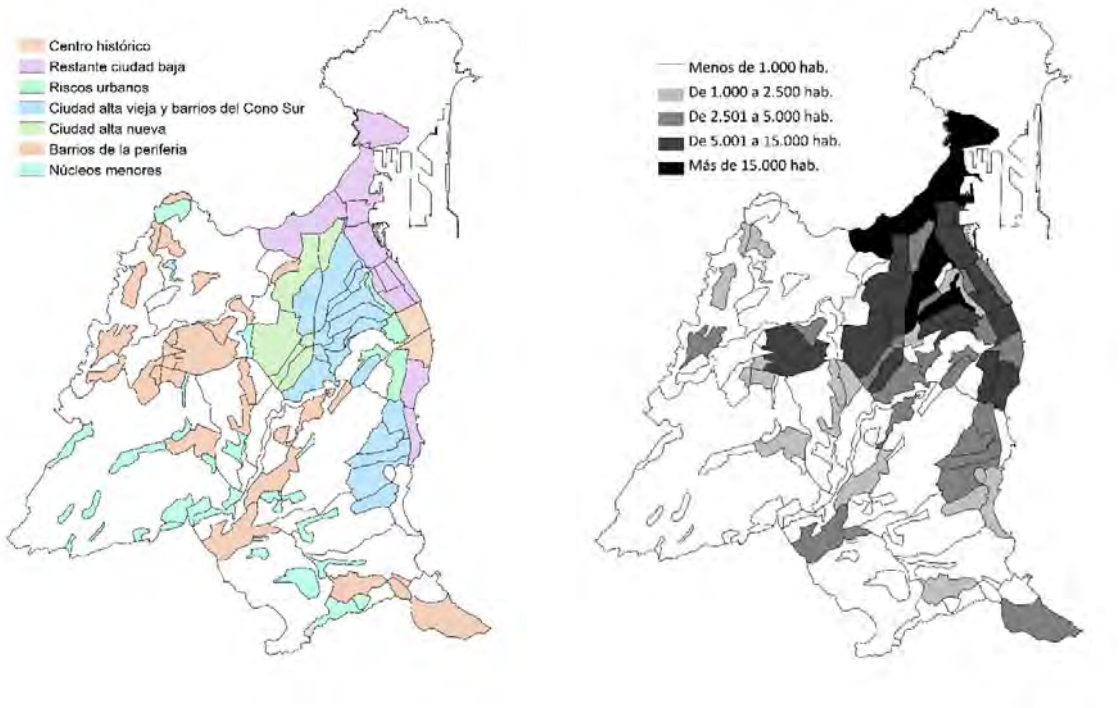


Figura 2. Configuración de la ciudad.
Fuente: Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria. Elaboración propia.

3. LOS ESPACIOS DE CONVIVENCIA

Los espacios de convivencia son definidos como aquellas superficies de titularidad pública al aire libre en el entorno urbano donde tienen cabida las actividades de ocio, esparcimiento y relación social de los vecinos en los distintos barrios. Constituye por tanto, una variable de especial relevancia en el análisis de la vulnerabilidad urbana, puesto que transmite múltiples comportamientos y situaciones derivados de la apropiación humana de la ciudad y el efecto en su calidad de vida (Figura 3).

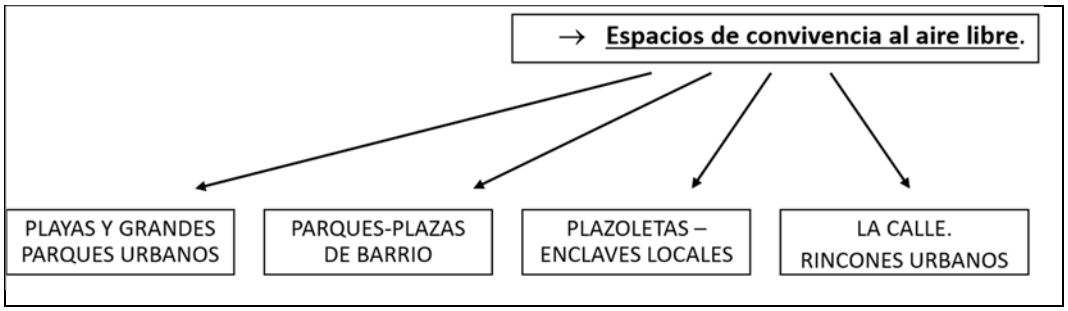


Figura 3. Tipos de espacios de convivencia considerados.
Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en consideración las características territoriales de Las Palmas de Gran Canaria y el dinamismo social y económico heredado, se multiplican las variables y casuística ambiental, cultural, social, económica o

dotacional que de un modo y otro afectan a la ciudadanía y a la calidad del espacio público; factor implícito en la propia respuesta de la ordenación de la ciudad a la vulnerabilidad en los barrios tradicionales. Esta situación contrasta con la de los barrios centrales que se han ido transformando como espacios más atractivos para el turismo, el ocio y el desarrollo de actividades económicas.

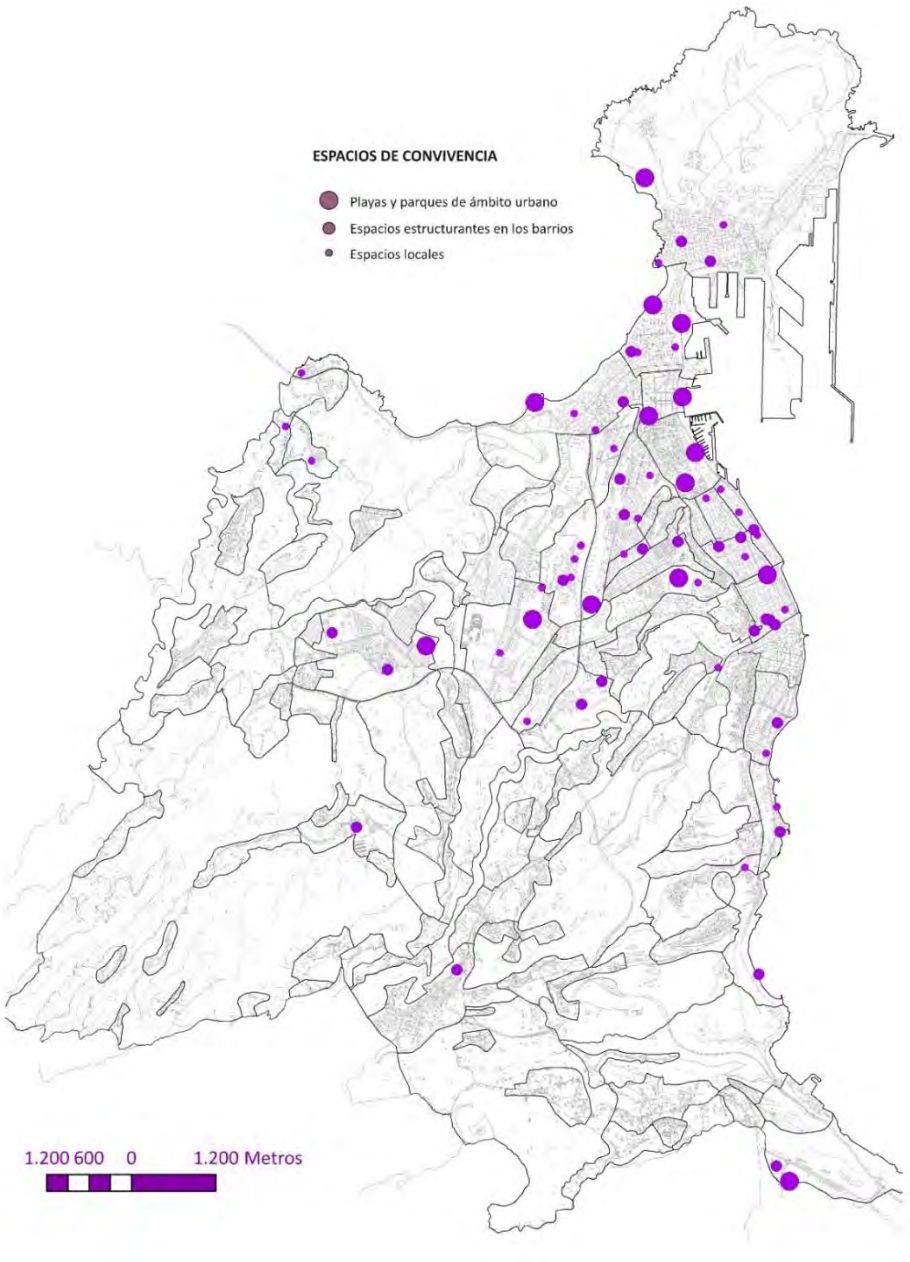


Figura 4. Distribución de los espacios de convivencia según alcance funcional.
Fuente: Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria. Elaboración propia.

La complejidad territorial de una ciudad como Las Palmas de Gran Canaria, en la que se delimitan 112 barrios administrativos, explica el amplio número de enclaves que podemos considerar de convivencia al aire libre (Figura 4). Así, se inventarían hasta 71 emplazamientos existentes, habiéndose descartado previamente los

enclaves definidos como Espacios Libres en el planeamiento para los que no se considera esta cualidad funcional (laderas, terrenos abiertos sin dotación o uso social comprobado, etc.) o bien no se ha desarrollado su acondicionamiento. Sólo se han tenido en cuenta aquellos equipamientos dentro del barrio considerados como espacios públicos abiertos. Aquellos que se utilizan diariamente y que además son espacios de referencia en el ámbito social del barrio.

Como ya ha quedado reflejado, Las Palmas de Gran Canaria desde finales del siglo XX ha experimentado un proceso de transformación urbana importante, que ha dado como resultado un nuevo crecimiento en la Ciudad Alta y en barrios consolidados como Guanarteme. Ambos casos, aunque procesos diferentes de partida se han visto afectados por las consecuencias de la burbuja inmobiliaria.

El caso de Guanarteme se corresponde con un barrio consolidado, de trama ortogonal que se estructura en torno a la Plaza del Pilar. Muestra una elevada promiscuidad de usos; fundamentalmente residencial, comercial, industrial y educativo (figura 5).

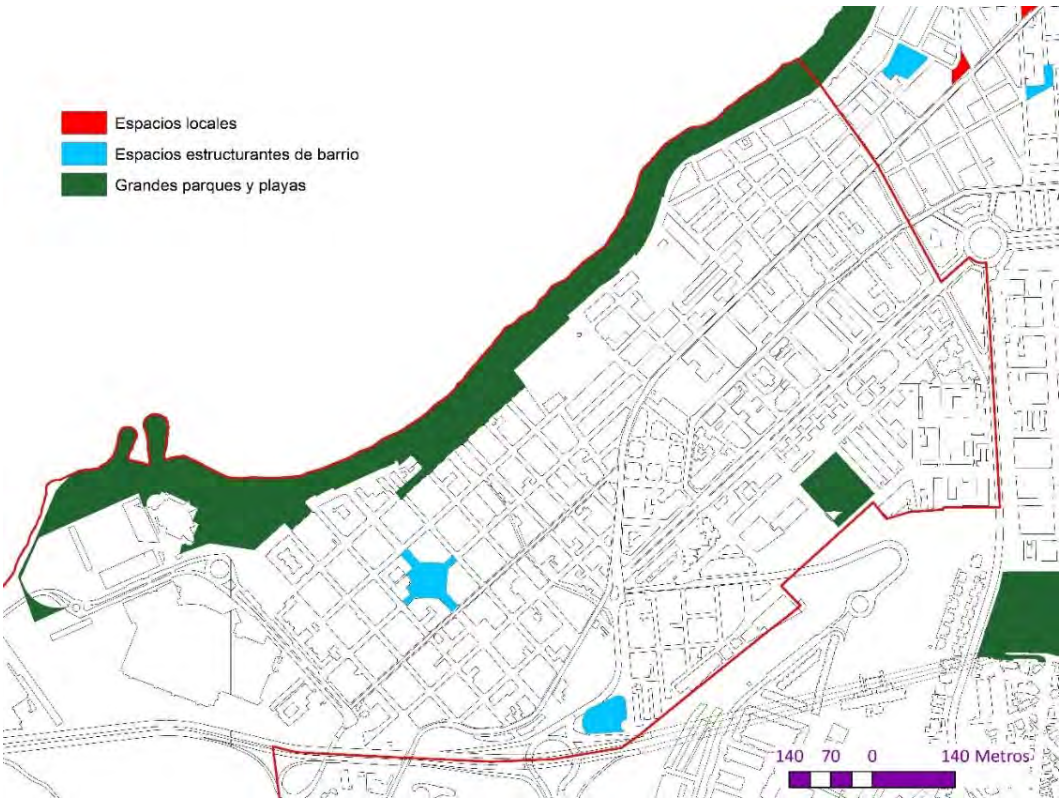


Figura 5. Distribución de los espacios de convivencia y forma urbana de Guanarteme.
Fuente: Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria. Elaboración propia

El barrio limita con la Playa de Las Canteras, que constituye no sólo un elemento de estructuración del uso público en el ámbito que analizamos, sino que su alcance es a nivel de la ciudad e incluso de la isla. En la última década, el barrio de Guanarteme ha experimentado notables transformaciones orgánicas y funcionales, al mismo tiempo que una elevada actividad inmobiliaria. De este modo, junto a los antiguos usos, estructuras y dinámicas de escasa calidad urbanística y ambiental surgen otras nuevas. El proceso lejos de haber finalizado se halla en pleno desarrollo, provocando la desestructuración del paisaje urbano preexistente y una intensificación de las condiciones de vulnerabilidad social, ambiental y urbana.

La cercanía de Guanarteme a la playa de Las Canteras con la influencia que supone para la dinámica interna del barrio, hace que se pueda diferenciar desde el punto de vista de los espacios de convivencia una doble dinámica. Por un lado, los espacios incorporados al tejido tradicional del barrio y a la dinámica poblacional donde variables como proximidad, cotidianidad o espacios representativos para el conjunto de vecinos definen el uso social. En este caso, la Plaza del Pilar es el espacio público de referencia conformado como un enclave básico en la identificación colectiva, cultural y social de todo el conjunto de Guanarteme. Además de ser un espacio intergeneracional. Por otro, la playa de Las Canteras en la parte más cercana al barrio, ejerce un papel de espacio de convivencia y relación muy relevante. Representa el espacio por excelencia de encuentro y participación y se enmarca como un espacio de identidad común para el conjunto de la población. Esto se debe a las actividades que permite desarrollar y a las condiciones del entorno, que propician la alta percepción y puesta en valor por la población del barrio.

En una posición más periférica, la plaza de Juan del Río Ayala constituye otro emplazamiento de referencia; si bien con una formalización más contemporánea y en el contexto de un área urbana renovada. Se trata de un equipamiento, que no tiene la misma visibilidad como espacio de relación social que la Plaza del Pilar. Esta consideración nos permite apreciar que no todos los espacios de convivencia tienen la misma identidad para el conjunto del barrio y que en algunos casos tiene que ver con el diseño, con la accesibilidad del mismo o con la percepción que se tiene del espacio en cuestión. En este caso el concepto de proximidad por parte de los usuarios es el que establece su área de influencia. Sin embargo, su contribución a la cohesión social no se percibe en su entorno.

El ejemplo de la Ciudad Alta, se define en el área que podemos adscribir a la zona vieja de su desarrollo urbano: Escaleritas, Schamann, Bellavista, Buenavista, Cuatro Cañones, etc. (Figura 6). Comenzó su desarrollo urbanístico en los años 40s del pasado siglo mediante la aparición de barriadas y polígonos residenciales; fundamentalmente, de promoción oficial, salpicados de plazas y parques, algunos de cierta relevancia ambiental, como sucede con el que se prolonga entre el estadio Pepe Gonçalves y la Avenida de Escaleritas, en el entorno del barrio de La Minilla, en el distrito de Ciudad Alta. El número de habitantes que alberga la unidad es muy elevado (49.190 hab.), siendo igualmente abundantes las dotaciones y equipamientos.

Presenta una destacada variedad funcional, sin perder el carácter esencialmente residencial, acompañándose de piezas comunes de uso comercial, industrial, deportivo, educativo y sanitario, producto de un desarrollo planificado del territorio.

La intensificación de los usos y aprovechamientos existentes, junto con la proliferación de edificios e instalaciones de reducida calidad ambiental y de la consiguiente desestructuración del paisaje urbano, intensifican que los espacios de convivencia adquieran un papel imprescindible en la definición de unas condiciones mínimas de calidad de vida.

Los sectores colindantes con el Barranco de La Ballena, con el Parque de Las Rehoyas o con La Cornisa, aparecen complementados con una sucesión de varias plazas que estructuran el uso recreativo, social, cultural y de esparcimiento de barrios como el de Escaleritas y Schamann.

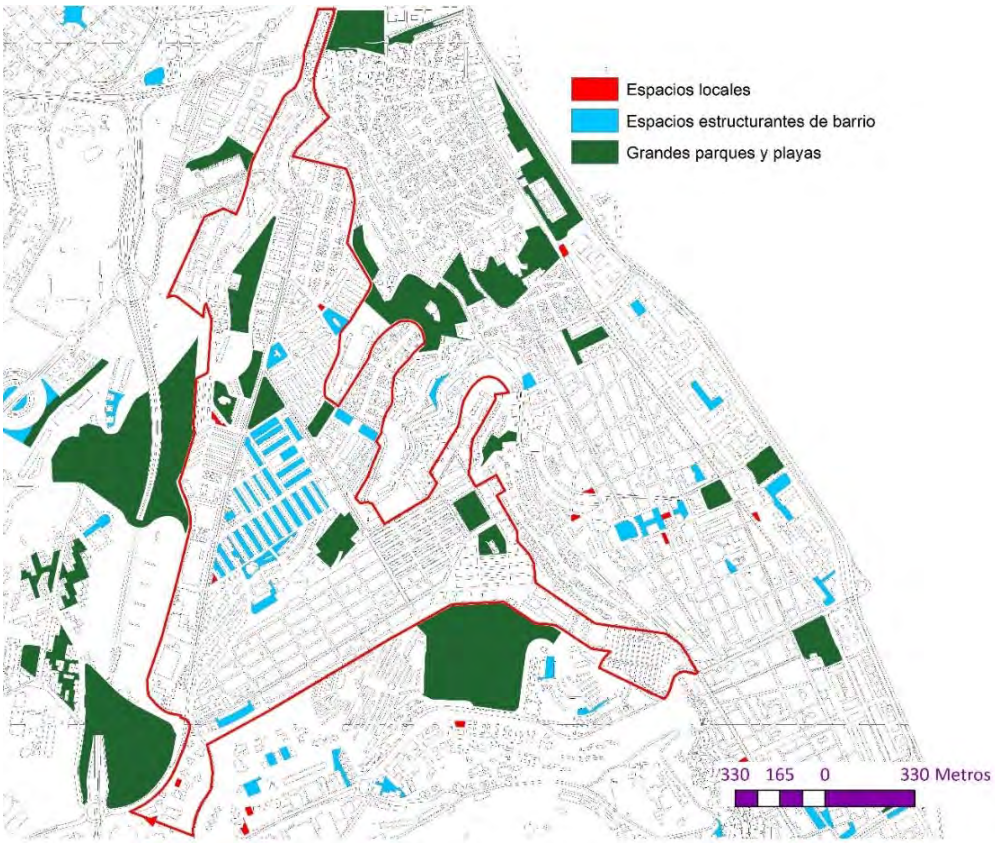


Figura 6. Distribución de los espacios de convivencia y forma urbana de en la Ciudad Alta vieja. Fuente: Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria. Elaboración propia.

3. UNA PROPUESTA METODOLÓGICA. VARIABLES GEOGRÁFICAS EN EL ANÁLISIS DE LOS ESPACIOS DE CONVIVENCIA Y SU RELACIÓN CON LA VULNERABILIDAD URBANA

La diversidad y recorrido temporal en los espacios de convivencia generan rasgos de diferenciación entre las distintas zonas urbanas. Las características de cada uno de ellos (antigüedad, renovación, tamaño, accesibilidad, proximidad, sentido del lugar, percepción, etc.) tienen un evidente efecto en el dinamismo de los barrios: la heterogeneidad espacial y social que protagonizan su condición de piezas relevantes de la ciudad se proyecta de manera desigual en el conjunto de los barrios.

Compartimos la tesis que la presencia de colectivos sociales diferentes (estratos de edad, inmigración, nivel económico y de acceso a los servicios) que comparten un espacio con alta densidad demográfica y edificatoria y con sus formas específicas de usar el espacio público (movilidad, esparcimiento y recreación, relaciones sociales, equipamientos, etc.) es un factor y una oportunidad para la dinamización del funcionamiento urbano, la optimización del servicio asociado al área colectiva o la integración sociocultural como principio básico de la calidad de vida en la ciudad (Borja y Muxi, 2003).

Destacamos las potencialidades metodológicas del análisis estadístico y las de la observación social sistemática, como referencia empírica del trabajo de campo y el uso de técnicas cualitativas de diagnóstico urbano y participativo, propuestas de gran interés en la observación del comportamiento de los vecinos (Díaz y García, 2010).

De partida, la estructura de variables a través de la que se valora la ordenación del espacio público en estos entornos asume el principio básico de que sin dicha pieza territorial vertebradora no es posible establecer la identidad social y urbana. Este papel se manifiesta en tres aspectos superiores o estructurantes que podemos representar en la implicación del espacio público en el límite y área de influencia del barrio, en su complejidad funcional a través del servicio a la población o en la propia calidad que el mismo presenta (Cerasoli, 2014).

Viendo las características territoriales de Las Palmas de Gran Canaria y el dinamismo social y económico heredado, se multiplican las variables y casuística que de un modo y otro afectan a la ciudadanía y a la calidad del espacio público; factor implícito en la propia respuesta de la ordenación de la ciudad a la vulnerabilidad en los barrios (Figura 7).

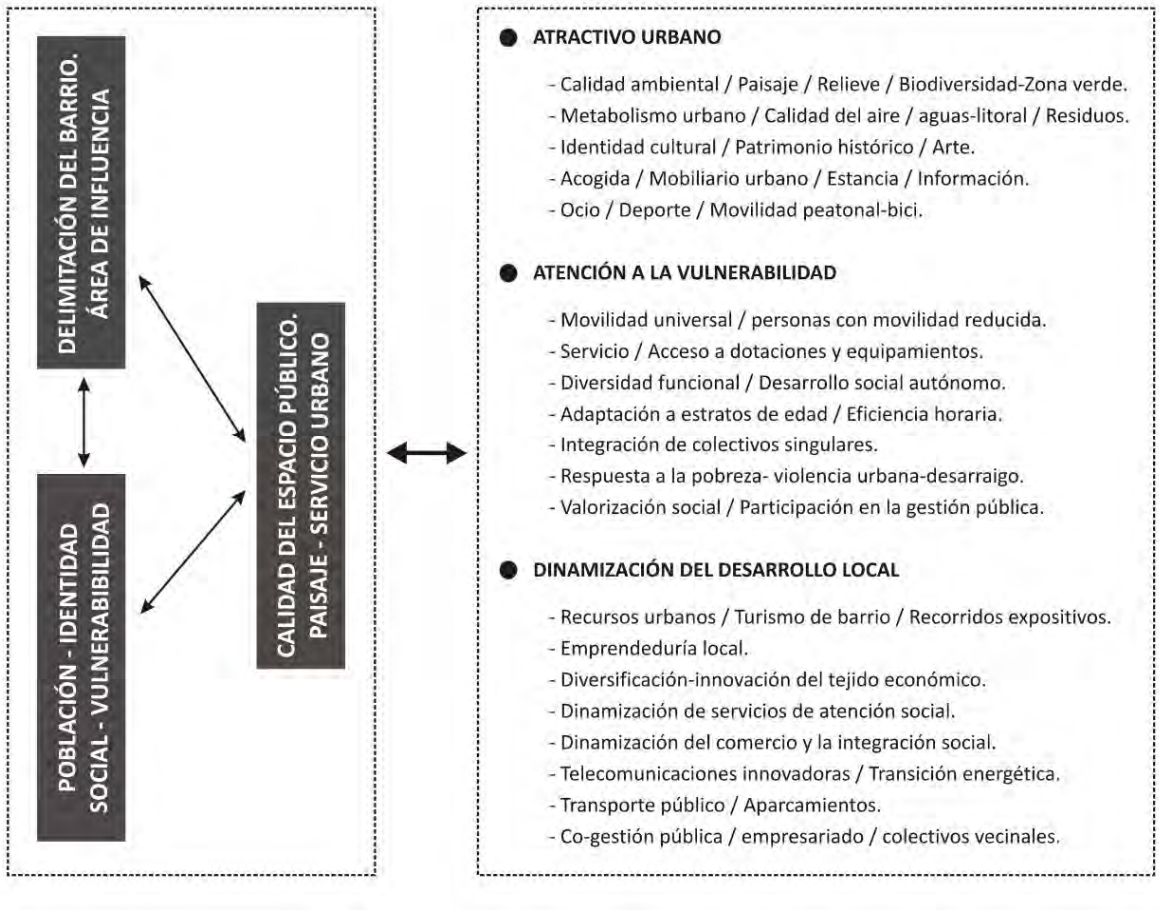


Figura 7. Indicadores significativos en la evaluación del espacio de convivencia en los barrios vulnerables. Fuente: Elaboración propia.

Esta complejidad se agrava en el momento presente a consecuencia de un contexto desfavorable para la financiación pública, debido a los procesos de estabilización presupuestaria; circunstancia que hace más necesaria la innovación metodológica hacia la priorización de las actuaciones regeneradoras, la innovación social en la gestión del espacio público o la valorización del paisaje urbano no dependiente de la costosa reurbanización.

Observando las variables anteriores, los espacios de convivencia en estos barrios refleja un destacado condicionamiento por las características territoriales y la herencia de una trama abigarrada con apreciables dificultades en la intervención.

4. CONCLUSIONES

El papel que tienen los espacios públicos dentro del tejido urbano y social de las ciudades no es mero elemento de organización y distribución de las piezas que configuran el tejido de una ciudad. Desde el punto de vista geográfico coincidimos en su importancia desde la perspectiva de las estrategias de regeneración urbana y en el papel que pueden desempeñar como espacio de convivencia vecinal. Se considera además, que la apuesta por el buen estado, por una planificación de integración, conservación, localización y accesibilidad adecuada de los equipamientos puede servir para articular y dinamizar la vida social del barrio, lo que supone en parte disminuir la vulnerabilidad urbana.

Esta perspectiva nos ha llevado a plantear un amplio marco de trabajo. Una primera fase con un inventario, diagnóstico y evaluación de los espacios públicos de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria. Se obtiene como resultado una clasificación atendiendo a la tipología establecida, que va a permitir relacionar los espacios públicos que se corresponden con los barrios más vulnerables desde la crisis iniciada en el 2008. Una segunda fase, donde los barrios seleccionados, son el área determinada como unidad de análisis para los espacios de convivencia. En esta fase, el trabajo se centra en el análisis cualitativo, donde se busca conseguir la aproximación más exacta que genera un espacio a sus usuarios más frecuentes: la población residente. La observación directa con itinerarios de reconocimiento, las entrevistas para conocer la opinión del usuario como vecino directo, nos proporciona datos relevantes para entender los espacios de convivencia.

BIBLIOGRAFÍA

Borja, J. y Muxí, Z., (2003). El espacio público. Ciudad y ciudadanía. Electa, Barcelona.

Calero, C., Delgado, C. y Armas, A. (2014). "Espacio público, conflicto y convivencia: la Plaza Primero de Mayo en Santa Cruz de Tenerife (Canarias)". *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. vol. XVIII, nº 476, http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-476.htm 06/05/2017

Cerasoli, M. (2014). Espacio público y calidad urbana. Identidad y espacio público. Ed. Gedisa, Barcelona, pp. 235-249.

Díaz, C. y García, L.M., (2010). "Espacios públicos en Santa Cruz de Tenerife: Usos y planeamiento". *Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. vol. XIV, núm. 331 (88). http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-331/sn-331-88.htm 04/05/2017

Martín, F. (2001). Las Palmas. Ciudad y Puerto. Cinco siglos de evolución. Las Palmas de Gran Canaria. Fundación Puertos de Las Palmas, Las Palmas de Gran Canaria.

Tapia, V. (2013). "El concepto de barrio y el problema de su delimitación: apuntes de una aproximación cualitativa y etnográfica". *Bifurcaciones. Revista de Estudios Culturales Urbanos.* Universidad Católica de Maule, Chile, pp. 1-12.

Vidal, T. y Pol, E. (2005). La apropiación del espacio: una propuesta teórica para comprender la vinculación entre las personas y los lugares. Barcelona. Universidad de Barcelona.

DINÁMICAS DE CAMBIO URBANO CON PERSPECTIVA DE GÉNERO. MARCO LEGAL Y EJEMPLOS DE ACTUACIONES POSITIVAS

Bárbara Atanes-Delgado [1], Xosé Somoza-Medina [2]
[1] Agente de Igualdad, Ourense. España. barbara.atanes@gmail.com
[2] Universidad de León, Departamento de Geografía y Geología, 24071 León. España. somoza@unileon.esl

RESUMEN

La mayoría de las ciudades españolas han realizado en los últimos años acciones por la igualdad. En algunas de ellas los primeros Planes de Igualdad se aprobaron hace más de veinte años y existen ejemplos de Planes elaborados por corporaciones de muy distinto signo político. Ahora bien, los casos en que estas acciones han sido capaces de trascender el ámbito administrativo y provocar un cambio en la ciudad introduciendo la perspectiva de género en el diseño urbano son muy escasos.
En múltiples ocasiones, los Planes municipales de Igualdad han sido elaborados por consultoras que aplicando un mismo modelo han redactado documentos más o menos complejos para distintas ciudades, cuya trascendencia y repercusión se ha visto limitada por la falta de recursos humanos y económicos para llevar a cabo la implementación del mismo.
En esta comunicación, los autores pretenden reflexionar sobre la evolución de la normativa de igualdad, las actuaciones municipales y la introducción de la perpectiva de género en el diseño de las ciudades españolas, estudiando 10 casos en diferentes localidades como ejemplos de buenas prácticas.

Palabras clave: urbanismo con perspectiva de género, normativa de igualdad, planes de igualdad, ciudad equitativa.

ABSTRACT

Most of the Spanish cities have done in the last years actions for the equality. In some of them the first Equality Plans were approved more than twenty years ago and there are examples of Plans elaborated by corporations of very different political sign. However, the cases in which these actions have been able to transcend the administrative sphere and provoke a change in the city by introducing the gender perspective in urban design are very scarce.
On many occasions, the municipal Equality Plans have been elaborated by consultants who, using the same model, have drafted more or less complex documents for different cities, whose importance and repercussion has been limited by the lack of human and economic resources to carry out implementation.
In this communication, the authors intend to reflect on the evolution of equality legislation, municipal actions and the introduction of the gender perspective in the design of Spanish cities, studying 10 cases in different locations as examples of good practices.

Keywords: gender perspective in urban planning, fear maps, fair shared city.

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años España ha pasado de ser un referente europeo en materia de igualdad a reducir considerablemente el peso de esta cuestión en la agenda política. Desde 1979, cuando se crea la primera concejalía de mujer en un ayuntamiento español, hasta hoy, los gobiernos locales, autonómicos y estatales han aprobado leyes, programas y planes de igualdad de todo tipo. Desgraciadamente, la realidad cotidiana que transmiten los medios de comunicación muestra que poco se ha avanzado en esta materia. Por ello, es necesario seguir desarrollando todo tipo de actuaciones en materia de igualdad para construir unas sociedades más tolerantes y justas.

En esta comunicación se pretende analizar la evolución de las políticas de igualdad en España y su incidencia en la ciudad, a través del estudio de las diferentes leyes de igualdad y de algunas actuaciones significativas desarrolladas en algunas ciudades.

2. IGUALDAD Y CIUDAD. ALGUNOS ANTECEDENTES, DECLARACIONES Y MOMENTOS CLAVES

Dos semanas después del fallecimiento del dictador Franco se celebraron en Madrid las primeras Jornadas por la Liberación de la Mujer, siguiendo el espíritu de reclamación de sus derechos que se había extendido globalmente con el Plan de Acción aprobado en la I Conferencia Mundial de la Mujer celebrado en México en 1975, declarado por las Naciones Unidas Año Internacional de la Mujer. Antes hubo en nuestro país grandes pioneras y cierta institucionalización en la II República, pero no es hasta la segunda mitad del siglo XX cuando la lucha por los derechos de las mujeres se convierte en un movimiento popular (Ramos, 2000).

En las primeras Jornadas Catalanas de la Mujer, celebradas en mayo de 1976 en el paraninfo de la Universidad de Barcelona, la segunda ponencia estuvo dedicada a "la mujer en los barrios" y ya entonces las dos grandes reivindicaciones fueron: en primer lugar la creación de servicios colectivos y gratuitos (guarderías, centros de día) que permitiesen a la mujer trabajar fuera de casa y no reducirla a su rol de cuidadora y en segundo lugar lograr su participación plena en la vida política ciudadana.

Tras las elecciones municipales de 1979, las nuevas corporaciones democráticas recogieron las reivindicaciones feministas, produciéndose en este mismo año su primera institucionalización municipal, al encargarse la socialista Teresa Colón de la Concejalía de la mujer de Alcobendas, la primera específica de Igualdad de España. Fue gracias al trabajo de esta feminista, recientemente fallecida, que la ciudad madrileña se convirtió también en la primera en España en contar con un Plan de Igualdad municipal (1979) y una Casa de la Mujer.

En diciembre de 1979 las Naciones Unidas aprobaron la Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer (CEDAW), revisada en 1981 y ratificada por España en 1984, en la que se menciona explícitamente la necesidad de atacar los patrones culturales que definen el ámbito público como un mundo masculino y la esfera doméstica como el dominio de la mujer. Este documento constituye un referente del compromiso por la igualdad de los países y tiene validez jurídica.

La Geografía feminista trasladó el enfoque de género a los estudios urbanos en la década de 1970 (Ortiz, 2007; Bondi y Rose, 2010) y uno de los temas analizados fue el de la violencia sobre la mujer en los espacios públicos urbanos, tema central de la tesis de Gill Valentine (1989), que tuvo continuidad en análisis posteriores (Pain, 1997, Condon, et.al., 2007; Monqid, 2012)

En los años 1980 las concejalías de Igualdad se multiplicaron en los ayuntamientos españoles y en 1983 el gobierno creó el Instituto de la Mujer. Este organismo público nació con la finalidad de promover y fomentar las condiciones que posibilitasen la igualdad social de ambos sexos y la participación de las mujeres en la vida política, cultural, económica y social. Uno de los instrumentos para alcanzar este objetivo fueron los Planes de Igualdad de Oportunidades de las Mujeres (PIOM) que, siguiendo modelos europeos, se pretendía propagar a todas las administraciones. El I PIOM, presentado en septiembre de 1987, abarcaba el período 1988-1990 y desde entonces se aprobaron cinco planes más, aunque nunca ha habido una verdadera continuidad temporal. El segundo se circunscribía al período 1993-1995, el tercero a los años 1997-2000, luego 2003-2006, 2008-2011 y 2014-2016. Una falta de continuidad que se repite igualmente en las demás escalas administrativas, sean Planes de Igualdad de las comunidades autónomas, las diputaciones provinciales, o los ayuntamientos.

A medida que la institucionalización de la Igualdad avanzaba, el movimiento feminista iba consiguiendo más logros con la denominada unidad de acción, pero a cambio perdía fuerza combativa. La unidad de acción suponía no profundizar en las diferencias internas para lograr un mayor éxito social, aunque esas diferencias tensionaban todos los encuentros desde las II Jornadas Feministas Estatales celebradas en Granada en 1979. Diferencias nucleadas en torno al denominado feminismo de la igualdad y el de la diferencia o los enfrentamientos entre las feministas independientes y las de doble militancia (en el movimiento feminista y en un partido político). Las dos décadas siguientes son las de la fragmentación de las organizaciones feministas y su desmovilización, al tiempo que la Igualdad se asienta en la administración a través de los Planes de Igualdad de Oportunidades (Ramos, 2000).

La Comisión Europea financió en 1994 y 1995 un proyecto denominado "La ciudad, la ciudadanía y el género" realizado por cinco organizaciones de Bélgica, Alemania, Francia, Grecia y Holanda que desembocó en la denominada Carta Europea de las Mujeres en la Ciudad, una declaración institucional de 12 puntos y 5 áreas prioritarias. Esta Carta plantea como objetivo crear una nueva filosofía en el planeamiento urbano eliminando los obstáculos que retrasan el derecho de las mujeres a la ciudad. Según esta declaración, las mujeres son invisibles en todas las decisiones sobre la ciudad, la vivienda o el planeamiento urbano, que considera sólo núcleos familiares en los que el trabajo de la mujer se reduce al cuidado del hogar y de la familia y el empleo del hombre es el único sustento económico. En realidad, este estereotipo social sólo representa a una minoría y hace décadas que el modelo familiar del sistema patriarcal ha sido reemplazado por nuevos tipos de familias que el planeamiento urbano ni ha previsto ni ha tenido en cuenta, generando nuevas disfunciones y tensiones sociales. La planificación de la ciudad funcional, heredera de La Carta de Atenas de Le Corbusier, genera graves problemas y un incremento continuo de los costes sociales y económicos por la obligada movilidad diaria (Carta Europea de las Mujeres en la Ciudad, 1995).

La IV Conferencia Mundial sobre la Mujer, Beijing 1995, supuso un importante punto de inflexión al ser aprobado su Plan de Acción por 189 países. En la Conferencia de las Naciones Unidas Habitat II, celebrada en Estambul en 1996, se adoptó el compromiso de Igualdad entre el hombre y la mujer (art. 46) tanto en el planeamiento como en las políticas o proyectos sobre todos los asentamientos humanos, teniendo en cuenta las necesidades de hombres y mujeres a través de estadísticas e indicadores específicos y fomentando la participación de las mujeres en los procesos de tomas de decisiones. Además, el Movimiento Feminista se reactivó en 2000 con el nacimiento de la Marcha Mundial de las Mujeres, una organización de carácter frentista que volvió a agrupar a las activistas defensoras de los derechos de las mujeres.

En 2002 el I Seminario Internacional sobre la Seguridad de las Mujeres de Quebec, ciudad donde se había realizado la primera Marcha en 1995, concluyó con una declaración institucional, que entre otras cuestiones, para vivir en unas ciudades en las que las mujeres se sintiesen más seguras, requería la inclusión en el planeamiento de la perspectiva de género, la oposición a los roles tradicionales, el fomento de la participación activa de la mujer en las tomas de decisiones y la financiación con presupuestos municipales de programas y planes de igualdad. En nuestro país, la Ley Orgánica de Medidas de Protección Integral contra la Violencia de Género se aprobó en diciembre de 2004.

La Carta por el Derecho de las Mujeres en la Ciudad, cuyos apartados se incluyeron en la Carta Mundial por el Derecho a la Ciudad aprobada y refrendada en varias cumbres mundiales en 2004 y 2005, establecía la necesidad de cumplir cuatro objetivos para lograr unas ciudades más equitativas: el acceso a la tenencia segura de la vivienda y a los servicios sociales; dotar a las ciudades de un transporte público seguro y adecuado a los requerimientos de movilidad de las mujeres; conseguir unas ciudades seguras para las mujeres; y promover transformaciones culturales que reviertan las situaciones de inequidad social y de subordinación de género en todos los ámbitos de la vida.

Finalmente, la Carta Europea para la Igualdad de mujeres y hombres en la vida local, elaborada por el Consejo de Municipios y Regiones de Europa en 2006, habla de igualdad real y establece en sus 30 artículos los mecanismos para hacer efectivo este compromiso. El artículo 15 hace referencia a los cuidados y servicios sociales, el 16 al cuidado de menores, el 19 a la vivienda, el 21 a la seguridad, el 25 a la planificación urbana y el 26 a la movilidad y el transporte.

3. EL MARCO LEGAL DE LA IGUALDAD EN ESPAÑA. LA INTRODUCCIÓN DE LA PERSPECTIVA DE GÉNERO EN EL DISEÑO URBANO DE JURE PERO NO DE FACTO.

El verdadero momento de inflexión de las políticas públicas sobre Igualdad en España se produjo en 2007-2008, en relación a dos hechos fundamentales. Por un lado, la aprobación en marzo de 2007 de la Ley Orgánica para la Igualdad efectiva de mujeres y hombres, y por otro, la creación del Ministerio de Igualdad en Abril de 2008. Aunque esta delegación específica despareció con los primeros recortes sociales en octubre de 2010, la Igualdad alcanzó en España el rango de Ministerio. Desde la creación en 1979 de la Concejalía de la Mujer de Teresa Colón en Alcobendas al Ministerio de Bibiana Aído en el Gobierno de España de 2008 "sólo" transcurrieron 29 años.

La Ley de Igualdad efectiva fue una nueva mirada a las legislaciones más avanzadas de Europa y el mayor intento realizado desde el gobierno del Estado por dejar atrás la Igualdad de Oportunidades (laborales) del pensamiento liberal, y legislar siguiendo el mainstreaming de género, para introducir acciones de igualdad en todas las políticas públicas (Bodelón, 2010).

En el Artículo 31 de esta Ley se establece la integración de la Igualdad en las políticas urbanas, de ordenación territorial y vivienda en estos términos: "…las políticas urbanas y de ordenación del territorio tomarán en consideración las necesidades de los distintos grupos sociales y de los diversos tipos de estructuras familiares y favorecerán el acceso en condiciones de igualdad a los distintos servicios e infraestructuras urbanas... Las Administraciones públicas tendrán en cuenta en el diseño de la ciudad, en las políticas urbanas, en la definición y ejecución del planeamiento urbanístico, la perspectiva de género, utilizando para ello, especialmente, mecanismos e instrumentos que fomenten y favorezcan la participación ciudadana y la transparencia (art. 31, LOIEMH, 2007).

La mayor parte de las comunidades autónomas aprobaron posteriormente sus propias leyes de igualdad (Tabla 1), si bien en algunos casos la normativa regional precedió a la estatal, como en el caso de las Leyes de Navarra (2002), País Valenciá (2003), Castilla y León (2003), o Euskadi (2005). Las tres primeras siguen el modelo de Igualdad liberal, desde el planteamiento más escueto de la Ley foral, que en sólo dos artículos transpone la normativa europea, a la más elaborada de Castilla y León que en su artículo 4 establece que "serán competencias de las Diputaciones Provinciales y de los Ayuntamientos con más de 20.000 habitantes....Adoptar las medidas necesarias para el fomento de acciones positivas en favor de las mujeres de su ámbito territorial (y) aprobar y ejecutar en su respectivo ámbito, Planes de Igualdad de Oportunidades entre Mujeres y Hombres". La Ley Vasca sería, en cambio, un ejemplo de mainstreaming de género, que en su artículo 46, establece "Los poderes públicos vascos arbitrarán los medios necesarios para garantizar que sus políticas y programas en materia de medio ambiente, vivienda, urbanismo y transporte integren la perspectiva de género, considerando, entre otras, cuestiones relativas a la seguridad de las personas, a facilitar la realización del trabajo doméstico y de cuidado de las personas y la conciliación de la vida personal, familiar y laboral, así como a fomentar una mayor participación de las mujeres en el diseño y ejecución de las citadas políticas y programas" (art. 46, Ley 4/2005 para la Igualdad de Mujeres y Hombres).

Las Leyes autonómicas de igualdad posteriores a la Ley Orgánica utilizan distintas fórmulas para introducir la perspectiva de género en el planeamiento urbano. La Ley andaluza en su artículo 50 expone que los poderes públicos de Andalucía tendrán en cuenta la perspectiva de género en el diseño de las ciudades, en las políticas urbanas, y en la definición y ejecución de los planeamientos urbanísticos. Una frase, "tendrán en cuenta la perspectiva de género", copiada de la Ley orgánica, que repiten las leyes canaria y extremeña, mientras que La Ley de Baleares utiliza la expresión "integren", el anteproyecto cántabro "integrarán" y el anteproyecto aragonés "aplicarán el enfoque de género". Por su parte, en las Leyes de Asturias, Castilla-La Mancha, Galicia, Madrid, Murcia y La Rioja no hay ningún artículo relativo a la perspectiva de género en el planeamiento urbano, de hecho ni Madrid ni La Rioja tienen Ley de igualdad entre mujeres y hombres. En el extremo contrario está la Ley catalana, la más avanzada de todas, que en su artículo 53 expone que "las políticas de medio ambiente, urbanismo, vivienda y movilidad deben a) Incorporar la perspectiva de género en todas las fases del diseño, planificación, ejecución y evaluación urbanísticos, para situar en igualdad de condiciones, en el diseño y configuración de los espacios urbanos, las necesidades y prioridades derivadas del trabajo de mercado y del doméstico y de cuidado de personas, así como para colaborar a eliminar las desigualdades existentes" (art. 53, Ley 17/2015 de igualdad efectiva de mujeres y hombres).

Tabla 1. Leyes autonómicas de Igualdad y articulado relativo a planes y ciudad.

Andalucía	Ley 12/2007 para la promoción de la igualdad de género.	Artículo 50. Planeamiento urbanístico y vivienda.
Aragón	Anteproyecto de Ley de igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres.	Artículo 50.- Planes de igualdad en la Adm. Pública. Artículo 75.- Planeamiento urbanístico y vivienda.

Asturias	Ley 2/2011 para la igualdad de mujeres y hombres y la erradicación de la violencia de género.	Artículo 21.—La integración del principio de igualdad entre mujeres y hombres en las políticas de bienestar social
Baleares	Ley 11/2016 de igualdad de mujeres y hombres.	Artículo 52. Organización de espacios, horarios y creación de servicios. Artículo 57. Políticas urbanas, de ordenación territorial, de medio ambiente y de vivienda.
Canarias	Ley 1/2010 de igualdad entre mujeres y hombres.	Artículo 41. Organización de espacios, horarios y creación de servicios. Artículo 57. Vivienda, urbanismo y planeamiento.
Cantabria	Anteproyecto de Ley para la igualdad efectiva entre mujeres y hombres.	Artículo 125. Igualdad en las políticas de vivienda, ordenación del territorio, urbanismo y transporte
Castilla La Mancha	Ley 12/2010 de igualdad entre mujeres y hombres.	Artículo 12. Plan estratégico para la igualdad de oportunidades
Castilla y León	Ley 1/2003 de igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres	Artículo 4. Planes de Igualdad de Oportunidades entre Mujeres y Hombres
Cataluña	Ley 17/2015 de igualdad efectiva de mujeres y hombres.	Artículo 13. Planes de igualdad y actuación transversal Artículo 53. Planificación de las políticas de medio ambiente, urbanismo, vivienda y movilidad
Euskadi	Ley 4/2005 para la igualdad de mujeres y hombres	Artículo 15. Planes para la igualdad de mujeres y hombres. Artículo 46. Medio ambiente y vivienda.
Extremadura	LEY 8/2011 de igualdad entre mujeres y hombres y contra la violencia de género.	Artículo 8. Planes territoriales de ámbito local Artículo 57. Organización de espacios, horarios y creación de servicios. Artículo 67. Planeamiento urbanístico y vivienda.
Galicia	DECRETO legislativo 2/2015, de 12 de febrero, por el que se aprueba el texto refundido de las disposiciones legales en materia de igualdad.	Artículo 45. Promoción autonómica de planes municipales de igualdad Artículo 100. Los Planes de programación del tiempo de la ciudad
Madrid	Ley 2/2016 de identidad y expresión de género e igualdad social y no discriminación	
Murcia	Ley 7/2007, para la igualdad entre mujeres y hombres, y de protección contra la v. de género.	Artículo 15.- Planes municipales de igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres.
Navarra	Ley Foral 33/2002 de fomento de la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres	
Rioja	Ley 3/2011 de prevención, protección y coordinación institucional en materia de violencia	
Pais Valenciá	Ley 9/2003 para la igualdad entre mujeres y hombres	Artículo 27. Plan Integral de la Familia y la Infancia.

Además de estas referencias a la incorporación de la perspectiva de género en el planeamiento, en otros artículos de estas leyes se hace referencia a los planes de usos del tiempo y la organización de espacios que faciliten la funcionalidad de la ciudad y la conciliación de sus habitantes, propicien la proximidad de las dotaciones y los servicios, y minimicen los desplazamientos y los tiempos de acceso, como ocurre en la Ley de Baleares, Canarias, Cantabria, Extremadura o Galicia. La Ley Catalana, nuevamente, presenta una redacción mucho más elaborada y detallista, como queda reflejado en los epígrafes d y e del artículo 53: ". d) La aplicación de una política urbanística que tienda a crear ciudades compactas, mixtas y cercanas, que mantengan su relación con la naturaleza, donde se reduzca la presencia y prioridad del vehículo privado y se introduzcan medidas para mejorar y densificar las áreas monofuncionales residenciales. En este sentido, la política urbanística debe prever la descentralización de servicios, a fin de que la construcción de infraestructuras y la

ordenación del suelo den respuesta a las necesidades de conciliación de la vida personal, familiar y laboral, disminuyendo los tiempos de desplazamiento y garantizando la accesibilidad de los servicios en igualdad de oportunidades. e) Equipamientos públicos con instalaciones que faciliten los usos y cubran las necesidades de todo el mundo. En este sentido, y en la medida de lo posible, deben habilitarse zonas para la atención de niños, especialmente para disponer de cambiadores de pañales, accesibles tanto para hombres como para mujeres" (art. 53, Ley 17/2015 de igualdad efectiva de mujeres y hombres).

Finalmente, las diferentes Leyes establecen tres tipos de planes de igualdad en la adminsitración pública, además de los planes de Igualdad en las empresas: los planes de igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres relativos fundamentalmente a la igualdad de condiciones laborales, los Planes Municipales o Territoriales de Igualdad, donde la Igualdad se trata de integrar en todas las políticas del municipio o provincia, y los Planes Estratégicos realizados por las comunidades autónomas, en los que se marcan las principales líneas de actuación de las políticas regionales.

Un aspecto fundamental en el desarrollo normativo de estas leyes es el referido a la cualificación profesional de las personas que deben encargarse de desarrollar estos planes y medidas. En la Ley Orgánica se habla en el artículo 77 de las Unidades de Igualdad que debían establecerse en todos los Ministerios, pero no se especifica nada sobre que tipo de trabajadores debían fomar parte de estas unidades, ni que tipo de formación debían tener. Algo que sin embargo ya figuraba en la Ley Navarra de 2002, concretamente en el apartado m de su artículo 1: " Se promoverá la formación de agentes y promotores y promotoras para la igualdad de oportunidades, a fin de desarrollar acciones positivas en materia de empleo, educación, cultura, etc.". La primera categorización en Europa de la profesión de Agente de Igualdad se sitúa en 1984, con el impulso al desarrollo de estas políticas ejercido por el Consejo de la Comunidad Euiropea y en España desde 1994 el INEM recoge esta figura en su Clasificación Profesional de Ocupaciones. En un Estudio realizado por la Federación estatal de Asociaciones Profesionales de Agentes de Igualdad de Oportunidades (FEPAIO, 2010) se ponia de manifiesto la gran disparidad de situaciones y criterios para cualificar esta ocupación y su indefinición. Por el contrario, la ocupación promotor/a de Igualdad, grado de Formación Profesional, si tiene certificado oficial válido para toda España. Esta falta de interés por delimitar las competencias profesionales lleva a situaciones cuando menos paradójicas, como en la Ley de Igualdad de Galicia, en la que el artículo 45 expone textualmente: "La consellería competente en materia de trabajo establecerá reglamentariamente líneas de ayuda para la contratación de personal especializado en el ámbito laboral destinado a asesorar en la elaboración de planes municipales de igualdad."

En resumen, el marco normativo sobre igualdad se enriquece en gran medida durante los útimos años. Algunas leyes de las señaladas muestran un mayor compromiso con la igualdad que otras, pero ninguna de ellas supone un cambio real si no se implementan adecuadamente. Es lo que pretendía el gobierno de Zapatero al crear el Ministerio de Igualdad, como instrumento para desarrollar la Ley de 2007. De poco sirve una Ley avanzada si la Igualdad, como delegación competencial va perdiendo importancia y presencia en los presupuestos generales. No tiene sentido que la Ley de Murcia (2007), por ejemplo, establezca en su disposición adicional que en el plazo de un año las entidades locales elaborarán un plan municipal de igualdad, si esta disposición no va acompañada de una asignación económica para sufragar la redacción de este planeamiento y, sobre todo, la gestión posterior de las actuaciones diseñadas. Hoy en día (2017) muchos municipios murcianos carecen de un plan de estas características.

Frente a esta situación general de parálisis, algunas ciudades españolas han tratado de llevar a cabo medidas que introduzcan la perspectiva de género en sus ámbitos urbanos desde distintos enfoques. Algunas de estas actuaciones se incluyen en las líneas programadas en los Planes de Igualdad vigentes, otras son experiencias distintas que rompen el marco normativo del plan e introducen la igualdad a través de otras formulaciones.

4. ESTUDIO DE CASOS. DIEZ CIUDADES QUE TRATAN DE SER MÁS IGUALITARIAS

A continuación se señalan diez ejemplos de medidas llevadas a cabo en distintas ciudades, que tienen como objetivo general introducir la perspectiva de género en el diseño urbano. Se han seleccionado ciudades de distintas regiones que han realizado propuestas muy diferenciadas, con el ánimo de ofrecer una panorámica diversa de las acciones que diferentes colectivos y ayuntamientos han desarrollado en los últimos años.

Además de las mencionadas existen otras actuaciones que podrían figurar en este catálogo de buenas prácticas, pero o bien coinciden con alguna de las propuestas señaladas en sus objetivos y metodología o bien se han desarrollado en localidades de menor tamaño.

4.1. Barcelona

A pesar de que los planes de organización del tiempo en la ciudad figuran en la ley Orgánica y en bastantes de las leyes autonómicas, son muy pocas las experiencias concretas de este tipo de planes. En Barcelona, durante el mandato del alcalde socialista Jordi Hereu (2007-2011), se creó la concejalía de nuevos usos sociales del tiempo, regida por Inma Moraleda, que desarrolló una intensa labor con diferentes propuestas, entre otras: un programa unificado de las actividades extraescolares y de educación en el tiempo de ocio, la organización de actividades en el patio de los colegios los fines de semana para toda la familia, la apertura de los patios de los centros educativos para complementar la oferta de equipamientos y un proyecto piloto en el barrio de La Marina que pretendía mejorar la conciliación del tiempo de vida personal y a la vez la calidad urbana incidiendo en la movilidad diaria a través de los horarios escolares, comerciales, administrativos y de las actividades recreativas y culturales

4.2. A Coruña

En julio de 2008 la concejala de urbanismo de A Coruña, también del PSOE, Mar Barcón, anunció que el Plan Especial de Reforma Interior del Barrio de Eirís de Abaixo lo iban a realizar un grupo de técnicas de su concejalía, un equipo formado exclusivamente por mujeres, para introducir la perspectiva de género en el diseño de este barrio de la periferia urbana coruñesa. El anuncio se realizó coincidiendo con la presentación de las jornadas sobre Urbanismo y Género que se celebraron en noviembre de 2008. En su blog personal, la concejala dejaba esta reflexión. "Es tiempo de recuperar la diferencia, es el momento de trasladar a las herramientas de transformación de las comunidades – y el urbanismo es la más potente de ellas- el discurso de la mujer vista por la mujer, de la ciudad percibida por la ciudadana, de los espacios necesitados y sentidos por el femenino y visto en femenino" (Mar Barcón, blog personal).

4.3. Córdoba

Dentro de las secciones del Colegio de Arquitectos de Córdoba se encuentra desde 2003 el Aula Eileen Gray, formada por nueve arquitectas, que desde esa fecha han desarrollado diversas actuaciones urbanísticas con perspectiva de género. En esta comunicación destacamos el proyecto llevado a cabo en Montoro, una pequeña ciudad de apenas 10.000 habitantes a orillas del Guadalquivir y situada entre Sierra Morena y la campiña. Las integrantes del Aula Eileen Gray, a través de un convenio suscrito con la Diputación de Córdoba, se encargaron de informar a los colectivos de mujeres de este municipio para fomentar su participación activa en el planeamiento. Este proceso se llevó a cabo a través de diversos talleres en los que las integrantes de este colectivo primero formaron y después informaron a las mujeres sobre cómo podían incorporar sus necesidades y propuestas al planeamiento general. El documento final, que se trasladó al equipo redactor antes de la fase de aprobación inicial, presentaba las soluciones planteadas por las mujeres de Montoro a los problemas que ellas percibían agrupadas en dos bloques: servicios y equipamientos, y espacios públicos. En el primer grupo se demandaron dos guarderías más y un centro de día, próximos y accesibles a pie y en transporte público. Las propuestas solicitaban una mejor distribución de los equipamientos y servicios, evitando que determinados barrios se convirtiesen en zonas monofuncionales. En cuanto a los espacios públicos, las mujeres de Montoro solicitaban mejoras en las calles para fomentar el tránsito peatonal, con aceras más anchas para poder pasear con los carritos de los bebés. También se pidieron más parques dotados de juegos infantiles, sobre todo en el casco histórico (Aroca, et.al., 2011).

4.4. Pamplona

La capital navarra es una de las ciudades de España que más tiempo lleva trabajando en fomentar una movilidad más sostenible entre todos sus habitantes. El plan de transporte comarcal se aprobó en 1999, el pacto local de movilidad sostenible en 2005, el plan de movilidad urbana sostenible de la comarca en 2007 y el nuevo Plan de movilidad municipal en 2017. El primero de ellos mereció el galardón de mejor práctica en el concurso de Dubai (2000) en la categoría de igualdad y equidad de género, por la metodología empleada en el proceso de participación activa de las mujeres y por la implantación en el plan de gran número de sus

propuestas. En este proceso participaron un grupo de profesoras de sociología de la Universidad Pública de Navarra, dirigidas por Mercedes Pardo, y el colectivo de mujeres urbanistas de Madrid, en este proyecto liderada por la geógrafa Marta Román. El fomento de la participación activa de la mujer en el diseño de la ciudad y en los diferentes proyectos urbanísticos era un objetivo incluido en el Plan de Igualdad de Pamplona. En este caso se realizó primero un estudio sobre las necesidades de movilidad de las mujeres, después un documento con las propuestas y finalmente un catálogo de indicadores de igualdad y sostenibilidad para evaluar la eficacia del plan. Entre las propuestas señaladas se introducía la necesidad de nuevas líneas de autobuses y paradas, mejoras en los mismos para facilitar el acceso con carritos de la compra o de bebé, líneas rápidas y líneas nocturnas para determinados colectivos, etc.

4.5. Fuenlabrada

En este caso, la actuación que seleccionamos es de visibilización de la mujer en la ciudad. El ayuntamiento de Fuenlabrada decidió en 2006, dentro del Plan de Igualdad Municipal, sensibilizar a la población sobre el oscurecimiento del papel de la mujer en el día a día de la ciudad y en el sesgo sexista de la señalización viaria, sustituyendo la silueta masculina por una silueta femenina en dos señales de pasos de cebra y de varios semáforos, en algunos cruces de las vías principales de la ciudad. Esta campaña de sensibilización se había realizado ante en ciudades como Dresde o Viena y en España, Fuenlabrada fue la primera en realizar esta acción con carácter permanente. Otras ciudades como Lugo, Jaén, Coruña, Valencia, Vitoria o Sagunto también han realizado campañas similares.

4.6. Granollers

En Cataluña se aprobó la conocida como Ley de Barrios en 2004, que trataba de promover la rehabilitación integral de barrios degradados a través del compromiso de financiación del 50% del proyecto por parte de la Generalitat, mientras que el otro 50% lo consignaba el ayuntamiento solicitante. La novedad es que entre los ocho campos de actuación susceptibles de financiación que fijaba la ley el 6º era “equidad de género en el uso del espacio urbano y los equipamientos”, junto a espacios públicos, rehabilitación, equipamientos, nuevas tecnologías, sostenibilidad, programas sociales y accesibilidad. Uno de los barrios rehabilitados fue el de Congost en la ciudad de Granollers y dentro de las actuaciones financiadas en el apartado de equidad de género, el colectivo punt 6 (llamado así precisamente por el punto 6 de la citada ley) realizó diversas propuestas para fomentar la participación activa de las mujeres en el diseño de la rehabilitación urbanística del barrio. Este grupo de mujeres urbanistas desarrolló sus propuestas desde la perspectiva del feminismo interseccional, en el que se analizan las diferentes identidades solapadas o intersectadas y sus respectivos sistemas de dominación, opresión o discriminación. De esta forma, el sexismo, la aporofobia, el capacitismo, la homofobia, la transfobia o la xenofobia no actúan de forma independiente, sino que todas las formas de exclusión están interrelacionadas, creando un sistema de opresión que refleja la intersección de múltiples formas de discriminación. En los talleres celebrados en el barrio del Congost, había mujeres de origen magrebí, latinoamericanas, del África subsahariana, de otras regiones españolas y de la localidad. El trabajo se basaba en reivindicar la experiencia de las mujeres como expertas de la vida cotidiana en el entorno urbano, para incluir este conocimiento empírico en los procesos de toma de decisión y en el diseño y planificación de las ciudades. Las conclusiones de los talleres se introdujeron en la propuesta final de intervención sobre el barrio agrupadas en cuatro bloques: espacio público, movilidad, equipamientos y seguridad. Además de la intervención en este barrio, el colectivo punt 6 ha participado en otros proyectos urbanísticos, desarrollando metodologías para realizar auditorías de género en el ámbito del urbanismo (Muxí y Ciocoletto, 2011).

4.7. Irún

En Euskadi comenzaron a realizarse “mapas de la ciudad prohibida” en 1997 en la ciudad de Donosti con Plazandreok y el grupo “Las Mujeres y la Ciudad” dirigidos por Cristina Alberdi, exministra de asuntos sociales y portavoz de la Unión Europea en la Conferencia de las Mujeres de Pekín en 1995. Esta labor fue continuada en la década siguiente por Hiria Colectiboa, que comenzó en 2002 y generó este tipo de herramienta metodológico en diferentes ciudades vascas: Ermua, Basauri, Eibar, Ondarroa, Hernani o Irún, con subvenciones de Emakunde, el Instituto Vasco de la Mujer. Los mapas de la ciudad prohibida son proyectos colectivos en los que se cartografían los puntos negros de inseguridad que sienten las mujeres al caminar por su entorno urbano y que limitan su utilización del espacio público. La elaboración de estos mapas debe tener

tiempo después una "devolución" de la administración correspondiente con mejoras en esos puntos para reducir las sensaciones de miedo, combatiendo la "pócima de la inseguridad", en palabras de Marta Román, un compuesto de la sociedad patriarcal eficaz para mantener a las mujeres en su casa (Hiria Colectiboa,2010).

4.8. Gijón

La ciudad asturiana se convirtió desde hace años en referente en la lucha contra la violencia de género, gracias especialmente al trabajo de la anterior alcaldesa Paz Fernández Felgueroso.(PSOE, 1999-2011) quien ya en 2001 promovió la celebración del I Congreso Nacional de violencia sobre la mujer. Un año antes se había aprobado el III Plan para la Igualdad de Oportunidades entre Mujeres y Hombres (2001-2005), elaborado con la participación de más de 600 mujeres que redactaron la Carta de las Mujeres de Gijón, en la que la lucha contra la violencia machista era uno de los principales objetivos. En 2007 se inauguró la Casa Malva, el primer centro de atención integral a las mujeres víctimas de la violencia de género, construido con la intención manifiesta de hacerlo visible a los ojos del resto de la ciudad, con el ánimo de ser un motivo continuo de reflexión y concienciación. Más recientemente, en octubre de 2016 y de la mano de la alcaldesa que gobierna en la ciudad desde 2011, Carmen Moriyón Entrialgo (FAC), se ha celebrado en la ciudad el IX Congreso Mundial de Bioética, en el que la exvicepresidenta María Teresa Fernández de la Vega ha reclamado "perspectiva de Estado" para acabar con la violencia de género.

4.9. Albacete

En la ciudad de Albacete, el equipo redactor del Plan de Ordenación Municipal encargó al grupo de investigación de la Universidad de Alicante dirigido por la arquitecta María Elia Gutiérrez Moro, la incorporación de la perspectiva de género al nuevo planeamiento, siguiendo el artículo 31 de la Ley Orgánica de Igualdad de 2007. Este objetivo se consiguió a través del proyecto Albaceteplural, en el que también colaboró la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha a través de la Dirección General de Planificación, dirigida por Bárbara Pons Giner. El resultado de todo el proceso de participación a través de la página web del proyecto y de los talleres realizados en los barrios se presentó en diciembre de 2009 y fue incluido en la revisión del Plan de Ordenamiento Municipal. Las conclusiones incluyeron propuestas sobre dotaciones y equipamientos, espacio público y zonas verdes, viviendas y hábitat, movilidad, y por último seguridad (Gutiérrez, 2012).

4.10. Valencia

Finalmente, en Valencia se encuentra la Asociación Sostre, una consultora que ofrece servicios en arquitectura, territorio y ciudad inclusiva. La herramienta que emplea esta agrupación para llevar a cabo los proyectos que está realizando en valencia es el paseo, una herramienta técnica para el análisis de género en la ciudad, que permite de una manera lúdica y participativa valorar los conflictos y oportunidades de cambio para mejorar el entorno cotidiano. En septiembre de 2016, Sostre se encargó de realizar un paseo urbano con las personas asistentes al Foro internacional "Fem Urbs: la ciudad desde una perspectiva feminista". Este tipo de sensibilización y protesta organizada a través de un paseo urbano recibe en ocasiones el nombre de "Paseo de Jane", y se originó en 2007 en Toronto, en memoria de Jane Jacobs, la gran pensadora norteamericana autora de la obra *Muerte y vida de las grandes ciudades* (1961) que se considera un antecedente en la introducción de la perspectiva de género en la ciudad.

5. CONCLUSIONES. NUEVA AGENDA URBANA Y LA CIUDAD IGUALITARIA

Diez años después de aprobarse la Ley Orgánica de Igualdad poco se ha avanzado en el objetivo de conseguir la ciudad igualitaria. La crisis ha frenado muchos de los procesos incipientes de la primera década del siglo XXI (Lombardero y León, 2014), y si bien algunos parecen retomarse en la actualidad otros ya se han borrado de la memoria colectiva.

En Europa existen ejemplos de propuestas que buscan introducir la perspectiva de género en el diseño de la ciudad (Sánchez y Roberts, 2013). En España los ejemplos son más aislados y discontinuos. Faltan recursos económicos y personal especializado y sensibilizado en la Administración. Los proyectos analizados son

ejemplos de buenas prácticas, unas propuestas metodológicas para hacer nuestras ciudades más habitables, seguras y cercanas, para mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Los Planes de Igualdad Municipales deben ser el documento que guíe las políticas y los programas concretos. Introducir la perspectiva de género no es más que tener en cuenta las necesidades de todas las personas que forman la ciudad, sin excluir a nadie. La Administración debe dar el paso que hace tiempo intenta dar la sociedad civil hacia un futuro más justo y equitativo. El camino que debemos seguir ya está iniciado.

BIBLIOGRAFÍA

Aroca Pavón, P et al. (2011): Urbanismo en clave de igualdad: el escenario deseado. Córdoba, Diputación de Córdoba.

Bodelón, E. (2010). "Las leyes de igualdad de género en España y Europa: ¿hacia una nueva ciudadanía?", *Anuario de filosofía del derecho*, nº 26, 85-106

Bondi, L. y Damaris, R. (2010). "Constructing gender, constructing the urban: A review of Anglo-American feminist urban geography", *Gender, Place & Culture.* Vol. 10, nº 3, 229-245

Condon, S. Lieber, M. y Maillochon, F. (2007), "Feeling Unsafe in Public Places: Understanding Women's Fears", *Revue Française de Sociologie*, 5, Vol. 48, 101-128

FEPAIO (2010): Estudio de la situación actual de la figura de agente de igualdad de oportunidades de mujeres y hombres en España. Madrid, Ministerio de Igualdad.

Gutiérrez Moro, M.E. (Dir.) (2012). Albaceteplural. Albacete. Ayuntamiento de Albacete.

Hiria Colectiboa (2010). Manual de análisis urbano. Vitoria, Gobierno Vasco.

Jacobs, J. (1961): Muerte y vida de las grandes ciudades. Madrid, Capitan Swing Libros S.L.

La Carta Europea de la Mujer en la Ciudad (1995). Comisión Europea.

Lombardero, E. y León, M. Políticas de igualdad de género y sociales en España: origen, desarrollo y desmantelamiento en un contexto de crisis económica*. Investigaciones Feministas*, vol. 5, 13-35.

Monqid, S. (2012). "Violence against women in public spaces: the case of Morocco", *Egypte monde arabe,* 9, 105-117

Muxí Martínez, Z. y Ciocoletto, A. (2011). "La Ley de Barrios en Cataluña: La perspectiva de género como herramienta de planificación". *Feminismo/s*, 17, 131-153

Ortiz Guitart, A. (2007). Hacia una ciudad no sexista. Algunas reflexiones a partir de la geografía humana feminista para la planeación del espacio urbano. *Territorios* 16-17, 11-28

Pain, R.H. (1997). "Social Geographies of Women's Fear of Crime", *Transactions of the Institute of British Geographers,* Vol. 22, nº. 2, 231-244.

Ramos, M.D. (2000). "Identidad de género, feminismo y movimientos sociales en España", *Historia Contemporánea*, 21, 523-552.

Sánchez de Madariaga, I. y Roberts, M. (2013): Fair Shared Cities. The impact of gender planning in Europe. Farnham, Ashgate.

Valentine, G. (1989). "The geography of women's fear", *Area*, Vol. 21, nº 4, 385-390.

LOS PROCESOS DE REGENERACIÓN URBANA EN LOS CENTROS DE LAS VILLAS GALLEGAS

Daniel Barreiro Quintáns[1], Inês Gusman [2]

[1] Universidad de Santiago de Compostela, IDEGA, Avda. das Ciencias, Chalet n. 1. Campus Vida. 15782, Santiago de Compostela, A Coruña, España. barreiro_quintans@hotmail.com

[2] Universidad de Santiago de Compostela, IDEGA, Avda. das Ciencias, Chalet n. 1. Campus Vida. 15782, Santiago de Compostela, A Coruña, España. ines.gusman@gmail.com

RESUMEN

Los centros de las villas gallegas han sido objeto en los últimos años de procesos de renovación y regeneración urbana con el fin de revertir la degradación en la que se podían encontrar tanto a nivel demográfico, económico, paisajísticos o de movilidad. Estos procesos no solo han afectado a núcleos urbanos con pasado histórico y con cascos históricos, sí no que también aparecen en ciertas villas de creación más reciente y cuyo fuerte crecimiento y falta de planificación ha generado problemas a nivel urbano. El objetivo del estudio es conocer las causas que inducen dichos procesos de regeneración y cuáles son los principales resultados del proceso. Para eso se estudian cuatro casos concretos de villas, dos históricas y dos de creación reciente, distribuidas en el litoral y en el interior de Galicia. Aplicando una metodología de análisis innovadora, captamos las dinámicas residenciales, comerciales, culturales y turísticas de los centros de cada uno de los casos y contrastamos los resultados. A través de este proceso, se caracteriza la tipología de los centros de villa en Galicia, según sus funciones.

Palabras clave: Políticas de regeneración, Pequeños centros urbanos, Villas de Galicia, Dinamización funcional de los centros, centros históricos, vivienda.

ABSTRACT

Galician villages' downtowns have suffered various renovation and urban regeneration processes in the past years in order to reverse the degradation that could be found in terms of demographic, economic, landscape or mobility. These processes have not only affected urban centers with historical past and historical areas, but also appear in some more recent towns and whose strong growth and lack of planning has generated problems at the urban level. The objective of the study is to know the causes that induce these regeneration processes, how they are carried out, what instruments are used and what are the main results of the process. For that, four concrete cases of villas are studied, two historical and two recently created, distributed on the coast and in the interior of Galicia. Applying an innovative analysis methodology, we capture the residential, commercial, cultural and tourist dynamics of the centers of each one of the cases and we contrast the results. Through this process, the typology of the village centers in Galicia, according to their functions, is characterized. Identifying their weaknesses and strengths.

Keywords: Regeneration policies, Small downtowns, Galician towns, Functional dynamization of downtowns, historical centre, housing.

1. INTRODUCCIÓN

Los espacios centrales de las ciudades gallegas han sufrido en los últimos años cambios derivados del proceso de urbanización que han afectado tanto a las grandes ciudades como a los pequeños centros urbanos. Uno de

los grandes retos de las sociedades contemporáneas para conseguir la cohesión social, la calidad de vida y la generación de empleo es promover el desarrollo urbano (Merinero, 2013), pero las lógicas territoriales y el impacto de las dinámicas de globalización crean nuevos problemas y exigen la búsqueda de respuestas para crear condiciones de calidad de vida dentro de las ciudades. A este respecto surgen las políticas de regeneración urbana, actuaciones destinadas a la recuperación de la actividad económica, la integración social y el medio físico de áreas ya existentes (Nel·lo, 2010). Según Rossi (1972) todas las ciudades tienen un centro que puede tener formas y características distintas, pero en común este centro desarrolla un papel importante y específico para la vida urbana, no solo por su aspecto espacial. Las áreas centrales son espacios frágiles y con problemas de integración con el resto del asentamiento que hacen necesario poner en marcha políticas de regeneración urbana, si bien es cierto que los espacios centrales presentan características complejas y es difícil garantizar su funcionamiento coherente (Zárate, 2006). Aun así, ambos lugares centrales cuentan con características comunes a nivel funcional y social como espacios simbólicos. En ambos casos, el centro de las ciudades tiene unas características propias que permiten delimitarlas dentro del conjunto y que han hecho que sean objeto de una atención especial acorde a su singularidad. Aun así, los aspectos que definen un centro urbano varían entre las villas de crecimiento reciente y las villas históricas. Por tanto, existe la necesidad de abordar el planeamiento desde criterios capaces de responder con eficiencia a las exigencias económicas y los nuevos problemas sociales (Ascher, 2004; Bianchini y Parkinson, 1993).

El objetivo principal de este documento es conocer cuáles son las diferencias entre el centro del núcleo urbano en las villas de crecimiento reciente y las villas históricas. Para lograr esto será necesario conocer cuáles son las causas que han provocado las actuaciones de renovación y regeneración, es decir, cual es el estado actual de estos espacios a nivel demográfico, social, económico, patrimonial, etc. También será necesario conocer cómo se llevan a cabo estas actuaciones y cuáles son los instrumentos de planificación que se utilizan para tal efecto. Así, para el desarrollo de este análisis fue necesario empezar por definir los límites de los espacios centrales de estas villas, para recoger información e indicadores de desempeño que permitan monitorear y producir tanto insumos de planeación como nuevo conocimiento teórico que enriquezca la comprensión del centro (Lupton, 2003). Por último, se intentará conocer los resultados y su efectividad de estos procesos.

2. METODOLOGÍA

La metodología empleada pretende analizar de manera sintética los casos de estudio para compararlos entre sí y extraer unas conclusiones generales[1]. En primer lugar, se llevará a cabo una revisión bibliográfica que permita comprender el contexto en el que se encuentran las villas y los centros históricos en Galicia así como los diferentes ejemplo que se analizarán. El método utilizado para analizar las dinámicas en el caso de los centros históricos comenzó con su delimitación a partir de la representación gráfica oficial presente en la documentación del *Planeamiento de Protección del Conjunto Histórico Artístico* de cada centro disponible en la web *Sistema de Información de Ordenación do Territorio e Urbanismo de Galicia (SIOTUGA)* de la Xunta de Galicia. A partir del análisis visual de los documentos y el uso de Sistemas de Información Geográfica se digitalizó la delimitación del centro histórico en cada caso. Una vez hecho esto se procedió a la recogida de datos relativos a la demografía, a las actividades económicas y a las viviendas a través de fuentes secundarias, de manera especial el *Instituto Nacional de Estadística* y el *Instituto Galego de Estatística.* Estos datos fueron recogido a nivel de sección censal con el fin obtener el mayor detalle posible pero la falta de coincidencia entre

[1] El estudio de los centros históricos fue realizado en el ámbito del proyecto: 1a Fase da elaboración do Plan Estratéxico de Dinamización dos Pequenos Cascos Históricos: Delimitación do ámbito específico de actuación, análise da situación actual e diagnose, financiado por la Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria, Xunta de Galicia. Conta com ajudas do"Programa De Consolidación e Estruturación de Unidades de Investigación Competitivas - Grupos de Referencia Competitiva (GRC)" (Ref. ED431C 2016-010), Proxectos Plan Galego IDT, financiado pela Consellería De Cultura, Educación e Ordenación Universitaria, Xunta De Galicia.

secciones censales y la delimitación de los centros históricos hizo que se utilizara el método denominado "método de los portales", que consiste en considerar que una sección censal es representativa de un centro histórico cuando al menos el 33% de los edificios del centro histórico se encuentran dentro una sección. Por su parte, los datos de actividad económica fueron extraídos del "Directorio de empresas y unidades locales (año 2014). Empresas con actividades en Galicia segundo actividad principal y titularidad (CNAE 2009)" del IGE, identificando a partir de su domicilio fiscal que actividades se localizaban en las calles del centro histórico.

La metodología empleada en el caso de los centros históricos fue válida para estos por lo que se intentó emplear para el análisis de las villas de reciente crecimiento siendo útil sólo parcialmente. La ausencia de un centro individualizado morfológicamente y patrimonialmente dentro del conjunto no hace necesario que se lleve a cabo planeamiento especial para estos espacios, como sí sucede en los centros históricos, pues la ciudad es un lugar vivo por lo que no tiene sentido establecer límites que impidan su evolución (Castro, 2015). Por este motivo no existe un documento de referencia que permita delimitar el espacio considerado con centro del núcleo urbano por lo que se decidió considerar como espacio central aquellas áreas que han sido objeto de actuaciones de renovación urbana como son las peatonalizaciones. Una vez realizada la selección de las áreas se escogieron las secciones censales que más se ajustaban a ella. A partir de aquí el análisis se realizó de manera idéntica al caso anterior.

3. LA SITUACIÓN DE LOS CENTROS DE LAS VILLAS EN GALICIA

La situación en la que se encuentran los centros en las villas gallegas varía en función de múltiples variables más allá de su pasado histórico. La localización geográfica, las actividades económicas existentes, su ritmo de crecimiento, la presión urbanística, el tamaño de conjunto urbano, etc. Todos estos aspectos se ven condicionados de una u otra manera por el fuerte proceso de urbanización que ha vivido Galicia en los últimos 50 años. Este proceso provocó un rápido crecimiento del espacio construido, hecho que unido a la falta de planificación urbanística, de control por parte de la Administración y de cultura urbanística así como a la búsqueda de mayores beneficios trajo consigo una anarquía arquitectónica y morfológica en la mayoría de las villas gallegas. El crecimiento constructivo y de vivienda alternativa fuera del centro histórico generó el abandono y la desertificación de este y desde principios de 1980, nos enfrentamos a un importante proceso de periurbanización (Lois, 1999). Por esta razón, aquellos centros urbanos de menor tamaño y con menor crecimiento tienen un estado de conservación mejor. La trama urbana es en algunos casos el principal vestigio de los antiguos centros históricos. Este proceso estuvo unido a una pérdida de importancia residencial que llevaron a la búsqueda de nuevas viviendas adaptadas a las nuevas necesidades de la población fuera de los centros históricos (Rodríguez, 1997). De la misma manera, y unido a la menor de población de estos espacios, los cambios en los hábitos de consumo han provocado una pérdida de importancia terciaria y comercial. Estos cambios sufridos en un primer momento como consecuencia de los mayores crecimientos urbanos de las villas se han intentado contrarrestar en los últimos años con una mayor protección legal y con políticas de regeneración y rehabilitación que transformaron de nuevo a los centros históricos en espacios atractivos a nivel residencial y económico en muchos casos.

En el artículo 15 de la Ley 16/1985 del Patrimonio Histórico de España se define un Conjunto Histórico como "la agrupación de bienes inmuebles que forman una unidad de asentamiento, continua o dispersa, condicionada por una estructura física representativa de la evolución de una comunidad humana por ser testimonio de su cultura o constituir un valor de uso y disfrute para la colectividad". Por tanto, los centros históricos son los espacios históricos por excelencia, piezas fundamentales del paisaje urbano y de la memoria urbana y manifestación de las diferentes formaciones sociales y culturales (Troitiño, 1992). Estos deben ser realidades urbanas dinámicas y multifuncionales.

Las villas de crecimiento reciente rara vez cuentan con centros históricos y en el caso de contar con uno este es de tamaño reducido y de poca importancia sobre el total del conjunto urbano. Antes de la época de gran crecimiento urbanístico estos eran pequeños núcleos de población caracterizados por la calidad arquitectónica de sus construcciones tradicionales. Estos núcleos incrementaron su importancia tras convertirse en puntos de intercambio de productos del rural próximo ya que de manera general se encontraban en cruces de caminos o a lo largo de carreteras. El progresivo incremento de la importancia de estos núcleos como espacios comerciales llevó en algunos casos a la diversificación de las actividades que hizo que estos espacios incrementaron notablemente su población. La necesidad de viviendas para los nuevos habitantes, que hoy en día necesitan ser renovados (Tojo, 2013), y el mayor valor del suelo derivado de su carácter central condujo a procesos especulativos que destruyeron la mayor parte de las edificaciones existentes. La legislación urbanística, las concepciones imperantes y las estrategias de constructores, promotores y propietarios del suelo supusieron la renovación de los sectores centrales de mayor interés económico (Álvarez Mora, 1993). El nuevo escenario se caracteriza por la existencia de nuevas construcciones de baja calidad arquitectónica, por la deficiente dotación de equipamientos e infraestructuras, por el excesivo crecimiento espacial y por la ausencia de zonas verdes (Rodríguez, 1999). Los espacios centrales de las villas concentran actividades terciarias como comercio, servicios administrativos y hostelería (Tomé Fernández, 2007). Los centros históricos están recuperando su importancia, aunque esto no suponga una vuelta al escenario inicial, existiendo cambios funcionales, residenciales y terciarios vinculados a las políticas de regeneración.

4. CASOS DE ESTUDIO

4.1. Allariz

Allariz es un municipio situado en la mitad occidental de la provincia de Ourense. Cuenta con un de los conjuntos históricos más reconocidos de Galicia debido a las buenas prácticas llevadas a cabo. En 1994, previamente a la aprobación de las Normas Subsidiarias, se tomó la iniciativa ejecutando el proyecto de recuperación integral del conjunto histórico artístico de Allariz y su río por lo que se le concedió el Premio Europeo de Urbanismo por la Comisión Europea de Urbanismo. La declaración de Conjunto Histórico Artístico a través del Decreto 1319/71, de 29 de mayo de 1971, no lleva consigo una definición de un ámbito cerrado sí no la indicación de unos bienes o elementos definitorios del conjunto. La delimitación actual tiene una extensión de 28,9 Ha aproximadamente. Dentro del casco histórico de Allariz conviven elementos variados, desde edificios religiosos y civiles, públicos y privados, edificaciones nobles o pequeñas casas humildes. También encontramos dentro de este espacio la presencia de casas con huerta, rasgo característico de las casas medievales. Los principales usos del suelo que se dan en el entramado urbano del casco histórico, son el residencial con mucha diferencia sobre los demás, aunque juegan un papel importante el comercial (que recuperación de los bajos vivienda para esta actividad), el religioso y los espacios libres y de ocio.

Allariz tiene una población total de 6.049 habitantes (2015), de los cuales un 26 % (1.613 habitantes) residen en la sección censal que corresponde al centro histórico. Al analizar la población por estructura de edades, se identifica que el conjunto histórico tiene una población más joven que las demás secciones del municipio. En el centro histórico existe un 19% frente a un 12,6% en las demás secciones del municipio de población joven, con menos de 16 años. La población mayor de 65 años representa en la sección del centro histórico un 21,9% de la población, mientras que en las demás secciones este indicador es de 30,2%. Estos datos se reflejan en la Tasa de Dependencia Juvenil (25.7), mayor que en el resto de la villa (19,5), y en la Tasa de Dependencia de Población Envejecida (35,2), menor que la media de las demás secciones (41.0).

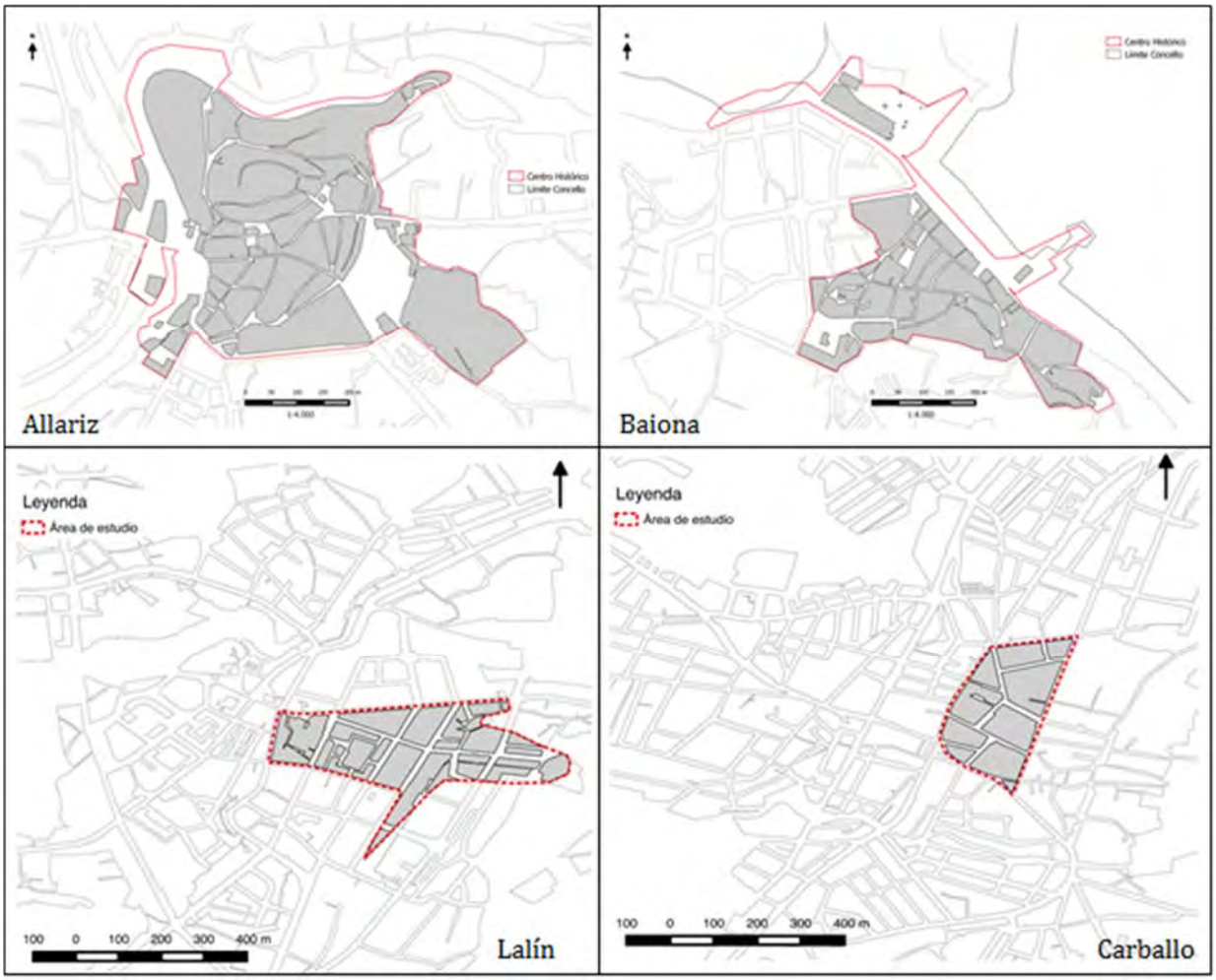


Figura 1. Delimitación de los centros de Allariz, Baiona, Lalín y Carballo. Fuente: Elaboración propia.

En Allariz existe un total de 5.270 viviendas, de las cuales 26% se localizan en el centro histórico. El perfil de la vivienda el centro histórico presenta una clara diferenciación con el resto de las secciones, ya que tiene la más alta porcentaje de vivienda principal, 48,90%, en contraposición también es la que tiene más presencia de vivienda vacía del municipio, con un 31,25%. En el caso de las viviendas secundaria se encuentra 16 puntos porcentuales por debajo de la municipal, siendo la más baja del municipio con un 20,22%. La importancia de las funciones económicas del centro histórico de Allariz en relación al municipio es evidente, ya que concentra un 44 % del total de sociedades con sede en el municipio, es decir, 63 de 143. Las principales actividades comerciales presentes en este centro histórico están dedicadas al sector de los servicios, siendo las empresas con mayor peso las dedicadas a los servicios de comida y bebida.

4.2. Baiona

Baiona es una villa costera situada en el área metropolitana de Vigo y cuenta con una superficie total de 34,26 km2. Dispone de casi cuatro kilómetros de playas, lo que hace de esta villa uno de los principales destinos turísticos de "sol y playa" de Galicia. Por su valor patrimonial, el antiguo Centro Histórico de Baiona fue declarado y delimitado Bien de Interés Cultural con la categoría de conjunto histórico, por la Consellería de Cultura y Deporte, mediante el Decreto 48/1993, del 25 de febrero. Esta distinción se hace por su desarrollo histórico, por la calidad de su trazado urbano, la integración de su arquitectura y la existencia de edificios

relevantes y de interés, tales como los solares y edificios religiosos originarios de diversas épocas desde la Edad Media. Su protección está contemplada en el Plan Especial de Protección del Conjunto Histórico y la superficie delimitada es de 160.527,11 m2.

El paisaje urbano de su centro histórico, de carácter expansivo, ha vivido importantes transformaciones desde finales del siglo XIX, favoreciendo la aparición de nuevas construcciones y modificaciones tanto en el interior de las residencias como en sus fachadas. Sin embargo, la masa edificada del conjunto histórico presenta actualmente, y en general, bastante uniformidad. La creciente importancia del turismo en los años 1970 tuvo un impacto fuerte en el Centro Histórico de Baiona, principalmente en los usos del suelo, que fueron modificados para responder a las necesidades turísticas. En el límite del centro histórico crece la ciudad moderna hecha a base de nuevos materiales, edificios con varios pisos, muchos de ellos solo ocupados durante los meses de verano.

El municipio de Baiona tiene una población total de 12.072 habitantes (2015) que ocupa aproximadamente el 30% del área total del municipio. En cuanto a la estructura de la población por grandes grupos de edad, podemos constatar que el centro histórico de Baiona no presenta un escenario preocupante de envejecimiento o despoblación: el 20,7% de la población tiene más de 65 años, y el 15,1% es menor de 20 años. Con respecto a la actividad económica, sus dinámicas están dependientes de la actividad turística del municipio, ya que, de las 258 sociedades existentes en el municipio, 46 están ubicadas en el centro histórico. Se puede verificar el elevado peso de los negocios relacionados con la restauración, ya que la gran parte de las empresas situadas en el centro se dedica a la venta de bebidas y comidas. Hay un total de 29 alojamientos oficiales en el municipio de Baiona, de los cuales 7 están dentro del centro histórico, con una capacidad total de 2.800 camas en el total del municipio y de 193 dentro del núcleo protegido.

Baiona tiene un total de 8.565 viviendas. Se puede constatar que en el centro histórico se concentra cerca del 24,4% del total de las residencias del municipio de Baiona. En la primera sección se registra un porcentaje de viviendas desocupadas muy por encima de la registrada en el Municipio - un 30,6% frente a un 12,5% a nivel municipal - valor éste que es también superior al registrado en Galicia y en la provincia de Pontevedra. En el caso de la segunda sección, este valor es más bajo, sólo se registra un 6,9% de residencias desocupadas. A estos datos se suma el hecho de que la segunda sección registra un porcentaje de residencias secundarias de casi el 50%, mientras que en la primera sección este valor es más bajo, representando el 27,1% del total de las residencias. La media del municipio es 39,5%.

4.3. Carballo

La villa de Carballo se encuentra en el Eje Atlántico a unos 30 km de la ciudad de A Coruña, el área más dinámica y de mayor densidad de la comunidad autónoma, pero no se trata de una localidad costera. La capital de la comarca de Bergantiños ha vivido en el último medio siglo un gran crecimiento gracias al desarrollo industrial y a su papel como centro de servicios a nivel público, comercial y hostelero. Carballo pasó de ser un pequeño núcleo de población hasta los años 1940 para convertirse en una pequeña ciudad de 18.485 habitantes (2015). El rápido y descontrolado crecimiento, trajo consigo la destrucción de buena parte del ya de por sí escaso patrimonio previamente existente en el núcleo, por lo que resulta muy difícil identificar el centro urbano de la villa usando criterios patrimoniales. Por este motivo, y partiendo del carácter de cruce de caminos sobre el que surgió el núcleo, se identificará como área central el espacio contiguo al punto en que antiguamente convergían las principales vías del municipio y en el que hoy en día se encuentran una parte importante de equipamientos públicos, comercios y locales de hostelería así como aquellas calles que han sido objeto de peatonalizaciones y humanizaciones en los últimos años, sin ser este un hecho que se restrinja este espacio central. Este último aspecto resulta determinante a la hora de delimitar dicho espacio central en el caso de villas de reciente crecimiento en este estudio pues este proceso de regeneración urbana ha supuesto un

cambio a nivel social y económico en las villas ya que actualmente se puede apreciar un sentimiento de identificación de la población con este área como centro del núcleo que antes era menos intenso y más difuso. Basándose en este criterio se ha definido como área de estudio la sección censal de 9,23 Ha que concentra la mayor parte de las actuaciones urbanísticas de la villa y donde mayor incidencia han tenido a día de hoy. Dichas actuaciones no han seguido una planificación especial para el área de estudio sí no que se trata de actuaciones concretas que han tenido como marco de referencia el PGOM (2016) y que también afecta a otros puntos de la villa.

En el núcleo urbano de Carballo tiene una población de 18.845 habitantes (2015) de los cuales un 5,9 % (1.090 habitantes) residen en el área definida como centro de la villa. En este sector la población tiene alcanza una densidad 11.808 hab/km2. En lo relativo a la estructura por edades se observa que la población menor de 16 años (12,84 %) y la mayor de 65 años (11,47 %) representan en su conjunto menos de un cuarto del total del área. Por su parte el resto de secciones que componen el núcleo urbano a punto están de alcanzar el 30 %. Se ve por tanto como la población adulta tendrá una importancia mayor que los otros dos grupos de edad en el área de estudio que en el resto del núcleo. En cuanto a la Tasa de Dependencia Juvenil (16,97) y a la Tasa de Dependencia de Población Envejecida (11,15) este es menor que en el resto de la villa (20,55 y 21,36, respectivamente). El 77,9% de la población del área central se dedica al sector servicios, el 6,8 % a la construcción, el 14,3 % a la industria y un 1 % al sector primario, siendo en los tres últimos grupos la sección que menor porcentaje representa de todas las que se han estudiado. En cuanto al porcentaje de trabajadores en el sector servicios, se encuentra casi 10 puntos por encima del resto de secciones.

En la villa de Carballo existen un total de 10.840 viviendas de las cuales 680 (un 6,27%) se localizan en el espacio central. El porcentaje de viviendas principales en este sector es de un 63,24 %, más de 5 puntos por debajo del porcentaje que representan en el resto del núcleo. El porcentaje de viviendas secundarias (8,82 %) es superior al conjunto de las otras secciones (6,2 %) al igual que sucede con las viviendas vacías (27,94% y 25,20 %, respectivamente). Existe por tanto una menor importancia residencial del sector central con respecto al resto del núcleo de manera contraria a lo que ocurre a otros niveles.

De manera semejante a lo que sucede en el resto de villas de reciente crecimiento, el sector central del núcleo urbano concentra buena parte de sus actividades terciarias. En el caso de Carballo, un 12,37 % de las sociedades con sede en el municipio, es decir, 96 de 776, se encuentran en esta área. Estas son principalmente actividades terciarias especializadas como bancos o profesionales liberales (ingenieros, abogados...). A nivel comercial, destaca la existencia mayoritaria del pequeño comercio sobre todo de comercios modernos y cadenas comerciales y cada vez menos de comercios familiares tradicionales. Se puede observar una modernización y especialización en las áreas que han sido objeto de labores de renovación urbana. También en la hostelería esta es una de las áreas del núcleo con mayor densidad de establecimientos, reforzando su importancia como punto de encuentro social tras la expulsión de los automóviles del centro de la villa.

4.4. Lalín

Lalín (Pontevedra) es una localidad del centro de Galicia, un área interior caracterizada por el escaso dinamismo demográfico y la relativa importancia de la agricultura. En este contexto villas como la capital de la comarca del Deza suponen una excepción al concentrar gran parte de servicios y equipamientos públicos así como actividades comerciales y de ocio. El carácter de cabecera comarcal y su buena accesibilidad favorecieron un desenvolvimiento económico basado en el comercio y en la industria, principalmente la textil. La villa aumentó su población notablemente en el último medio siglo, alcanzando los 9.640 habitantes en (2015). De manera paralela se produjo un rápido y gran incremento del espacio construido que afectó de manera determinante a la trama urbana. Por este motivo es muy difícil delimitar un espacio central en el núcleo urbano ante la antigüedad y similitud de gran parte del espacio urbano lalinense. El espacio de estudio

tendrá una extensión de 14,94 Ha. En este caso de estudio tampoco ha existido una planificación especial que nos permita identificar un sector de estudio concreto ya que las actuaciones se han llevado cabo de manera individualizada.

En la villa de Lalín residen 9.640 habitantes (2015) de los cuales un 16,86 % (1.625 habitantes) residen en la sección censal identificada con espacio central. La densidad de población de este sector es de 10.880 hab/km2 si bien es cierto que dentro del mismo varía ya que se incluyen áreas del núcleo urbano que han sido urbanizadas, pero no construidas. Si se compara el porcentaje de población por grandes grupos de edad existe una coincidencia entre el sector de estudio y el conjunto que forman el resto de secciones del núcleo. El porcentaje de población adulta es de un 68 % en ambos casos, mientras que en el caso de la población menor de 16 años el porcentaje en la sección censal es ligeramente superior al del resto de secciones (17,23 % y 14,97 %, respectivamente). En cuanto a los mayores de 64, la situación se invierte siendo de un 14,77 % en el sector central y de un 16,41 % en el resto de la villa. En cuanto a la Tasa de Dependencia Juvenil (25,22) es mayor que en el resto de la villa (21,8) mientras que la Tasa de Dependencia de Población Envejecida (21,62) es menor (23,89).

El núcleo urbano de Lalín cuenta con un total de 6.700 viviendas, estando un 18,13 % en el área de estudio. El porcentaje de los distintos tipos de vivienda es muy semejante si compara con el resto de la villa. El número de viviendas principales es ligeramente menor en el centro urbano, 55,14 % frente a los 58,34 % del conjunto. Por su parte las viviendas secundarias representan un porcentaje ligeramente superior (10,29 % y 8,48 %, respectivamente). Cabe destacar el elevado número de viviendas vacías en toda la villa, 34,16 % en el centro y 33,04 % en el resto, dando muestras del gran crecimiento inmobiliario en los últimos años.

Como en la gran parte de villas de economía diversificada el sector central concentra buena parte de las actividades terciarias. En el caso de Lalín, un 12,97 % de las sociedades con sede en el municipio, es decir, 62 de 478, se encuentran en esta área. A nivel comercial, destaca la existencia mayoritaria del pequeño comercio sobre todo de comercios modernos aunque también existen cadenas comerciales y tiendas familiares tradicionales. Se deja notar la apertura de grandes superficies comerciales en zonas periféricas del núcleo.

5. ANÁLISIS COMPARATIVO

Comparando los diferentes casos de estudio se observan diferencias entre las dinámicas de las villas históricas y las de reciente crecimiento. En los centros históricos se concentra un porcentaje mayor de la población con respecto al total (26,27% en Allariz y 24,8% en Baiona) que en los de reciente crecimiento (Carballo 10,6% y Lalín 16,9%) si bien es cierto que en las villas más modernas el tamaño total del núcleo es notablemente mayor, representando el área central un porcentaje mucho menor. Si se analiza la estructura por edades las diferencias son escasas. Cabe destacar la mayor presencia de población mayor de 65 años en las áreas centrales de las villas históricas (21,88% en Allariz y 19,28% en Baiona) que las villas de crecimiento reciente (15,38% en Carballo y 14,77% en Lalín). En los dos núcleos del interior de Galicia el porcentaje que representa este grupo de edad es menor que en el resto del núcleo, mientras que en las dos villas del Eje Atlántico sus números son muy semejantes. En Allariz, el porcentaje de menores de 16 años residentes en el centro histórico (19,71%) es 7 puntos superior al resto del núcleo. En Lalín la diferencia es menor y en los otros dos casos el porcentaje es inferior que en el resto del municipio. Se puede ver como en áreas de la Galicia interior el mayor dinamismo demográfico se concentra en las áreas centrales mientras que en la Galicia atlántica se extiende por toda la villa. En Allariz está hecho está relacionado con el establecimiento de familias jóvenes en este espacio central.

En lo referido a la vivienda, la preponderancia de un determinado tipo de vivienda dependerá sobre todo de la tipología de villa. Mientras que en Baiona el porcentaje de vivienda secundaria es muy elevado fruto de su

carácter turístico (37,71%), en Carballo este apenas llega al 7,59% en el espacio central de la villa. En esta última destaca el elevado porcentaje de vivienda principal, un 66,67%, muy por encima de las villas históricas. También es reseñable la diferencia con respecto a Lalín, más de un 10%; porcentaje que coincide con el de viviendas vacías y que se explica por el fuerte crecimiento inmobiliario, superior al incremento de la población. A nivel económico, si existe coincidencia en la concentración empresarial en estos espacios centrales, independientemente de la tipología del centro. Se destaca el peso del comercio y sobre todo de la hostelería, en especial en Allariz y Baiona.

6. CONCLUSIÓN

En esta investigación se analizaron cuatro ejemplos de diversas tipologías de villas definidas por su localización geográfica y su evolución histórica. En cuanto a su localización se ha diferenciado entre las villas de interior y las villas litorales con el objetivo de tener una mayor representatividad de la diversidad territorial de Galicia. Se trata de dos espacios con dinámicas demográficas y socio-económicas contrapuestas, pues mientras los espacios litorales, y de manera más concreta Eje Atlántico, concentran gran parte de la población de la comunidad, del dinamismo demográfico, de las actividades económicas y de los equipamientos e infraestructuras de la comunidad, la Galicia interior se caracteriza por la pérdida de población el envejecimiento y el menor peso en términos económicos. Las villas de interior analizadas serán Allariz (Ourense) y Lalín (Pontevedra) y las litorales Baiona (Pontevedra) y Carballo (A Coruña). En los referido a su evolución histórica también se pueden diferenciar dos tipologías, como ya se ha visto. Por un lado, están las villas históricas, que tienen su origen en la Edad Media y que han sufrido cambios continuos hasta la actualidad, aunque siguen conservando unas características propias en su centro histórico. Por otro lado, nos encontramos con villas con un crecimiento reciente que se remonta de manera general a los últimos 50 años. Este crecimiento ha sido muy fuerte y rápido y sin planificación previa, trayendo consigo problemas a nivel urbanístico y la destrucción de buena parte del ya de por sí escaso patrimonio existente previamente.

Tras lo visto se puede afirmar que los procesos de regeneración urbana han influido en la evolución reciente del centro de numerosas villas gallegas. Este proceso tiene intensidades y características distintas en función del espacio sobre el que se actúe, hecho que determina la importancia que sobre dicha área tendrá. Los centros históricos han sido objeto de proyectos encaminados a recuperar de manera integral zonas de alto valor patrimonial y cultural para adaptarlos a las nuevas demandas de los ciudadanos. Estas políticas tienen beneficios, aunque en ciertos casos son de difícil cuantificación (Hernández et al, 2017). Dicha planificación ha tenido en cuenta, en mayor o menor medida, criterios demográficos, económicos y funcionales, más allá de la simple protección y conservación del patrimonio. No ha sido así en las villas de reciente crecimiento donde esta planificación no ha existido. Pese a esto, las actuaciones concretas han tenido claras consecuencias a numerosos niveles dentro de estos núcleos de población. A nivel residencial, los efectos de las actuaciones de regeneración urbana parecen ser más intensos en villas históricas donde han conseguido revertir tendencias que llevaron al abandono y envejecimiento de la población de estos sectores. Esto no está tan claro en villas modernas debido al menor impacto de las actuaciones en los bienes privados y a la preexistencia de un área central ya dinámica.

De la misma manera, dichas actuaciones han afectado al parque de vivienda en villas históricas evitando un excesivo incremento de la vivienda vacía debido al menor abandono de población del área. También ha llevado al aumento de viviendas secundarias en localidades turísticas como es el caso de Baiona. En localidades de reciente crecimiento el mercado de la vivienda ha seguido ritmos semejantes al del resto del mercado al no ser necesaria una protección patrimonial y al afectar únicamente las actuaciones de regeneración al espacio público. A nivel económico es el nivel en el que mayor coincidencia existe en cuanto a la influencia de las políticas públicas implementadas. Comercio y hostelería se han visto notablemente beneficiados por la por

dichos procesos en todas las villas en las que se han llevado a cabo ayudando a definir estos espacios como áreas funcionalmente definidas dentro de la estructura urbana de la villa.

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez Mora, A. (1993): 'La renovación de los centros urbanos como práctica ideológica', *Ciudades*, 1, 19-35.

Ascher, F. (2004): Les nouveaux principes de l'urbanisme. París, Éditions de l'aube.

Bianchini, F. y Parkinson, M. (1993): *Cultural policy and urban regeneration: the West European Experience.* Manchester, Manchester University Press.

Castro Fernández, B.M. (2015): "Arquitecturas, prazas e espazos públicos: a dimensión monumental do urbanismo galego". En Lois González, R.C. y Pino Vicente, D. (Coords.): A Galicia urbana. Vigo, Edicións Xerais de Galicia, (465-486).

Fariña Tojo, J (2013): 'Ciudad sostenible, rehabilitación arquitectónica y regeneración urbana', *Monografías de la Revista Aragonesa de Administración Pública, 15-26.*

Hernández Aja, A. y Rodríguez Suárez, I. (2017): 'De la rehabilitación a la regeneración urbana integrada', *Ciudades*, 20, 1-20.

Lois González, R. C. (1999): 'As transformacións da paisaxe galega entre 1960 e 1998', *Galicien Magazin*, 7, 18-24

Lupton, R. (2003): "Neighbourhood effects': can we measure them and does it matter", *CASE*, 73.

Merinero Rodríguez, R., Huete García, M. A. y Muñoz Moreno, R. (2013): 'Políticas de regeneración urbana en España: la dimensión sustantiva y procedimental', *Gestión y Análisis de Políticas Públicas*, 9.

Nel·lo, O. (2010): "The challenges of urban renewal. Ten lessons from catalan experience", *Análisis Social, 197, 685-715.*

Rodríguez González, R. (1999): De Aldeas a cidades: urbanismo e xeografía das vilas galegas. Vigo, Ir Indo.

Rodríguez González, R. (1997): La Urbanización del espacio rural en Galicia. Barcelona, Oikos-tau.

Rossi, Aldo (1972): La arquitectura de la ciudad. Gustavo Gili, Barcelona.

Tomé Fernández, S. (2007): 'Los centros históricos de las ciudades españolas', *Ería*, 72, 75-88

Troitiño Vinuesa, M. A. (1992): 'Centro histórico, intervención urbanística y análisis urbano', *Anales de Geografía de la Universidad Complutense de Madrid*, 11, 25-48.

Zárate Martín, M. A. (2006): 'Medio siglo de cambios en los centros urbanos españoles', *Estudio Geográficos,* 2060, 283-315.

SOSTENIBILIDAD URBANA Y ECONOMÍA ALTERNATIVA EN LEÓN

Paz Benito del Pozo[1], Alejandro López González [2]
[1] Universidad de León, Departamento de Geografía y Geología. E-mail paz.benito@unileon.es
[2] Universidad de León, Departamento de Geografía y Geología. E-mail alejandro.lopez@unileon.es

RESUMEN

Esta aportación se plantea como un avance provisional de resultados de la investigación colectiva desarrollada en el marco del Proyecto I+D+i sobre "Espacios y prácticas económicas alternativas para la construcción de la resiliencia en las ciudades españolas", 2016-2018 (Ref. CSO2015-65452-R MINECO/FEDER). En tal contexto, interesa plantear algunos aspectos de la metodología de análisis cualitativo explorada en el seno del equipo PRESECAL, responsable del citado proyecto subvencionado, y su aplicación al caso de la ciudad de León, desde la perspectiva de la sostenibilidad y resiliencia urbana. El objetivo principal es identificar, tipificar y localizar las prácticas económicas alternativas que toman cuerpo en León, sobre todo a partir de la crisis desencadenada en 2008, y poner en relación este hecho de relevancia económica, social y urbana con la sostenibilidad y la resiliencia en las ciudades, dos estrategias muy presentes en los actuales procesos urbanos e íntimamente unidas por un desafío común: lograr ciudades donde se mejore la calidad de vida de los habitantes y donde sea posible fundamentar el progreso social y el desarrollo económico en principios respetuosos con el medioambiente y con el derecho de todos los ciudadanos a mejorar sus expectativas y condiciones de vida, a partir de prácticas ligadas a una filosofía o concepto más humano del capitalismo, lo que implica situar el beneficio económico en un segundo plano. No obstante, hay mucho que clarificar en términos conceptuales y metodológicos para llegar a un análisis preciso y riguroso de las prácticas económicas alternativas y su incidencia en la ciudad del siglo XXI, empeño hacia el que de modo tentativo se orienta este trabajo.

Palabras clave: ciudad sostenible_1ª, prácticas económicas alternativas_2ª, economía colaborativa_3ª, ciudad de León_4ª, mercados social y de trueque _5ª, resiliencia urbana_6ª.

ABSTRACT

This contribution is proposed as an interim progress of the results of the collective research carried out in the framework of the I+D+i Project on "Alternative Economic Spaces and Practices for Building Resilience in Spanish Cities", 2016-2018 (Ref. CSO2015-65452-R MINECO / FEDER). In this context, it is interesting to present some aspects of the qualitative analysis methodology explored within the PRESECAL team, responsible for the aforementioned subsidized project, and its application to the case of the city of León, from the perspective of sustainability and urban resilience. The main objective is to identify, typify and locate the alternative economic practices that take shape in León, especially as a result of the crisis unleashed in 2008, and to relate this fact of economic, social and urban relevance with sustainability and resilience in Cities, two very present strategies in the current urban processes and closely united by a common challenge: to achieve cities where the quality of life of the inhabitants is improved and where it is possible to base social progress and economic development in principles respectful with the environment And the right of all citizens to improve their expectations and conditions of life, based on practices linked to a philosophy or a more humane concept of capitalism, which implies placing the economic benefit in the background. However, there is much to clarify in conceptual and methodological terms to arrive at a precise and rigorous analysis of alternative economic practices and their impact on the city of the twenty-first century, a commitment towards which this work is tentatively oriented.

Keywords: city sustainable_1ª, economic practices alternative_2ª, economy collaborative_3ª, city of León_4ª, social and barter markets _5ª, urban resilience_6ª.

1. SOSTENIBILIDAD Y RESILIENCIA URBANA: ESTRATEGIAS CONVERGENTES EN LA CIUDAD DEL SIGLO XXI

Sobre la necesidad de lograr ciudades más sostenibles y sobre el concepto mismo de sostenibilidad la literatura es amplia y de sobra conocida y discutida en el contexto de la Geografía, del Urbanismo y del resto de disciplinas que se ocupan, de una forma u otra, de la gobernanza urbana desde los primeros años del siglo XXI. Asimismo, las políticas urbanas más divulgadas en relación con la sostenibilidad, y los ejemplos a seguir, ponen el acento en aspectos tales como el transporte urbano, la planificación y medida de las emisiones de carbono, los edificios energéticamente eficientes, la calidad del aire, el uso de energías verdes, la gestión de residuos, las infraestructuras ecointeligentes o el fomento de estilos de vida saludables, que implican a los sistemas sanitarios y su práctica cotidiana, entre otros.

Acerca de si las ciudades pueden o no ser sostenibles, hay respuestas bien fundamentadas que establecen los principios básicos de toda *ciudad sostenible*: ha de ser compacta y diversa, conectada en red a su entorno regional, debe fomentar el transporte público y dar prioridad a la accesibilidad de las personas; también la ciudad sostenible debe dar un nuevo significado al espacio público, que tiene que ser un espacio de relación y de identificación sociocultural, seguro y multifuncional, de convivencia y de interacción; por último, la sostenibilidad urbana no se concibe sin el impulso a la participación ciudadana y el apoyo a las iniciativas que surgen como respuestas vecinales a problemas cotidianos y próximos (González Reverté, 2002). Una ciudad con esas características no deja de ofrecer tensiones, pero también abre horizontes para enfocar las acciones futuras con optimismo: la ciudad puede ser un espacio para la prosperidad y la felicidad (Gaspar, 2016).

Por su parte, Horacio Capel afirma, en una reciente publicación sobre las ciudades habitables, que "en los diagnósticos realizados por las entidades internacionales hay declaraciones de confianza en las ciudades, consideradas como un factor positivo para superar los problemas, para mejorar las condiciones de vida de la población, e incluso como remedio para la crisis. Pero al mismo tiempo, se reconocen muchos aspectos negativos y numerosos problemas que existen en ellas; se habla de que hay un acceso desigual a las oportunidades y a los recursos, se mantienen formas antiguas y nuevas de exclusión social, está muy extendida la marginalización y pobreza, se denuncia la falta de vivienda, la existencia de áreas de autoconstrucción y vivienda precaria, la falta de cohesión social..." (2016: 34). Para este autor, el futuro de la ciudad requiere, entre otros, "un acuerdo sobre la necesidad de limitar el papel del mercado y de lo privado, y de dar la preeminencia a la administración pública" (2016: 39).

La sostenibilidad, por tanto, no es una mera cuestión mediombiental, sino que tiene una vertiente económica, social y urbanística que requiere la atención de un amplio elenco de agentes que deben implicarse con proyectos, acciones y recursos muy diversos en estrategias orientadas a construir ciudades que sean espacios de producción y de relación gratos y satisfactorios para la mayoría de sus habitantes. Por otro lado, las tensiones y conflictos que se sustancian en el seno de la ciudad capitalista han sido, al menos desde la industrialización, de signo disgregador y generan procesos de exclusión, segregación social del espacio, desigualdad, etcétera , que se exhacerban en contextos de crisis y dan lugar a muy variadas respuestas (Albertos y Sánchez, 2014).

Lo anterior conecta, y se agrava, en el marco de la situación generada por la última crisis global de 2008 y su impacto en las ciudades, que en este contexto representan la escala local (la compleja relación global/local la entendemos aquí en los términos que la abordan y discuten Borja y Castells, 1997). También está involucrado el fenómeno que toma el nombre de resiliencia urbana (Méndez, 2012). Se trata de mostar hasta qué punto los ciudadanos se organizan y buscan fórmulas que les permitan sobrevivir con dignidad en un contexto hostil, de precariedad y necesidades crecientes, toda vez que el mercado coloca a un número creciente de personas al margen del bienestar y las oportunidades de mejora y progreso. La resiliencia se perfila para algunos autores como una verdadera alternativa al desarrollo sostenible (Davoudi, 2012) porque prepara a los individuos y a la sociedad para afrontar y superar las amenazas y dar respuestas que ayuden a superar los desastres o

adversidades, siendo efectivas esas respuestas para reducir riesgos y vulnerabilidades futuras (vid. Solana, coord., 2016: 270).

Por último, las empresas también se ven afectadas por la crisis y el cambio de modelo dentro del capitalismo y, a su modo, también desarrollan estrategias de resiliencia. Segun la literatura disponible al respecto, desde el último lustro emergen modelos de gestión que se fundamentan en un concepto de "empresa de base humana" donde las personas están por delante de las exigencias del mercado más agresivo y salvaje (Valenzuela y Molina, 2013). Se habla de las empresas de economía social, que son aquellas que priman el empleo sobre la ganancia y entre las que tienen protoganismo las cooperativas y las sociedades laborales cuando se trata del caso de España (vid. *El País Negocios*, nº 1606, 04/09/2016).

2. LAS PRÁCTICAS ECONÓMICAS ALTERNATIVAS: ¿UNA EXPRESIÓN DE LA RESILIENCIA URBANA?

Para llegar a comprender y perfilar el concepto de *prácticas económicas alternativas* es preciso introducir muy brevemente las ideas y propuestas que dan soporte a la denominada *economía social*. La economía social como se conoce en Europa, o economía solidaria en América Latina, representa un planteamiento superador/alternativo de la economía de mercado (basada en la empresa privada y el concepto clásico de beneficio) y también de la economía estatalizada de corte socialista (el Estado decide e interviene sin tener en cuenta a la sociedad civil). En la economía social las entidades en las que se basa el sistema no son empresas privadas, sino cooperativas, asociaciones, fundaciones y mutualidades, formas de organizar la producción y el trabajo que tienen en cuenta los intereses de las personas, con un funcionamiento basado en principios democráticos o participativos.

¿Por qué ahora la economía social? En los últimos decenios del siglo XX la vida social se mercantilizó en grado sumo y la motivación humana se centró en objetivos individualistas basados en el consumo ilimitado, la explotación masiva de los recursos y la desigualdad. Dada la situación presente de crisis del medioambiente, exclusión social, desempleo y falta de oportunidades es cada vez más acuciante buscar modelos alternativos que permitan articular la vida social y económica de una forma más solidaria, más justa, más sostenible y más responsable. Parece entonces inevitable recuperar valores y costumbres que refuerzan la cohesión social y el equilibrio personal: apoyo mutuo, cooperación, solidaridad, vida en común, etcétera. Estos planteamientos de la economía social o solidaria conectan con la tradición de pensamiento socialista y cooperativista, pero se reformulan en clave siglo XXI (Chaves, 2008; Coraggio, 2011; Guridi y De Mendiguri, 2014).

Actualmente "existe una notable proliferación de términos para referirse a un amplio sector de empresas y organizaciones cuya actividad se desarrolla entre la economía pública y la economía capitalista tradicional, adoptando una gran variedad de figuras jurídicas y organizativas (…) de todas ellas destacan cuatro: economía social, organizaciones sin fines de lucro, empresas sociales y economía solidaria" (Guridi y De Mendiguri, 2014: 16). Y de estas cuatro denominaciones se puede afirmar que representan, todas ellas, una forma de capitalismo más humano, que prima el empleo sobre el beneficio. Y entre todas transita el concepto de práctica económica alternativa (Tabla 1).

Según definición que ofrece R. Méndez (2015) y que con posterioridad depura J.L.. Sánchez (2017: 43), las prácticas económicas alternativas son modalidades de producción, distribución, consumo y financiación cuyos participantes lo son de forma voluntaria y se rigen por principios de autonomía, reciprocidad y democracia. Además, promueven valores no competitivos, como la solidaridad, la sostenibilidad o la equidad. Desde el punto de vista geográfico destaca, según Sánchez, el hecho de que "quienes se involucran en estas prácticas tienen la voluntad de construir lugares alternativos, no determinados por los flujos globales (…) y se insiste en recuperar el contacto humano en la producción, el intercambio y el consumo" (Sánchez, 2017: 40-41).

Tabla 1. Denominaciones y tipologías de la Economía Social y Solidaria (ESS)

DENOMINACIÓN	Tipología de emprendimientos en la ESS
Tercer Sector Economía alternativa Sector voluntario Sector No Lucrativo Economía Informal Economía popular Economía autogestionaria Economía comunitaria Economía social Economía solidaria Otra economía	- cooperativas - mutuas - mutualidades de previsión social - fundaciones - sociedades laborales - empresas de inserción - empresas de comercio justo - empresas sociales - trabajo doméstico - emprendimiento asociativo - empresas recuperadas - asociaciones de productores - asociaciones de consumidores - ferias populares - huertos familiares - finanzas solidarias - banca ética - banca solidaria, etc.

Fuente: Adaptado de Guridi, L. y De Mendiguren, J.C., 2014: 16.

Ligando la naturaleza de las prácticas económicas alternativas con las cuatro modalidades de economía anteriores, quizá el encaje más ajustado se produce con la economía social, tipificada por Guridi y De Mendiguri (2014: 21) con los siguientes rasgos:

a) Nueva forma de producir, de consumir y de distribuir que se propone como una alternativa viable y sostenible para la satisfacción de las necesidades individuales y globales y que aspira a consolidarse como un instrumento de transformación social.
b) Una manera de vivir que abarca la integralidad de las personas y designa la subordinación de la economía a su verdadera finalidad: proveer de manera sostenible las bases materiales para el desarrollo personal, social y ambiental del ser humano.
c) Incorpora a la gestión de la actividad económica los valores universales que deben regir la sociedad y las relaciones entre toda la ciudadanía: equidad, justicia, fraternidad económica, solidaridad social y democracia directa.

Por su naturaleza misma, y por esa vocación deliberada de crear espacios físicos, sociales y simbólicos al margen del mercado convencional y del capitalismo global, las prácticas económicas alternativas pueden interpretarse asimismo como una expresión de resiliencia urbana (Méndez, 2012). Y en tanto que componentes de la economía solidaria, estas prácticas también están asociadas al desarrollo sostenible, pues unas y otro se basan en principios como la autonomía, el desarrollo centrado en las necesidades, la resiliencia y la democracia, además de interrogarse sobre el concepto de bien común y el interés público (Gendron, 2004: 21). Al respecto, algunos autores advierten, no obstante, que "la economía social es condición necesaria pero no suficiente para el desarrollo sostenible. En teoría, sus principios y valores concuerdan de manera importante con los principios del desarrollo sostenible, pero estas concordancias se debilitan, en ocasiones, cuando se desciende al terreno de las prácticas, porque los principios medioambientales pasan a un segundo plano a la hora de tomar decisiones y las empresas de economía social no necesariamente tienen comportamientos que se puedan considerar medioambientalmente sostenibles" (Guridi y De Mendiguri, 2014: 42).

3. METODOLOGÍA GEOGRÁFICA PARA EL ANÁLISIS DE LA ALTERNATIVIDAD URBANA

En el contexto de la Geografía Económica, la investigación y los resultados sobre estas cuestiones son recientes, escasos y están en proceso de discusión. Cabe destacar el impulso que se le está dando a esta línea de trabajo desde el Grupo de Geografía Económica de la AGE y desde equipos/proyectos como PRESECAL. En tal sentido, los resultados de las VII Jornadas de Geografía Económica-AGE organizadas en Santiago en 2016 dan cuenta del relativo interés suscitado por esta problemática, a la que se dedicó una parte de la Ponencia 1, firmada por R. Méndez con el título "Los nuevos escenarios económicos: la innovación en los espacios urbanos", y que se vio ampliada/complementada por cuatro comunicaciones. En dicha ponencia se presta atención a determinadas prácticas económicas alternativas que suponen innovaciones sociales y organizativas vinculadas a relaciones de proximidad y se anima, también, a la reflexión geográfica sobre su posible aportación a la construcción de economías urbanas más eficientes, justas y sostenibles (vid. *Actas VII Jornadas de Geografía Económica*. Grupo de Geografía Económica de la AGE y Departamento de Geografía de la Universidad de Santiago de Compostela, Santiago, 6-8 julio de 2016, ISBN 978-84-944193-3-1, soporte CD). El mismo ponente había propuesto con anterioridad una agenda de investigación sobre economía alternativa y resiliencia urbana (Méndez, 2015). Y por su parte, J.L. Sánchez ya anticipaba esta preocupación por la economía alternativa y sus expresiones en un trabajo pionero sobre redes alimentarias (Sánchez, 2009). Con estos mimbres se llega al proyecto de investigación PRESECAL, a desarrollar en el período 2016-2018, y que está integrado por una veintena de investigadores que tratan de identificar, comprender y explicar las prácticas económicas alternativas en las ciudades españolas y su relación con la resiliencia urbana.

El mayor esfuerzo científico de PRESECAL se está realizando, en estas primeras fases del proyecto, en el plano metodológico, pues se hace necesario trasladar desde la Economía a la Geografía conceptos y fenómenos ligados a la economía social y solidaria, seleccionando y matizando aquellos con relevancia y plasmación geográfica, es decir, con una dimensión territorial que justifique su análisis desde la Geografía a distintas escalas. Uno de los primeros retos ha sido, tras la definición precisa del concepto de *prácticas económicas alternativas* (PEA), identificar éstas en nueve ciudades españolas, a saber: Madrid, Sevilla, Oviedo, León, Alcalá de Guadaira, Alicante, Valladolid, Salamanca y Zaragoza. Y por supuesto, fijar los criterios para establecer una tipología operativa y con valor analítico. El resultado son los ocho criterios que se reflejan en la Tabla 2 y sus opciones posibles. Resuelta esta tarea, el paso siguiente consiste en analizar el funcionamiento interno de cada PEA y sus valores distintivos en las ciudades del proyecto. En relación con esto se hizo necesario, dada la dispersión de la casuística de PEA en cada ciudad, acotar el análisis al siguiente repertorio de prácticas alternativas:

a) Mercado de productores y de trueque
b) Huertos urbanos
c) Cooperativas y grupos de consumo ecológico
d) Moneda social o local
e) Bancos de tiempo
f) Centro social autogestionado

El recurso a técnicas cualitativas y el trabajo de campo son, por otra parte, la base de esta investigación. Es decir, es preciso generar la información para llegar a resultados concretos. Las técnicas elegidas son las siguientes: (1) elaboración de fichas para la toma de datos (una por cada caso concreto estudiado); (2) entrevistas semiestructuradas, con un guión bien definido (se entrevistará solo a la persona(s) responsable del funcionamiento habitual de la PEA; y (3) un cuestionario cerrado dirigido a las personas que participan en las PEA seleccionadas (20 cuestionarios por ciudad y tipo de PEA).

Tabla 2. Criterios para la tipificación de las PEA establecidos por PRESECAL

Criterio	Opciones a lo largo de un eje *convencional* → *alternativo*							
1. Organización	Empresa con ánimo de lucro	Empresa de economía social	Organización del *tercer sector*	Asociación	Colectivo sin reconocimiento legal, tolerado por la Administración	Economía informal		
2. Propiedad	Privada	Colectiva	Comunal	Sin activos físicos en propiedad				
3. Financiación	Sistema financiero (banca, Bolsa)	Cooperativas de crédito	Banca ética autorizada	Subvenciones públicas	Cuotas obligatorias	Aportación voluntaria	Recursos propios	No se utiliza dinero
4. Retribución del trabajo	Salario en euros	Asignación en euros (anual, no periódica…)	Retribución (total o parcial) en moneda social	Retribución en especie (incluido el trabajo)	Voluntario (gratuito)			
5. Modalidad de participación en la producción del bien/servicio	Participación abierta	Participación sujeta a autorización/admisión por los miembros de la iniciativa	Participación limitada por el tamaño de la iniciativa					
6. Modalidad de acceso al bien/servicio	Acceso libre en local o espacio legalizado	Acceso libre, pero limitado a locales o espacios adheridos a una red	Acceso restringido a miembros de la iniciativa					
7. Medio de pago del bien/servicio	Moneda de curso legal	Moneda social	Trueque	Tiempo	Gratuidad			
8. Escala geográfica	Indiferente	Regional	Ciudad	Barrio				

Fuente. Elaborado por Equipo de Investigación PRESECAL, 2017.

4. LA CIUDAD DE LEÓN COMO ESCENARIO DE PRACTICAS ECONÓMICAS ALTERNATIVAS

Antes de abordar la escala urbana para el caso de León, conviene considerar el marco regional en el que se desenvuelven las prácticas alternativas en la comunidad autónoma de Castilla y León, un fenómeno reciente que tiene como referencia la red creada en el año 2000 con el nombre *REAS Castilla y León*. Dicha Red está dirigida a aglutinar al conjunto de experiencias pioneras en economía solidaria, con el fin de difundir, sensibilizar, fomentar y organizar actividades de economía alternativa guiadas por la idea de que "el desarrollo sostenible solo es posible combinando justicia social, ecológica y económica" (http://www.economiasolidaria.org/redes/reas_castilla_leon). La densidad de esta Red es débil, pues hasta la fecha la integran tal solo 10 entidades, de las que solo una, EcoAlternative.NET, se localiza en León. Este es un síntoma del carácter incipiente del fenómeno, pero también denota que existen estructuras organizativas que intentan aunar esfuerzos y trabajar de forma colectiva y coordinada para impulsar los principios y las acciones de la economía solidaria.

A escala urbana, el trabajo de campo desarrollado en León durante el verano de 2016, orientado, como se ha dicho, a identificar y localizar de forma precisa las diferentes prácticas que podían ser consideradas en el proyecto PRESECAL, nos llevó a una exploración de todas aquellas actividades que, en principio, presentaban algún rasgo característico de PEA. El resultado se muestra en la Tabla 3 y en la Figura 1.

Tabla 3. Entidades con actividades que tienen algún atributo de PEA en León, 2016

Tipo de entidad	Número	Porcentaje
Asociaciones	39	50.6
Mercados de productores/trueque	6	7.8
Comercio justo	5	6.5
Huertos urbanos	2	2.6
Asociaciones vecinales	25	32.5
TOTAL	**77**	**100**

Fuente: Elaboración propia.

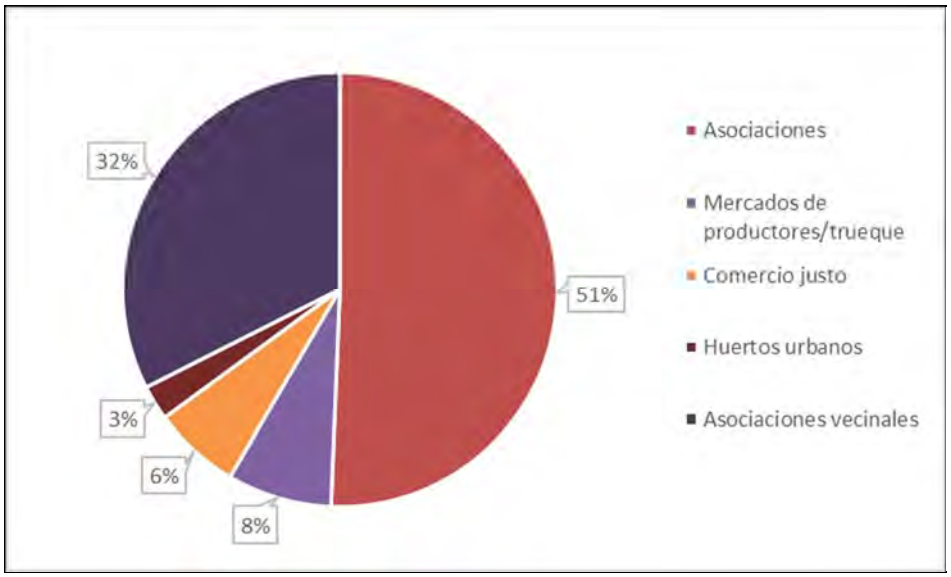


Figura 1. Importancia relativa de las entidades con algún atributo de PEA en León, 2016.
Fuente: Elaboración propia.

En ambos se aprecia, en primer lugar, que de un total de 77 entidades, el mayor número de registros (83%) corresponde a asociaciones (asociaciones en general y asociaciones vecinales), una categoría muy heterogénea compuesta por entidades que, salvo excepciones, habrá que descartar en una fase de análisis posterior porque no se ajustan a los objetivos de PRESECAL. Una de esas excepciones es la *Asociación Mundo Ético*, creada en 2012 con la finalidad de impulsar el comercio justo y el consumo responsable a través de actividades de sensibilización ciudadana, apoyo al pequeño comercio y al comercio con valores éticos y sostenibles. Desde su enfoque, el comercio justo sería una herramienta transversal para la Cooperación al Desarrollo (http://www.asociacionmundoetico.org/quienes_somos.html). Por su parte, se han contabilizado seis mercadillos que se aproximan al concepto de "mercados de productores y/o de trueque" (7,8%), aunque menos de la mitad cumplen con los criterios PEA; el comercio justo está representado por cinco entidades (6,5% del total) y los huertos urbanos son dos, el tipo de actividad con menor presencia en la ciudad y que está impulsada por el Ayuntamiento de León, más con carácter social que económico, pero que será preciso

analizar con detalle porque esta agricultura urbana de jubilados y desempleados cumple una clara función económica, aunque la impulsen otros discursos.

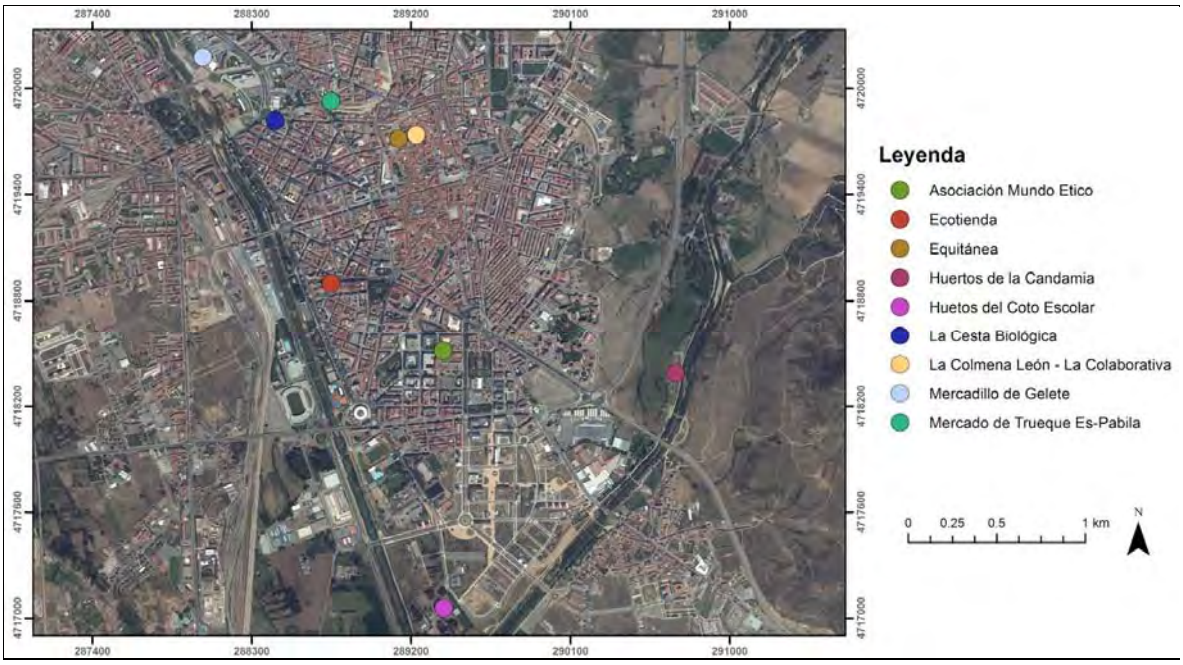


Figura 2. Localización de las PEA de León ajustadas a criterios definidos por PRESECAL, 2016. Fuente: Elaboración propia.

5. CONCLUSIONES

En definitiva, en la ciudad de León se propone el estudio detallado de nueve entidades, identificadas en esta aportación como PEA que cumplen los criterios definidos para cuatro de las seis categorías o tipos PRESECAL: mercado de productores/trueque (Mercado Es.Pabila, Mercadillo de Gelete y La Colmena-La Cooperativa); huertos urbanos (Huertos de La Candamia y Huertos del Coto Escolar) y cooperativas y grupos de consumo ecológico (EcoTienda, Equitania y La Cesta Biológica). La Asociación Mundo Ético podría incluirse en esta última categoría, aunque hay que esperar a un estudio de detalle para determinar su clasificación definitiva. Sobre el plano de la ciudad, Figura 2, estas entidades ofrecen una notable dispersión, aunque tanto la zona centro como los barrios que la bordean participan de esta singular geografía de las PEA, en la que el río Bernesga parece actuar como una barrera cuyo efecto habrá que estudiar y explicar en una fase más avanzada de nuestro trabajo.

Como reflexión general sobre el fenómeno de la alternatividad en León, y más allá de los objetivos específicos que nos planteamos en el equipo PRESECAL, se constata, a través de la información y de los acontecimientos de los que se hacen eco los medios de comunicación, que hay cada vez una mayor sensibilidad social por este tipo de prácticas que humanizan las relaciones de mercado, tanto desde la óptica del consumo como desde el punto de vista de la producción. Así, el *Diario de León* (15/06/2015), en su versión digital, da cuenta de los esfuerzos de diversas entidades -La Unión Leonesa de Cooperativas, la Coordinadora de la Red Economía Alternativa y Solidaria de Castilla y León y la Asociación por el Fomento de la Economía por el Bien Común- para elaborar un catálogo de prioridades para los próximos cuatro años en el ámbito de las economías alternativas que se debería hacer llegar a la sociedad y a todos los partidos políticos, con propuestas concretas

para los gestores municipales de León que se plasman en un documento denominado *Otra economía*, que aboga por un modelo económico basado en actividades económicas sostenibles como medio para la obtención de objetivos sociales (vid. http://www.diariodeleon.es/noticias/afondo/mas-350-emprendedores-van-alternativa_986866.html). En esta línea de compromiso activo también la Universidad de León se involucra con iniciativas como la de abrir sus puerta a cuatro estudiantes de Marketing e Investigación de Mercados que desde 2016 organizan el mercadillo SECOND MARKET, durante la Semana Internacional de la Universidad, un mercado de trueque de ropa de segunda mano con una finalidad social. Por último, el compromiso social e institucional alcanza al propio Ayuntamiento de León, impulsor de los dos espacios dedicados a huertos urbanos en la ciudad y de una serie de acciones orientadas a dar contenido al programa internacional de Ciudades Saludables.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a las alumnas del Grado de Geografía y Ordenación del Territorio de la Universidad de León, Dª. Marta de Diego Viñuela y Dª Laura Aparicio Barrio , el trabajo de campo realizado sobre las PEA de León como parte de sus tareas en el Grupo de Investigación INVESTER, financiadas por el Vicerrectorado de Investigación de la ULE dentro del programa *Residencias de Verano en Grupos de Investigación 2016*.

BIBLIOGRAFÍA

Albertos, J.M. y Sánchez, J.L. (coords.): Geografía de la crisis económica en España. Valencia, PUV.

Borja, J. y Castells, M. (1997): Local y global. La gestión de las ciudades en la era de la información. Madrid, Taurus.

Capel, H. (2016): "Pensar en ciudades habitables para el futuro", *Finisterra*, vol. 51, 101, 25-43.

Conill, J. y otros (2012). Otra vida es posible. Prácticas económicas alternativas durante la crisis. Barcelona, Ediciones UOC.

Coraggio, J. L. (2011): *Economía social y solidaria. El trabajo antes que el capital*. Alberto Acosta y Esperanza Martínez (Editores). Quito, FLACSO/Abya Yala.

Chaves, R. (2008): "La economía social: dos décadas generando empleo, tejido productivo y cohesión social en Europa". Instituto Universitario de Economía Social y Cooperativa IUDESCOOP de la Universidad de Valencia. Disponible en: <http://www.eco.uva.es/novedades/vsem/PRC.pdf>.

Davoudi, S. (2012): "Resilience: A Bridging Concept or a Dead End?, *Planning Theory and Practice*, 13, 299-307.

Del Río, J. (2015): Guía del movimiento de transición. Madrid, Los Libros de la Catarata.

Fernández Durán, R. (2011): La quiebra del capitalismo global: 2000-2030. Bilbao, Virus Editorial.

Gaspar, J. (2016): "Futuro, ciudades e territorio", *Finisterra*, vol.51, 101, 5-24.

Gendron, C. (2004): "Développment durable et économie sociale: convergences et articulations", *Cahiers de l´ARUC-ÉS,* 17*,* 1-44.

Gibson-Graham, J.K (2008): "Diverse economies: performative practices for 'other worlds', *Progress in Human Geography* 32(5), 613–632.

Gil Álvarez, E. (2017): "La economía del compartir. Nuevas prácticas y sus implicaciones en el entorno urbano", *Lurralde*, 40, 15-42.

González Reverté, F. (2002): Estrategias de sostenibilidad para espacios urbanos en Cataluña. El caso del Baix Penedès, *Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, Universidad de Barcelona, vol. VI, núm. 122, 1 de septiembre de 2002. http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-122.htm

Guridi, L. y De Mendiguren, J.C. (2014): La dimensión económica del Desarrollo Humano Local: la economía social y solidaria. Bilbao, Hegoa y Universidad del País Vasco.

Mason, P. (2016): Postcapitalismo. Hacia un nuevo futuro. Barcelona, Paidós.

Méndez, R. (2012): "Ciudades y metáforas: sobre el concepto de resiliencia urbana", *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, 172, 215-231.

Méndez, R. (2015): "Redes de colaboración y economía alternativa para la resiliencia urbana: una agenda de investigación", *Biblio3W*, Vol. XX, Nº 1.139. http://www.ub.edu/geocrit/b3w-1139.pdf.

REAS (2014): Informe 2014 Red de Redes de Economía Alternativa y Solidaria. Disponible en http://www.economiasolidaria.101, org/files/INFORME_REAS_2014.pdf

Rosas-Baños, M. (2012): "Economía Ecológica y Solidaria: rumbo a una propuesta teórica integrada que visualice las rutas hacia la transición", *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, vol.18, 89-103.

Rifkin, J. (2014): La sociedad de coste marginal cero. El Internet de las cosas, el procomún colaborativo y el eclipse del capitalismo. Barcelona, Paidós.

Sánchez, J.L. (2009): "Redes alimentarias: concepto, tipología y adecuación a la realidad española", *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 49, 185-207.

Sánchez Hernández, J.L. (2017): Las prácticas económicas alternativas en perspectiva geográfica. Salamanca, Universidad de Salamanca.

Solana, M. (coord.) (2016): Espacios globales y lugares próximos. Setenta conceptos para entender la organización territorial del capitalismo global. Barcelona, Icaria.

Valenzuela, H. y Molina, J.L. (2013): "La emergencia de las «empresas de base humana» en España: ¿nuevo paradigma o consecuencia inevitable?", *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 59, 523-542.

World Urban Forum. (2014). World Urban Forum VII (WUF 7), Urban equity in development. Cities for life. Colombia: Medellin. http://wuf7.unhabitat.org/

EL PILAR CULTURAL EN LOS MODELOS INTEGRADOS DE GESTIÓN DE LAS CIUDADES HISTÓRICAS

Raquel Berzosa Pareja
Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Geografía Humana, Doctorado en Geografía. C/ Profesor Aranguren, s/n, 28040, Madrid, España. raqueber@ucm.es

RESUMEN

La ciudad histórica es una ciudad cultural que recibe este calificativo superlativo, por su triple condición de expresión constitutiva del ser humano –concepción antropológica-, espacio donde conviven modelos y patrones sociales –concepción sociológica- y lugar caracterizado por la estratificación histórica de valores, tradiciones y experiencias –concepción patrimonialista-. Situar la cultura en el centro del debate y la estrategia del desarrollo urbano sostenible, se alinea con las tesis defendidas desde la Unesco o desde la asociación mundial Ciudades y Gobiernos Locales Unidos. La crónica de Salamanca (España) durante casi cuatro décadas, ilustra las posibles reinterpretaciones de una ciudad histórica desde la cultura: ligada al desarrollo social en los primeros años democráticos con inversiones en rehabilitación patrimonial y equipamientos culturales, integrante del circuito de los reconocimientos internacionales (Lista del Patrimonio Mundial, Ciudad Europea de la Cultura), y transformada, en paralelo, en destino turístico de interior. Modelos de ciudad superpuestos sin articulación. Hecho que podría subsanarse mediante un enfoque integrado de gestión urbana desde la cultura, y afrontar así entre sus desafíos, la conservación de la herencia recibida.

Palabras clave: ciudad histórica, cultura, desarrollo sostenible, gestión.

ABSTRACT

The historical city has three conditions that qualify it as a super-city: as an expresión of the human caracter or antrophomological condition, as the space where social models and roles take place or sociological condition, and the stratiphication of historical values, traditions and experiences or inherited condition. As UNESCO mantains, culture has to be placed in the middle of the debate regarding sustainable urban development, this idea is also supported by the United Cities and Local Governments network. The history of Salamanca (Spain) in almost four decades shows the different interpretations of a historical city from the cultural perspective: linked with the social development, in the early democratic days, there were investment in rehabilitation of historical heritage as well as cultural equipment, obtaining international awards (World Heritage List, European Capital of Culture) and at the same time being transformed in a tourist destination. All these respond to the idea of city models leyered without being coherent. This could be corrected by integrating the urban development within a cultural perspective and helping to face the issues and preserving their heritage.

Key words: historical city, culture, sustainable development, management.

Es de ciudades cultas nuestro sueño,
con música y cafés hospitalarios,
la majestad de un puerto y estaciones
de hierro y de cristal
con los trenes bruñidos por la noche
y por la lluvia, por la misma lluvia
que nos arrulla en un pequeño hotel
o desde las ventanas de un museo.
Joan Margarit[1]

La cadencia de ciertos sonidos se fija en la memoria, asociada a una luz determinada, a un olor característico, al recuerdo de un momento vivido. Todos los lugares habitados, transitados o soñados son susceptibles de permanecer en la memoria individual. La ciudad histórica cuenta, entre sus atributos, con la capacidad de propiciar una evocación colectiva al pertenecer a nuestro imaginario común. Un rasgo más que la singulariza como ciudad cultural que recibe este calificativo superlativo, por su triple condición de expresión constitutiva del ser humano –concepción antropológica-, espacio donde conviven modelos y patrones sociales –concepción sociológica- y lugar caracterizado por la estratificación histórica de valores, tradiciones y experiencias –concepción patrimonialista-.

En una época caracterizada por los cambios derivados del uso de la tecnología digital, el conocimiento sobre las limitaciones de los recursos naturales del planeta, el crecimiento demográfico y su tendencia a la concentración urbana, sigue siendo necesario pensar en las mejores fórmulas que garanticen la conservación de las ciudades históricas. El imperativo de una transformación dentro de los límites que marca la sostenibilidad, el intercambio de experiencias, la conformación de redes o el incremento de la participación en los procesos de cambio urbano, convergen en los nuevos modos, más transversales y menos verticales, de hacer ciudad. Fórmulas que tienden a la consideración conjunta de problemáticas sectoriales con la participación coordinada y articulada de los diferentes actores locales (instituciones, empresas, sociedad civil).

Los núcleos, conjuntos o ciudades históricas, son espacios delimitados físicamente que albergan un patrimonio inabarcable, una parte del cual remite de modo explícito al (Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial 1972, Carta de Toledo 1986 y Carta de Washington 1987). Sin embargo, ni su antigüedad ni las medidas encaminadas a garantizar su protección, aseguran su impermeabilidad a los cambios sociales, económicos o culturales inherentes a su condición urbana. En un contexto mundial de cambios profundos, el término patrimonio ha sido objeto de revisión en los organismos competentes internacionales. A la luz de estas reformulaciones, han pasado a considerarse patrimoniales no sólo los bienes inmateriales (UNESCO, 2003) sino también el conjunto de procesos vinculados al ciclo completo de la cultura[2], entre los cuales se encuentran su promoción y protección (Convención Unesco 2005, artículos 7 y 8). Una parte de estas ampliaciones se ha trasladado, en el caso de las competencias del Estado español, a la última ley sancionada sobre patrimonio inmaterial (Ley para la salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial, 2015). Tal ensanchamiento del término afecta de pleno a los conjuntos patrimoniales, delimitados espacialmente pero que atesoran una riqueza cultural que supera con creces el concepto de patrimonio recogido en la Ley española de 1985 (España. Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, 1985). Si desde una interpretación ortodoxa, la ciudad histórica venía identificándose predominantemente con un patrimonio

[1] Joan Margarit. Fragmento del poema *Tantas ciudades a las que debimos haber ido*, en "Arquitecturas de la memoria". Cátedra. Madrid, 2016. p. 139.

[2] El ciclo cultural permite comprender la conexión entre los direrentes procesos que conforman el ecosistema de la cultura y fue adoptado por la UNESCO para establecer indicadores válidos en este campo (UNESCO-UIS 2006). Las etapas o procesos que contempla el ciclo cultural, sin seguir necesariamente este orden, son: la creación, la producción, la difusión, la exhibición, la recepción y transmisión, y, el consumo o la participación.

inmóvil de cualidades añejas, en la actualidad, los significados de patrimonio recogidos en los textos normativos permiten detenerse sobre otros, que incluirían las expresiones inmateriales, los paisajes, el patrimonio natural o incluso los mismos procesos vinculados a la cultura que tienen cabida dentro de su ámbito de protección. Tal complejidad señala la necesidad de poner en práctica ejercicios de reflexión sobre lo que ha de considerarse sujeto a regulación patrimonial. En especial, cuando como en el caso de las ciudades históricas, sea imperativo contar con planes de actuación o fórmulas de gestión encaminados a garantizar su conservación. Se trataría pues de revisar sin demora cuáles son los elementos patrimoniales configuradores de la identidad local, antes de continuar o poner en marcha procesos de transformación o desarrollo urbanos. Un paso que habría de ir precedido o acompañado de la voluntad social y política de actuar en el presente para apuntalar un futuro sobre el que se ciernen amenazas tangibles de consecuencias impredecibles.

En un momento en el que la información sobre la realidad, a la que se asiste a través de las pantallas, está expandiendo un malestar (Pardo, 2016) que conduce a mirar hacia el pasado como el mejor tiempo posible (Bauman, 2017). El cambio de paradigma alienta a revisitar la ciudad histórica como uno de los mejores logros nunca alcanzado, fruto de la convivencia humana arraigada en un lugar. Pero una obra colectiva frágil, sujeta simultáneamente a tensiones locales, regionales y globales, propias de un escenario sumido en una acelerada mutación que sigue requiriendo esfuerzos, en todos los niveles, que garanticen su pervivencia.

Los núcleos históricos en los que se ha apostado por su funcionalidad turística se han convertido en espacios donde friccionan intereses divergentes. Por un lado, su instrumentalización para uso turístico entendido como un fenómeno que atrae flujos de visitantes ajenos a la vivencia cotidiana de la ciudad. Por otro, la conservación de monumentos y espacios urbanos con los debates abiertos sobre su funcionalidad, más o menos compatible con su significado, orientada a la ciudadanía. En el terreno de las desavenencias entre lo local y lo ajeno, se localiza el miedo a lo diferente (VV.AA., 2017), la amenaza de unos cambios que penetran, en el caso de la actividad turística, mediante el salvoconducto de la dinamización económica. Unos cambios derivados de las prácticas turísticas que conducen a cuestionar el significado mismo, y con ello el valor y en esta sociedad pragmática la finalidad última, de los centros históricos. Una cuestión que se enmarca en el debate sobre el modelo de ciudad que se desea y que remite de modo implícito a esta otra: quiénes son los depositarios de tales significados y quiénes ostentan la potestad para decidir sobre su futuro.

Cada ciudad habrá de esclarecer y articular las respuestas a estas preguntas así como definir la fórmula de gestión más adecuada a su realidad específica. En tal sentido, pueden servir de ejemplo los casos más avanzados de ciudades que están redefiniendo su significado y propiciando su desarrollo en el marco de la sostenibilidad del sistema, atribuyendo a la cultura un papel preponderante (http://www.agenda21culture.net/index.php/es/buenaspracticas-spa/buenas-practicas-spa), *The European New Towns & Pilot Cities Platform* (http://www.pilotcities.eu) o Eurocities (http://www.eurocities.eu). En este conjunto de experiencias, coinciden al menos cuatro elementos comunes: voluntad de conservación; conocimiento y consenso acerca de su significado y valores identitarios; un modo de gestionar respetuoso con los anteriores pero con vocación de catalizar los cambios mediante la incorporación de nuevas actividades culturales que enriquezcan su lectura; y la definición de indicadores de sostenibilidad urbana para apostar por un crecimiento dentro de los límites que estos señalan.

Estas iniciativas ejemplifican la necesidad de trabajar en proyectos elaborados o adaptados a cada lugar, y todos ellos comparten la instrumentalización de la cultura en favor del desarrollo local. Prácticas que ponen de manifiesto que es posible abordar una gestión contemporánea de la ciudad desde una perspectiva sostenible, tanto desde el punto de vista medioambiental como social y económico identificando la cultura como vector estratégico. Una tesis que ha sido defendida desde la Unesco (*Recomendación sobre el paisaje urbano histórico* 2011 o *Declaración de Hangzhou* 2013) y de modo explícito desde la asociación de ámbito mundial Ciudades y Gobiernos Locales (*Agenda 21 de la Cultura* 2004, *Cultura 21: Acciones* 2015) que trabaja porque sea considerada el cuarto pilar del desarrollo junto con los derechos humanos, la igualdad y la

sostenibilidad. A pesar de estas iniciativas, el papel de la cultura continúa siendo secundario en las sucesivas agendas urbanas con trascendencia mundial[3], incluida la más reciente conocida como la Nueva Agenda Urbana (ONU, 2016) en la que es posible localizar algunas menciones al desarrollo cultural y las expresiones culturales, aunque sin apartados explícitos en los que se profundice en su relación con otras políticas urbanas, como podrían ser las educativas o las turísticas. Una postura que refleja la ausencia de protagonismo de la cultura en los diecisiete objetivos finales tras la última cumbre de trascendencia mundial sobre el desarrollo sostenible (ONU, 2015).

Siguiendo el argumento sobre la necesidad de revisar el concepto mismo de patrimonio, por las consecuencias que conlleva en la actualización de la gestión de las ciudades históricas, el profesor Troitiño apuntaba que el primer paso para avanzar en el desafío al que se enfrenta la conservación de este patrimonio, sería dar el salto desde una óptica sectorial hacia nuevos planteamientos de gestión territorial integrada (Troitiño, 2011) con instrumentos capaces de regular las tensiones derivada de los cambios sociales y funcionales que cohabitan en estos lugares de especial significación (Trotiño, 2012).

A continuación se expondrá un apunte sobre el caso de Salamanca, modelo de ciudad histórica reinterpretada desde la puesta en valor de sus atributos culturales. Una evolución en la que lo cultural ha estado al servicio del proyecto urbano desde su recuperación en una intervención urbanística pionera, las gestiones para alcanzar importantes reconocimientos internacionales (incorporación a la Lista del Patrimonio Mundial de la Unesco en 1988 y designación como Ciudad Europea de la Cultura en 2002) o la apuesta municipal para elaborar un producto turístico competitivo, adaptado a las exigencias del nuevo siglo.

1. SALAMANCA (1979-2015): EVOLUCIÓN DE UNA CIUDAD HISTÓRICA DESDE LA CULTURA

La interpretación de la ciudad histórica desde el prisma de una concepción, hoy considerada clásica del patrimonio (monumental e histórico), fue el punto de partida de los procesos rehabilitadores acometidos en España desde la década de los ochenta del siglo pasado. La crónica de Salamanca ilustra la fidelidad a esta forma de concebir lo patrimonial a partir de 1979 cuando se constituye el primer consistorio democrático tras la dictadura franquista.

El centro histórico de Salamanca, declarado Bien de Interés Cultural en 1951 (Base de datos de bienes culturales protegidos. Patrimonio cultural. MECD), ha pasado en su historia reciente por diferentes etapas. Instrumentalizado al servicio de un desarrollo que ha reflejado tanto los cambios vividos en el país como la alternancia de color político en el gobierno local (Berzosa, 2016). A lo largo de este proceso se han llevado a cabo actuaciones de diversa índole sobre el conjunto histórico que, a pesar del poco tiempo transcurrido, evidencian posiciones opuestas en lo político y alejadas sobre el rol de la cultura en el proyecto de ciudad. En función de estas actuaciones es posible dividir la evolución del centro histórico en tres etapas de corte sectorial, una centrada en lo urbanístico, otra en lo cultural y una tercera en lo turístico, pero que comparten el reconocimiento de Salamanca como ciudad patrimonial.

1.1. Primera etapa

En la primera etapa (1979 y 1988)[4], se acometería la recuperación del Barrio Antiguo a través del Plan General de Ordenación Urbana (1984) y el Plan Especial de Protección y Reforma Interior del Recinto Universitario y Zona Histórico-Artística (1984) que incluía la Operación Piloto (Archivo de Planeamiento Urbanístico y Ordenación del Territorio vigente). Desde el punto de vista cultural, el trasfondo de esta etapa sería la recuperación del patrimonio concentrado en el núcleo histórico para la ciudadanía y la dotación de

[3] Textos aprobados en las sucesivas conferencias Habitat I, II y III, celebradas en 1976, 1996 y 2016 respectivamente.
[4] En 1979 se celebraron las primeras elecciones democráticas municipales tras la dictadura del general Franco y 1988 sería el último año de aplicación de la Operación piloto.

infraestructuras culturales hoy consideradas básicas (bibliotecas municipales y casa de la cultura con agenda propia).

El PGOU de Salamanca (1984) ampliaría los límites del recinto histórico para incorporar la Plaza Mayor y su entorno, así como otros edificios de interés, tales como Sancti Spíritus, San Marcos, el convento de Santa Clara o el palacio de Garci-Grande. (PGOU. Anexo VI, 1984). Por su parte, el Plan Especial tendría como objetivos generales: conservar lo posible, remodelar lo necesario y revitalizar el conjunto para recuperar una zona degradada. El presupuesto inicial del Plan Especial, para un horizonte de actuaciones de ocho años, fue de 8.709,3 millones de pesetas (52,3 millones de euros) (Instituto del Territorio y Urbanismo. MOPU y Ayuntamiento de Salamanca, 1987, 216). El Plan Especial identificaría bajo diferentes criterios hasta 19 inmuebles susceptibles de ser reutilizados para equipamientos públicos. Entre ellos la Casa de las Conchas, la Torre de Abrantes, el Palacio del Obispado o la Casa Lis, que terminarían siendo objeto de adecuación para uso cultural. La Operación Piloto abordaría actuaciones que por su dimensión, complejidad o plazo de ejecución no encajaban en el Plan Especial. Gracias a la Operación Piloto, gestionada mediante un Consorcio Urbanístico, se actuaría sobre la fachada de la Universidad o la Catedral Vieja y se elaborarían sendos proyectos para construir un Palacio de Exposiciones y Congresos regional, o restaurar de la Casa de las Conchas para un futuro uso como biblioteca (Instituto del Territorio y Urbanismo. MOPU y Ayuntamiento de Salamanca, 1987, 100). Los instrumentos más recientes, el Plan General de Ordenación Urbana (2007) y el Plan Especial del Río Tormes y Arroyo del Zurguén (2010) incorporan los parámetros del planeamiento territorial y las recomendaciones efectuadas desde la Unesco relativa a la gestión transversal de los bienes culturales. Aunque el retraso en la puesta en práctica de las medidas enunciadas en estos planes, evidencia la debilidad de un proyecto de ciudad consensuado para Salamanca.

1.2. Segunda etapa

La segunda etapa en el desarrollo de Salamanca (1988-2002) comenzaría el año en el que la Ciudad Vieja sería inscrita en la Lista del Patrimonio Mundial de la Unesco. Propuesta presentada en diciembre de 1986 que hubo de ser modificada siguiendo las indicaciones del Comité del Patrimonio Mundial para rectificar el perímetro del bien y detallar las medidas para frenar su deterioro ejecutadas a través del Plan Especial. Sería entonces cuando Salamanca contaría con el informe favorable de ICOMOS que recomendaría su inscripción al constituir un conjunto histórico vivo, en plena evolución, cuya función esencial seguía ligada a la universidad, una de las más antiguas de Europa y que conservaba en uso el patrimonio arquitectónico específico (ICOMOS, 1987)[5].

Este esfuerzo, nacido de la ambición progresista por dar a conocer la ciudad sumida en un proceso de rehabilitación y modernización, en el exterior, tuvieron un segundo objetivo: alcanzar su designación como Ciudad Europea de la Cultura. Un título anhelado y compartido con la ciudad belga de Brujas que llegaría finalmente en el año 2002[6] bajo mandato conservador y que supondría un hito en la gestión de la ciudad, al situar la cultura, y no sólo el patrimonio, en el centro del proyecto urbano. La designación de la ciudad de Salamanca como Ciudad Europea de la Cultura, culminó un proceso iniciado años antes cuando el objetivo marcado era alcanzar tal propósito para el año 1992. Los pilares que sustentaron la candidatura, y que se trasladarían al proyecto como ejes programáticos, fueron: la vocación europea de la ciudad; su relación con Europa y América; el peso de la Universidad; el título de ciudad "Muy culta"; las personalidades de la cultura vinculadas a la historia de la ciudad; el equilibrio entre tradición y modernidad; el reconocimiento de Ciudad Patrimonio Mundial de la UNESCO; la recuperación urbana; y, las propuestas de nuevos servicios e infraestructuras culturales para la ciudad (Ayuntamiento de Salamanca, 1994, 9). Ambos logros (incorporación a la Lista del Patrimonio Mundial y designación como Ciudad Europea de la Cultura) responderían a una

[5] Incluido en el Expediente de la Ciudad Vieja de Salamanca como bien del Patrimonio Mundial custodiado por el Ministerio de Cultura.
[6] Alternancia gobiernos progresistas (1979-1983, 1983-1987 y otra vez entre 1991-1995) y conservadores (1987-1991) hasta la hegemonía del PP desde 1995 hasta la actualidad.

ambición y visión política que perseguía también atraer visitantes a la ciudad, para celebrar con sus habitantes, la recuperación de sus rasgos culturales más significativos.

Una vez apagadas las luces de la capitalidad europea el tratamiento político de la cultura tomaría un nuevo rumbo en la ciudad. Por un lado, se crearía la Fundación Salamanca Ciudad de Cultura[7] que entre sus atribuciones contaría con la gestión de los equipamientos creados con motivo de la celebración internacional (Centro de Artes Escénicas y de la Música –CAEM-, Centro de Arte de Salamanca –CASA- luego denominado Domus Artium 2002 –DA2-, nuevo Teatro Liceo, Edificio Multiusos "Sánchez Paraíso", sala de exposiciones del antiguo colegio de Santo Domingo de la Cruz, Museo de Historia de la Automoción y Parque arqueológico del Cerro de San Vicente (Consorcio Salamanca 2002 y VV.AA. 2002, 38-56)). La puesta en marcha de esta fundación estaría acompañada por decisiones políticas polémicas tales como la configuración de su plantilla en la que se prescindiría, finalmente, del personal artífice de la programación de la capitalidad cultural. También por la decisión relativa a la gestión del DA2 que quedaría vinculada a la Fundación sumida en un enfoque gerencialista, caretente de la autonomía necesaria para su proyección, tal y como cabría esperar de un nuevo espacio de arte contemporáneo.

Los datos son elocuentes. La Fundación Salamanca Ciudad de Cultura y Saberes ha pasado de ofrecer 1.065[8] actividades en 2004 a las que asistieron 1.676.301 personas (Fundación Salamanca Ciudad de Cultura, 2005), a una oferta de 449[9] actividades y 426.741 asistentes en 2012 (Fundación Salamanca Ciudad de Cultura y Saberes, 2013).

1.3. Tercera etapa

Las dos etapas anteriores centradas en la renovación urbanística y la consolidación cultural, tuvieron su continuación en una tercera (2001-2015)[10], en la que el desarrollo de la ciudad histórica de Salamanca ha estado ligado al impulso de la actividad turística.

La celebración en el año 2002 de la capitalidad cultural europea conllevó la modernización de la planta hotelera y la mejora de las infraestructuras culturales de las que carecía la ciudad, consolidando su imagen como un destino ligado al patrimonio y la cultura. A la designación de Salamanca como Ciudad Europea de la Cultura se uniría el Plan de Excelencia Turística (2000-2004), en el marco del programa de Calidad de Destinos Turísticos incluido en el Plan Integral de Calidad del Turismo Español 2000-2006 (PICTE) en el que se apostó por impulsar el turismo cultural. Al igual que en otros destinos maduros, el propósito principal del PET fue poner en marcha herramientas capaces de obrar su regeneración. La concesión del Plan de Excelencia Turística a Salamanca estuvo acompañada de una aportación de 2,7 millones de euros y el proyecto estratégico sería elaborado, a partir del encargo del Ayuntamiento de Salamanca, por la empresa ICN-Artea, S.L. junto con el Departamento de Geografía Humana de la Universidad Complutense de Madrid (I.C.N.-ARTEA, S.L. 2001).

La universidad y la monumentalidad concentrada en torno suyo en el Barrio Antiguo con plazas, calles, iglesias, palacios y edificios civiles, conforman un paisaje singular, siendo el eje que va desde la Plaza Mayor a la Catedral la principal vía turística de la ciudad (Cavaillès et al., 2016). Considerado hoy un destino maduro, la ciudad recibe en la actualidad un promedio mensual de cercano a las 50.000 visitas, lo que ha supuesto un incremento del 7,5 % en el periodo comprendido entre 2004 y 2012. El cómputo total de visitantes ha pasado

[7] Luego reconvertida con nuevas atribuciones en Fundación Salamanca Ciudad de Cultura y Saberes.

[8] En 2004 las actividades de la Fundación Salamanca Ciudad de Cultura computadas respondieron a las categorías de música, artes escénicas, la palabra, cine, actividades recreativas, exposiciones – incluidas las del centro de arte Domus Artium 2002-, publicaciones, programas con otras instituciones y otras actividades .

[9] En 2012 las actividades de la Fundación Salamanca Ciudad de Cultura y Saberes computadas respondieron a las categorías de música, escena, la palabra, cine, didáctico-escena y didáctico-música, exposiciones, visitas guiadas, publicaciones y otras actividades.

[10] Estas fechas coinciden con la aprobación en 2001 del Plan de Excelencia Turística para la ciudad de Salamanca y la celebración de las últimas elecciones municipales en 2015.

de los 470.158[11] de 2003 a los 662.683[12] del año 2015. Un aumento que contrasta con una pérdida demográfica cercana al 9% en el periodo comprendido entre 2004 a 2015 cuando los habitantes censados han pasado de los 160.415 a los 146.438 (http://www.estadistica.jcyl.es/web/jcyl/Estadistica/es/Plantilla100/1284300554709/_/_/_).

El apoyo explícito del Ayuntamiento, que ha asumido de modo activo su gestión como destino, ha contribuido a la mejora de la competitividad turística de Salamanca, avanzando en diferentes campos de actuación: modernización del producto turístico, renovación de la señalización turística, construcción de nuevos aparcamientos disuasorios o aumento de la planta hotelera y su cualificación. Entre los aspectos culturales relacionados con la estrategia turística de la ciudad, destaca la rehabilitación, adaptación o nueva construcción de equipamientos culturales, la apertura de espacios monumentales o la programación de actividades culturales en las calles y plazas del centro histórico, en su mayoría integradas en la oferta del destino. En relación a la adecuación para la visita pública de espacios cerrados, destacan las torres de la catedral habilitadas como salas de exposiciones. La muestra *Ieronimus*, inaugurada con motivo de la capitalidad cultural europea, sobresale tanto por la calidad del espacio como por las vistas que ofrece de la ciudad y su entorno, siendo destacable el número de visitantes que registra que ha pasado de 81.538 en 2003 a 116.012 en 2014. También se ha convertido en un punto de atracción turística el Museo *Art Nouveau y Art Decó* en la Casa Lis que ha pasado de recibir 98.439 visitas en 1996[13] a las 105.247 del año 2014. Otras iniciativas que pueden ser valoradas positivamente en una gestión turística de la ciudad cultural, son: la apertura del yacimiento arqueológico del Cerro de San Vicente, el centro de interpretación *Monumenta Salmanticae* o la apertura de las torres de la Clerecía (*Scala Coeli*).

No obstante, transcurridos tres lustros desde el comienzo de la modernización turística de la ciudad, iniciada con la puesta en marcha del Plan de Excelencia Turística, los riesgos de una excesiva tematización se han hecho patentes. Los aspectos negativos ligados en parte al auge de la actividad turística en áreas históricas, se evidencian también en el entorno del Barrio Antiguo con una acusada pérdida de vitalidad residencial o el aumento de prácticas de ocio ligadas al consumo que terminan por hipotecar la utilización del espacio urbano. Problemas todos ellos comunes en los destinos patrimoniales que como Salamanca han encontrado en la actividad turística una función de reemplazo para procurar su dinamización y conservación.

CONCLUSIÓN

A partir del repaso de las últimas etapas en la evolución de la ciudad histórica de Salamanca, es posible afirmar que en la actualidad coexisten modelos de ciudad superpuestos, carentes de articulación. Una realidad que podría subsanarse mediante un enfoque integrado de la gestión urbana que situase la cultura como uno de sus vectores clave. Un posicionamiento que facilitaría disponer de un mayor número de estrategias para afrontar los desafíos de una ciudad con una elevada densidad patrimonial, entre los que sigue encontrándose la conservación de la herencia recibida[14].

La pérdida demográfica, los riesgos de saturación turística en el área del Barrio Antiguo y el eje Plaza Mayor-Catedral junto con las demandas de la Unesco para la aplicación de una gestión acorde con su categoría de sitio del Patrimonio Mundial señalan lo urgente de repensar el significado del patrimonio en Salamanca. Una ciudad por cuyas características y trayectoria, pareciera irrenunciable encarar el futuro desde la centralidad de la cultura. Se cuenta para ello con la experiencia acumulada junto con las series de datos que constatan tendencias poco esperanzadoras (descenso de la población, envejecimiento o empobrecimiento). Informaciones de orden cualitativo y cuantitativo que podrían contribuir a afrontar los problemas y amenazas

[11] Fuente: Observatorio del Grupo de Ciudades Patrimonio de la Humanidad de España. Dpto. de Geografía Humana. UCM.

[12] Fuente: INE. Encuesta de Ocupación Hotelera. Número de viajeros por puntos turísticos.

[13] 1996 fue el primer año completo de apertura del Museo Art Noveau Art Decó tras su inauguración el 6 de abril de 1995.

[14] En el término municipal de Salamanca hay catalogados 49 Bienes de Interés Cultural: 44 monumentos, 2 conjuntos históricos, 1 arte rupestre, 1 castillo, 1 rollo de justicia (https://goo.gl/r9i6CA).

que se ciernen sobre ella. Pero, ¿será posible aunar voluntad política, ciudadana y fe en un proyecto de futuro colectivo? ¿Será posible volver a concebir la ciudad como un espacio de convivencia, superando las intervenciones mercantilizadoras y la pretensión de que sea concebida como el escenario donde se realizan predominantemente los anhelos individuales?

No hay duda de que las ciudades patrimoniales se enfrentan a una encrucijada. Si se optara por un nuevo modelo de gestión urbana, centrado en la cultura, habría que partir de una reflexión rigurosa sobre el significado del término patrimonio, contando en el proceso con todos los actores implicados en las dinámicas urbanas. Se trataría, en definitiva, de canalizar el capital cultural para avanzar en la cohesión social y de este modo, contribuir a un modelo sostenible de desarrollo, siendo conscientes de que los modelos e instrumentos pretéritos no responden ya a la complejidad y los retos que se plantean. Unos esfuerzos que irían encaminados, en último término, a mirar hacia el futuro con alguna posibilidad de éxito. Empresa que habría de contar, en palabras del sociólogo Zygmun Bauman, con algunos ingredientes imprescindibles: paciencia, amplitud de miras, valor, pensar en el largo plazo y capacidad de diálogo.

BIBLIOGRAFÍA

Archivo de Planeamiento Urbanístico y Ordenación del Territorio vigente. Junta de Castilla y León. http://goo.gl/R35C12 (último acceso: 7 de Noviembre de 2014).

Ayuntamiento de Salamanca (1994): *Salamanca. Ciudad Europea de la Cultura.* Editado por Ayto. de Salamanca. Gte. de Medios de Comunicación. Salamanca.

Base de datos de bienes culturales protegidos. Patrimonio cultural. MECD. http://goo.gl/9dovH0 (último acceso: 2 de abril de 2014).

Bauman, Zygmunt (2017): Retropía. Barcelona, Paidós.

Berzosa, Raquel (2016): «Destinos patrimoniales españoles: hacia una gestión integrada desde la cultura.» Editado por Mir-Gual y Pons Blàzquez. *Turismo y crisis, turismo colaborativo y ecoturismo. XV Coloquio de la Geografía del Turismo, el Ocio y la Recreación de la AGE.* Societat d'Història Natural de les Balears, 2016. 105-116.

Cavaillès et al. (2016): «Los turistas en el centro histórico de Salamanca: tránsito, percepción y (des)conocimiento.» *Cuadernos de Turismo* (Universidad de Murcia), 37, 37-67.

Ciudades y Gobiernos Locales Unidos (2004): «Agenda 21 de la cultura» Comisión de Cultura, Barcelona.

Ciudades y Gobiernos Locales Unidos (2015): «Cultura 21: Acciones. Compromisos sobre el papel de la cultura en las ciudades sostenibles».

Consejo de Europa (2000): «Convenio Europeo del Paisaje». Florencia.

Consorcio Salamanca 2002 y VV.AA. (2002): Salamanca 2002. Ciudad Europea de la Cultura. Guía Salamanca 2002. Salamanca, Consorcio Salamanca 2002.

España. Ministerio de Educación Cultura y Deporte. «www.mecd.es.» Cultura. Patrimonio (2008): http://www.mecd.gob.es/cultura-mecd/dms/mecd/cultura-mecd/areas-cultura/patrimonio/Convenio_europeo_paisaje.pdf (último acceso: 26 de Noviembre de 2014).

Fundación Salamanca Ciudad de Cultura (2005): «Memoria de actividades. Año 2004» Salamanca.

Fundación Salamanca Ciudad de Cultura y Saberes (2013): «Memoria de actividades. Año 2012». Salamanca.

I.C.N.-ARTEA, S.L. (2001): «Plan Estratégico. Plan de Excelencia Turística de Salamanca.» Secretaría General de Turismo, Concejalía de Turismo del Ayuntamiento de Salamanca y Consejería de Cultura y Turismo de la Junta de Castilla y León.

ICOMOS (1987): «Carta de Whasington. Carta Internacional para la Conservación de Ciudades Históricas y Áreas Urbanas Históricas». Washington.

ICOMOS (1987): «Lista del Patrimonio Mundial. Nº 381 Rev.» París.

ICOMOS (1999): «Carta Internacional sobre Turismo Cultural. La gestión del Turismo en los sitios con Patrimonio Significativo». Mexico.

Instituto del Territorio y Urbanismo. MOPU y Ayuntamiento de Salamanca (1987): *Salamanca. Plan Especial de Protección y Reforma Interior del Recinto Universitario y Zona Histórico-Artística.* Madrid, Centro de Publicaciones MOPU.

Ley 10/2015, de 26 de mayo, para la salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial.

Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

Ministerio de Cultura (2009): El Patrimonio Mundial en España: una visión crítica.

OMT, PNUMA, Paris2015Label (2015): *Carta Mundial del Turismo Sostenible + 20.* Vitoria-Gasteiz.

ONU (2015): Cumbre sobre el Desarrollo Sostenible. Nueva York.

ONU (2016): «Nueva Agenda Urbana.» Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible (Habitat III). Quito.

Pardo, J. L. (2016): *Estudios del malestar. Políticas de la autenticidad en las sociedades contemporáneas.* Barcelona, Editorial Anagrama.

Troitiño, M. Á. (2011): «Territorio, patrimonio y paisaje: desafíos de una ordenación y gestión inteligentes.» *Ciudad y Territorio* (Ministerio de Fomento) XLIII, nº 169-170, 561-569.

Trotiño, M. Á. (2012): «Turismo, patrimonio y recuperación urbana en ciudades y conjuntos históricos.» *Patrimonio Cultural de España* (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte), 6, 147-162.

UNESCO (1972): *Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial.* París.

Unesco (1986): «Carta Internacional para la Conservación de las Ciudades Históricas.» Toledo.

UNESCO (2003): *Convención para la salvaguardia del patrimonio cultural inmaterial.* París.

UNESCO (2005): «Convención para la Protección y Promoción de la Diversidad de las Expresiones Culturales.» París.

UNESCO (2008): «Directrices Prácticas para la aplicación de la Convención del Patrimonio Mundial.» Centro del Patrimonio Mundial, Comité Intergubernamental de Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural. París.

UNESCO (2011): «Recomendación sobre el paisaje urbano histórico». París.

UNESCO (2013): «Declaración de Hangzhou». Hangzhou.

UNESCO-UIS (2006): *Evaluating Languages Statistics: The Ethnologue and Beyond.*

UNESCO, OMT, PNUMA, Comisión Europea (1995): Carta Mundial para el Turismo Sostenible. Arrecife (Lanzarote).

Unión Europea (2011):«Agenda Territorial de la Unión Europea 2020». Gödöllö (Hungría).

VV.AA. (2017): El gran retroceso. Un debate internacional sobre el reto urgente de reconducir la democracia. Barcelona, Seix Barral.

ESTIMACIÓN MEDIANTE SIG DE INDICADORES DE ANEGAMIENTO URBANO POR LLUVIAS INTENSAS: UN ESTUDIO DE CASO

Andrea Cecilia Bosisio [1] y Antonio Moreno Jiménez [2]

[1] Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, Universidad Nacional del Litoral. Ciudad Universitaria - CC 217 - Ruta Nacional Nº 168 - Km 472.4 (S3000ADQ) Santa Fe - Argentina. acbosisio@yahoo.com.ar

[2] Dpto. de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Autónoma de Madrid. Cantoblanco. 28049-Madrid. España. antonio.moreno@uam.es

RESUMEN

El emplazamiento de ciertas ciudades en lugares topográficamente proclives a inundaciones hidrológicas o anegamientos por precipitaciones es causa de problemas severos y recurrentes. Con el fin de profundizar en la evaluación de los daños de las áreas implicadas, priorizar las intervenciones públicas y facilitar el seguimiento periódico de las medidas correctivas, este trabajo se propone cuantificar y analizar, a partir de la base de geodatos de un SIG, algunas facetas de tales anegamientos, para lo que se avista generar y refinar indicadores relativos a la superficie anegada y la población residente involucrada.

El caso examinado, la ciudad de Santa Fe de la Vera Cruz (Argentina), se ubica en el valle de inundación de uno de los grandes ríos de llanura, el Paraná, lo que históricamente la ha sometido a una alta vulnerabilidad hídrica.

El estudio se centra en el área urbana poblada (AUP), se apoya en una serie de capas de geoinformación muy detalladas, entre otras la del ámbito urbano damnificado por un episodio reciente de anegamiento, y aporta como resultados, tras el oportuno análisis espacial, tablas, capas y mapas de los indicadores por radios censales (RC) y distritos, unidades urbanas de diferentes niveles de desagregación relevantes para la gestión pública.

Palabras clave: sistema de información geográfica (SIG); área urbana poblada; análisis espacial; anegaciones urbanas.

ABSTRACT

The location of some cities in places topographically prone to hydrological flood or waterlogging by rain is the cause of severe and recurrent problems. In order to deepen in the evaluation of the damage of the areas involved, prioritize public interventions and facilitate regular monitoring of remedial actions, this work intends to quantify and analyze, from the base of a GIS geodatabase, some facets of such flooding, generating and refining indicators relating to the flooded area and the resident population involved.

The case examined, the city of Santa Fe de la Vera Cruz (Argentina), is located in the Paraná river's floodplain, whereby has historically subjected to a high water vulnerability.

The study focuses on the populated urban area, relies on a series of very detailed layers of geo-information, among others the urban areas affected by a recent episode of waterlogging, and contributes as a result, after the appropriate spatial analysis, tables, layers, and maps of the indicators by census radios and districts, various urban units levels of disaggregation relevant for public management.

Keywords: geographical information system (GIS); populated urban area; spatial analysis; urban floods.

1. INTRODUCCIÓN

Las inundaciones pueden clasificarse en diversos tipos según su causa, magnitud y medio en el que impactan. Las provocadas por anegamiento debido a lluvias locales pueden definirse de la siguiente forma: *"terrenos que son temporalmente cubiertos por las aguas en situación de lluvias importantes y/o intensas debido a una baja capacidad de infiltración, a la presencia de zonas bajas o deprimidas y a deficiencia de la red de avenamiento"* (Paoli, 2015).

Cuando ocurren sobre un ámbito urbano afectan principalmente a la población, infraestructuras y actividades. Generalmente las causas antrópicas de estos anegamientos atañen a intervenciones como obras de drenaje urbano e infraestructura vial, que contribuyen a modificar la respuesta hidrológica de la cuenca, limitando su capacidad de retención e incrementando los excesos hídricos y la escorrentía superficial. Esto suele estar directamente vinculado con las modificaciones en el uso de la tierra planteadas como consecuencia de una urbanización creciente, como es el caso de muchas ciudades de países latinoamericanos en desarrollo (Aragón-Durand, 2014). Estas se caracterizan por una elevada concentración de población en pequeñas áreas, aumento de las periferias urbanas, urbanización espontánea, que ocurre generalmente en áreas de peligro de inundaciones como lo es la planicie aluvial (Tucci, 2007), y deficiente o nula planificación ante esos fenómenos físico-ambientales adversos.

El problema que en la actualidad representan las inundaciones urbanas en América Latina ha sido analizado de modo cualitativo-descriptivo y cuantitativo por varios autores (Tucci, 2007; Aragón-Durand, 2014; Paoli et al., 2015), teniendo en cuenta la interacción entre la sociedad y los peligros hidrometeorológicos y climáticos.

Asimismo, se reconoce el papel de la urbanización y el desarrollo urbano, generalmente no regulado, como factores centrales en la generación, incremento y reducción de riesgo a inundaciones (Olcina Cantos, 2008; Linares, 2016). El tema cuenta con una atención ya larga en la bibliografía sobre el medio físico y la urbanización (e.g. Shaake, 1972; Sarma et al., 2016), así como en las obras sobre planeamiento urbano (e.g. Douglas, 1983, 179-199), y la resiliencia de las ciudades frente a estos disturbios (Tompkins y Adger, 2003).

En las últimas décadas se vienen desarrollando estudios e indicadores de vulnerabilidad social frente a inundaciones (Rufat et al., 2015; Hajar et al., 2016), tomando gran importancia para cuantificar y mapear no solo la dimensión territorial, sino también la dimensión humana del riesgo (Linares, 2016; Velázquez, 2016).

En esta línea de preocupación este trabajo tiene como propósito general contribuir a una mejor caracterización de los impactos de las anegaciones urbanas, utilizando para ello el análisis espacial y las geotecnologías (Moreno Jiménez et al., 2012), cuyas excelentes capacidades y solidez posibilitan diagnósticos más certeros, mediante indicadores de afección más refinados y desagregados. El foco de atención principal recaerá en la caracterización y análisis de las zonas de la ciudad de Santa Fe (Argentina) susceptibles de vulnerabilidad hídrico-pluvial y de sus ocupantes, que deberían ser especialmente considerados por los organismos decisores en planes estratégicos. A estos efectos el estudio se basará en un episodio real acaecido en dicha ciudad entre octubre de 2009 y marzo de 2010.

A continuación se presenta sucintamente el ámbito de estudio y su delimitación, para luego especificar los diferentes pasos de la metodología implementada, en particular los datos utilizados, los indicadores propuestos y los geoprocesos realizados con SIG. En los apartados ulteriores se mostrarán los hallazgos obtenidos, para terminar con unas conclusiones y perspectivas.

2. EL ÁREA DE ESTUDIO: RASGOS BÁSICOS Y DELIMITACIÓN

La ciudad de Santa Fe de la Vera Cruz (Argentina) (Figura 1), como consecuencia de su emplazamiento geográfico, se encuentra rodeada por dos grandes ríos de llanura, el río Paraná en el este y el río Salado en el oeste, presentando una alta vulnerabilidad pluvio-hídrica y unas condiciones urbanísticas muy dispares entre sus barrios.

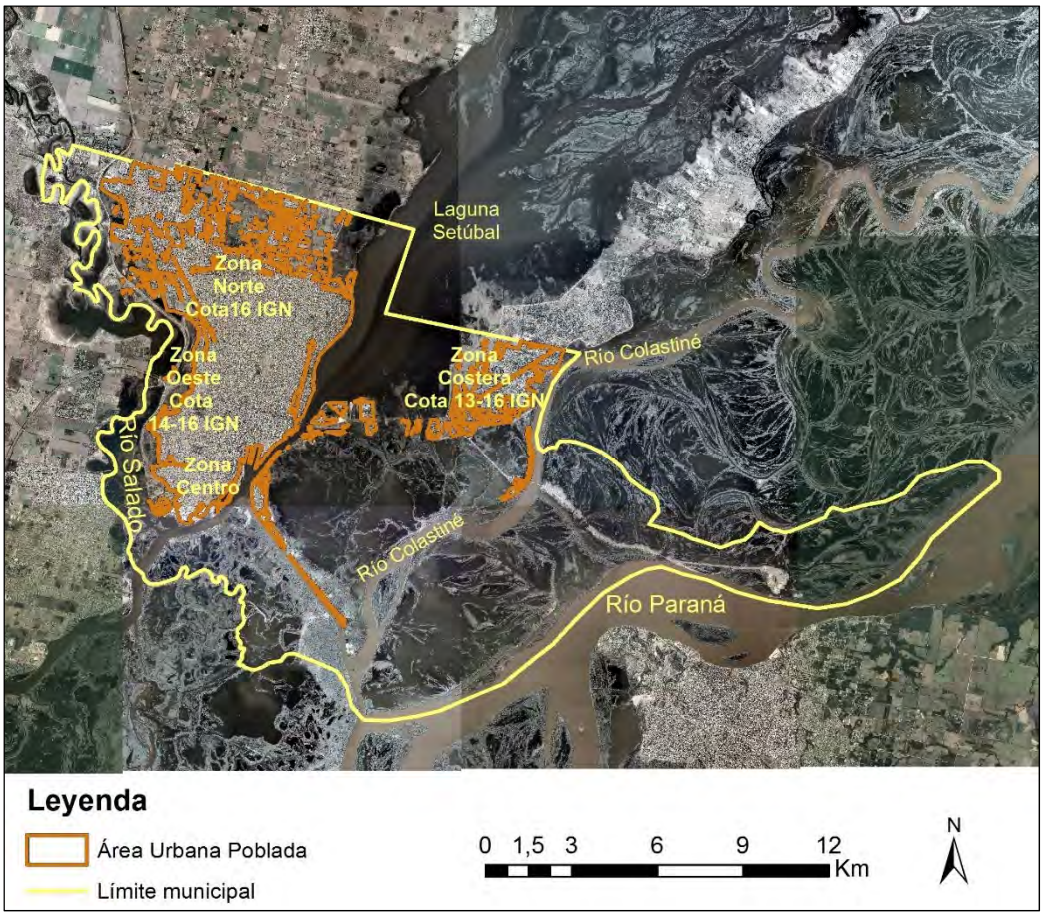


Figura 1. Límite municipal de la ciudad de Santa Fe de la Vera Cruz y demarcación del área urbana poblada, AUP (elaboración propia).

La tendencia de crecimiento de la planta urbana en Santa Fe es hacia el cauce de los ríos dentro de su llanura aluvial, en zonas inundables y anegadizas, originándose una periferia fragmentada con barrios carenciados altamente densificados y vulnerables principalmente en el Oeste y Norte-Noroeste de la ciudad, como demuestran los datos del INDEC (2010). Este fenómeno de desplazamiento se origina en la mayor accesibilidad a terrenos en dichas áreas por parte de familias de bajos recursos, como consecuencia de su menor precio o bien porque corresponden a planes de viviendas sociales generalmente impulsados por políticas públicas.

En la distribución espacial de infraestructuras como las redes públicas de aguas, cloacas, gas, pavimento, alumbrado, etc., estas zonas suelen estar desfavorecidas respecto de la zona céntrica y del este de la ciudad. Estos asentamientos en la zona oeste se originan en el valle de inundación del río Salado, durante los períodos prolongados de estiaje, de modo que los pobladores construyen sus viviendas en zonas destinadas a reservorios que reciben el agua de lluvia, la cual se desagota por medio de bombas.

Mención aparte debe hacerse para el distrito de la Costa (Figura 2) en el este santafesino. En esos barrios costeros, la mayoría de las viviendas se construyeron en zonas con cotas que van desde los 14 metros hasta los 17; todas las que están por debajo de cota 15 IGN tienen la napa a nivel de superficie (la Ruta 1 tiene una cota 16,5 IGN). Si bien la zona costera está protegida por terraplenes de las crecidas del río Paraná, los mismos obstaculizan el escurrimiento del agua de lluvia y la embalsan, las napas se ven desbordadas y, en consecuencia, el agua acumulada inunda patios y calles, que se tornan intransitables por el mal estado, dejando barrios aislados e impidiendo la accesibilidad por cualquier vía.

Dada la estructura de la ciudad, y con el fin de centrarnos en el área más significativa, se delimitó como ámbito estricto de estudio el "área urbana poblada (AUP)", la cual excluye los espacios no residenciales y periféricos no urbanizados. Con el software ArcGIS se procedió a realizar la delimitación vectorial de dicha área basándose en la interpretación de imágenes aéreas y de la cartografía de usos del suelo, incluyéndose zonas de uso residencial, comercial y ocio, donde la densidad diaria de población es importante.

El evento hídrico-pluvial citado anteriormente, y seleccionado por su representatividad, ocurre en el marco del fenómeno de "El Niño", caracterizado por la ocurrencia simultánea de abundantes lluvias y un elevado nivel hidrológico. Los niveles de agua subterránea sufrieron un ascenso pronunciado (2 metros), registrándose la napa freática a 0,50 metros de la superficie. Esta situación fue asimismo acompañada por una época de lluvias intensas (precipitaron aproximadamente 1200 mm entre octubre de 2009 y marzo de 2010), y por las crecidas ordinarias de ambos ríos, Salado y Paraná.

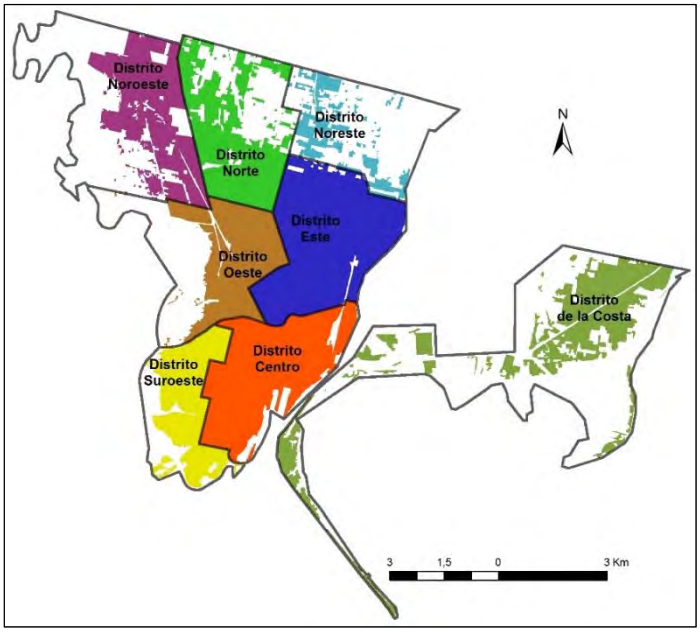


Figura 2. Distritos administrativos de la ciudad de Santa Fe de la Vera Cruz en el AUP (elaboración propia).

3. METODOLOGÍA

3.1. Fuentes de datos estadísticos y cartográficos

La base de datos cartográfica digital se construyó a partir de las siguientes fuentes de información: una ortofotografía aérea de la ciudad de Santa Fe de septiembre de 2013, suministrada por el Instituto Geográfico Nacional, con resolución de 1,20 metros; capas vectoriales de áreas urbanas anegadas durante precipitaciones intensas realizado por la Municipalidad de Santa Fe con datos relevados durante el mes de marzo de 2010; distritos administrativos, zonificación, límites municipales y datos pluviométricos del período bajo estudio, elaborados y proporcionados por la Municipalidad de la Ciudad de Santa Fe. Los datos estadísticos poblacionales registrados para 378 radios censales, fueron obtenidos del último Censo Nacional de Población y Vivienda realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC), en el año 2010.

Los radios son las mínimas unidades censales con límites geográficos y han de contener una determinada cantidad de unidades de viviendas a relevar definidas por el INDEC. Se clasifican según la forma en que se asienta y distribuye la población en ese territorio y abarcan un área que comprende unas 300 viviendas aproximadamente. Los radios censales urbanos presentan población agrupada únicamente, y están conformados por manzanas y/o sectores pertenecientes a una localidad. Ahora bien, entre operativos censales

(censos de población cada 10 años), los radios se redimensionan. Es decir se parten aquellos que superen el número de viviendas antes mencionado.

Procede advertir que la base de geodatos construida en el SIG ha debido excluir provisionalmente al Distrito de la Costa de la ciudad de Santa Fe puesto que los datos de anegamientos por lluvias para dicha zona no se encuentran actualmente disponibles. Al estar aún en proceso de digitalización no pudieron ser considerados en el presente análisis (Figura 3).

3.2. Métodos y técnicas

Una vez obtenida la capa del AUP, se la utilizó como capa de recorte para las capas restantes, con el fin de realizar los análisis estadísticos específicamente dentro de la planta urbana de la ciudad de Santa Fe. Las unidades espaciales de análisis más desagregadas fueron los radios censales (RC), al objeto de permitir una apreciación más precisa del impacto del anegamiento. La tabla Excel con datos poblacionales se unió a la tabla de atributos de dicha capa recortada. Adicionalmente, se adoptaron también los distritos municipales como unidades para sintetizar los resultados y facilitar la valoración y la formación de decisiones públicas.

Con el objeto de mejorar el conocimiento de las consecuencias del anegamiento se plantean dos clases de indicadores a estimar, cuya elaboración se sustenta en la base de datos diseñada en SIG y que atañen a componentes de la ciudad: el área urbana poblada (AUP) y la población residente. Los valores de dichos indicadores se obtendrán por RC para la ciudad, y por distritos administrativos, a modo de síntesis y comparación espacial. Su expresión es la siguiente:

1. Superficie (en hectáreas) anegada y porcentaje respecto a la superficie del RC y distritos administrativos. Este indicador se obtuvo mediante operaciones de geoprocesamiento vectorial para el AUP.
2. Cantidad de población afectada y porcentaje respecto a la población de cada RC. La lógica de estimación de la población afectada se sustenta en aplicar a los efectivos totales de residentes en cada RC un porcentaje justificado, en este caso dicho porcentaje será tomado del porcentaje de superficie anegada por RC. Utilizando técnicas de geoestadística también se obtuvieron los valores poblacionales para los distritos administrativos.

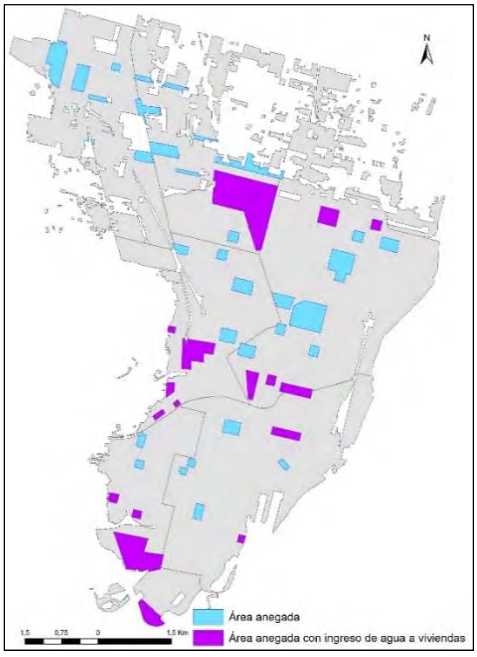


Figura 3. Área Urbana Poblada de Santa Fe con las zonas afectadas por anegamiento en 2012, excluido el distrito de la Costa (elaboración propia).

4. RESULTADOS

Como se ha dicho, partiendo del mapa de anegaciones del año 2010 (Figura 3) se pudo calcular el total de la superficie anegada en el AUP, la cual representa casi seiscientas hectáreas, un 11,60 % de su superficie total (Tabla 1). La población afectada total se ha estimado en alrededor de cuarenta y cuatro mil, algo más del doce por ciento.

Tabla 1. Indicadores de anegaciones y población afectada en el Área Urbana Poblada (AUP) de Santa Fe, 2010

Superficie AUP (en hectáreas)	*Superficie anegada (en hectáreas)*	*% Superficie anegada*	*Población total AUP*	*Población afectada estimada*	*% Población afectada estimada*
4.977,75	577,51	11,60	364.274	44.356	12,18

El total de RC analizados es de 378 (exceptuando el distrito de la Costa), de los cuales 182 presentaron anegamientos durante las lluvias intensas del evento acaecido en marzo de 2010. Los porcentajes de afección para los RC varían desde afectaciones mínimas del 0,73 % a los casos en donde se registra más del 62 % o bien la totalidad del RC anegado (Figura 4). El patrón espacial exhibe valores altos en varios lugares de la ciudad: al NW y N, varias zonas intermedias y del SW.

El patrón espacial de la mayor cantidad de población afectada concuerda con el recién descrito, destacando dos zonas al N, otras en la parte intermedia y al SW, en las cuales el agua ingresó a la vivienda familiar; aflora además un amplio semillero con cifras menores en la parte intermedia (Figura 5).

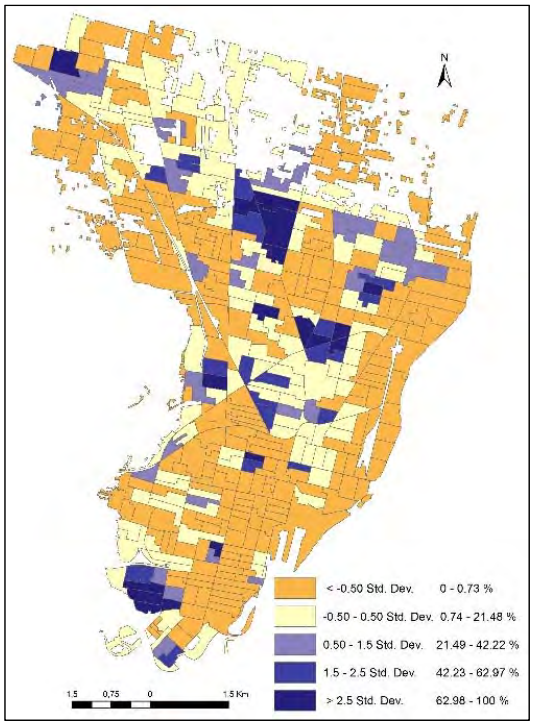


Figura 4. Porcentaje de superficie anegada por radios censales en Santa Fe (elaboración propia).

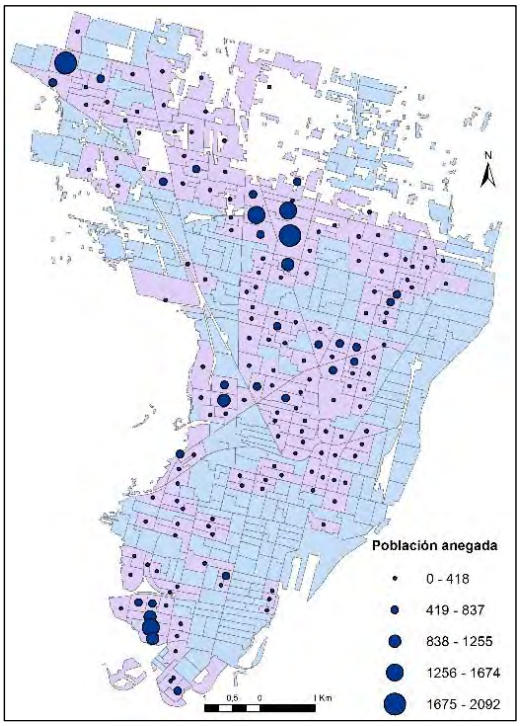


Figura 5. Población total anegada por radio censal en Santa Fe (elaboración propia).

Consideraremos ahora los distritos, que son áreas de planificación administrativa establecidas según la ordenanza 11748 "Reglamento de Ordenamiento Urbano de la Ciudad de Santa Fe de la Vera Cruz" (2010). Los resultados de los geoprocesos utilizados en el análisis indican que el distrito con mayor cantidad de hectáreas anegadas es el Norte con 160 (Tabla 2), seguido por el distrito Este; asimismo el distrito Suroeste juntamente con el distrito Norte son los dos distritos con mayor porcentaje de superficie afectada, en contraposición del distrito Noreste que no presenta mayores inconvenientes (Figuras 6 y7).

Tabla 2. Datos de anegaciones por distritos en Santa Fe (AUP).

Distrito	*Superficie del distrito (en hectáreas)*	*Superficie anegada (en hectáreas)*	*% Superficie anegada*	*Población total del Distrito*	*Población afectada estimada*
Centro	959,10	36,61	3,82	63909	2440
Suroeste	528,16	77,10	14,60	49003	7154
Oeste	626,36	66,33	10,59	45727	4842
Noroeste	713,80	57,47	8,05	55392	4459
Este	1170,94	143,67	12,27	83541	10250
Noreste	249,41	0,42	0,17	12244	21
Norte	730,07	160,40	21,97	54458	11965

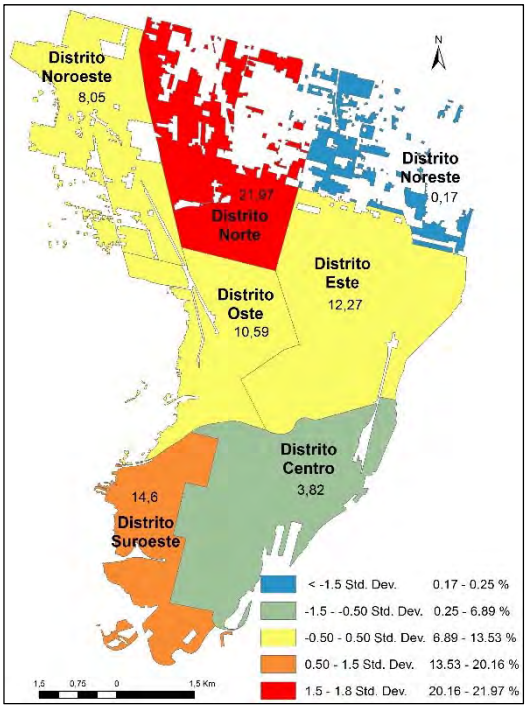


Figura 6. Porcentaje de superficie anegada por distritos en la ciudad de Santa Fe (AUP) (elaboración propia).

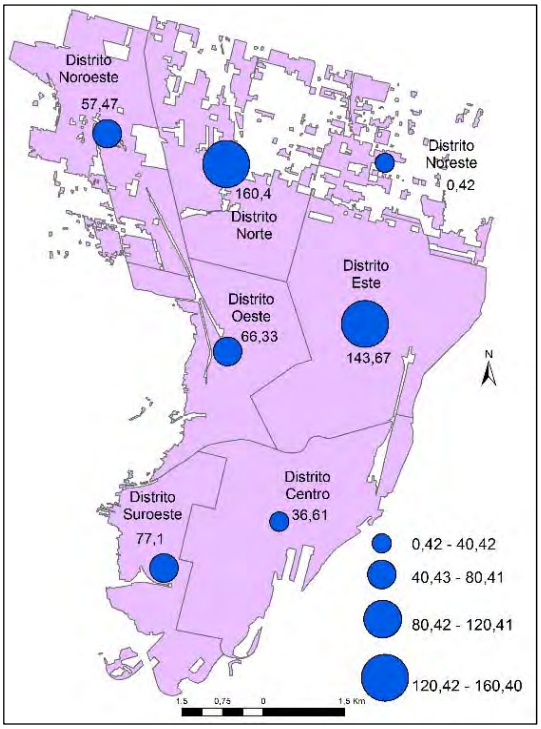


Figura 7. Superficie anegada por distritos en hectáreas en la ciudad de Santa Fe (AUP) (elaboración propia).

Los distritos con mayor cantidad de población afectada estimada son el Norte y el Este (Tabla 2), aunque el distrito Norte presenta una situación más preocupante, dado que la afección por anegación a su población

total es la mayor registrada para toda la ciudad. En contraposición el distrito Noreste prácticamente no presenta complicaciones para la población (Figura 8).

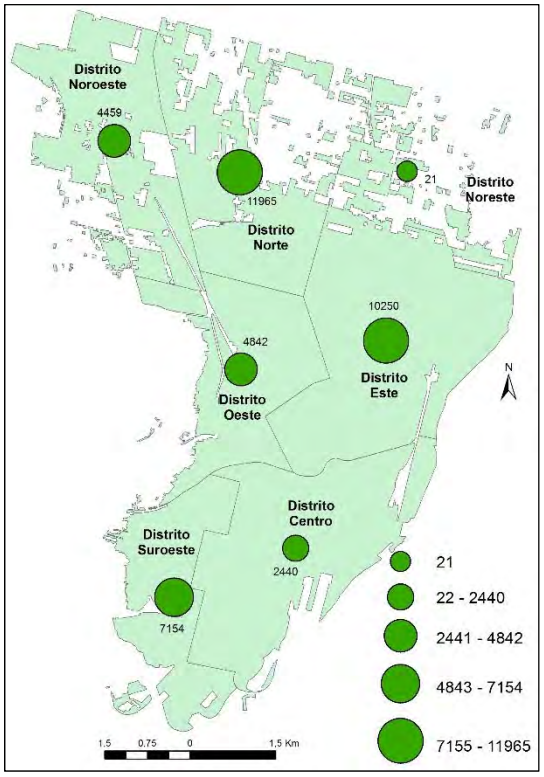


Figura 8. Población anegada por distritos en la ciudad de Santa Fe (AUP) (elaboración propia).

5. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

La ciudad de Santa Fe de la Vera Cruz se ubica geográficamente entre dos grandes ríos no regulados, con amplios valles de inundación que han sido ocupados por la expansión urbana y sobre una topografía local plana con deficiencias para el escurrimiento de los excesos pluviales (Paoli et al., 2015). Ello hace que las relaciones entre las precipitaciones y los niveles de agua subterránea, así como las hidráulicas entre los acuíferos y los cuerpos de agua superficiales provoquen fenómenos críticos para el área urbana poblada. Ésta posee sectores consolidados que implican cierta pérdida de la capacidad de infiltración del suelo y que impiden el escurrimiento natural de las aguas, lo que les convierte en zonas anegables frente a lluvias intensas que superen los 100 mm.

Junto a esos adversos factores físico-naturales del sitio, otros componentes de origen antrópico como las infraestructuras de protección, actúan circunstancialmente como embalses aumentando los peligros y los impactos de las anegaciones por lluvias.

En esta investigación, tras una representación digital selectiva de la ciudad en un SIG, fue posible utilizar geoprocesamientos y así obtener ágilmente indicadores que cuantifican y "espacializan" el problema, estableciendo la delimitación de las principales zonas afectadas por anegamientos en la ciudad de Santa Fe, y permitiendo un diagnóstico multinivel más preciso de sus impactos por unidades espaciales significativas.

Los resultados obtenidos desvelan las deficiencias de una expansión urbana espontánea y no regulada, que ignoró peligros naturales como los hídricos y que reclama acciones preventivas de los riesgos para el desarrollo intraurbano, dado el carácter dinámico del sistema. La cartografía producida permite orientar medidas

ulteriores de planificación y control, singularmente en los sectores donde la vulnerabilidad es elevada. Ese aspecto será objeto de abordaje en el futuro, considerando los grupos desfavorecidos de la población, en aras de desvelar posibles injusticias ambientales.

AGRADECIMIENTOS

Al Arq. Eduardo Navarro y a la Municipalidad de la Ciudad de Santa Fe de la Vera Cruz, por facilitar gentilmente la información utilizada en el análisis. A la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas-UNL, por el apoyo brindado para la realización de este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

Aragón-Durand, F. (2014): Inundaciones en zonas urbanas de cuencas en América Latina. Editorial: Soluciones Prácticas. Lima, Perú. Recuperado de: http://www.solucionespracticas.org.pe/Inundaciones-en-zonas-urbanas-de-cuencas-en-America-Latina

Douglas, J. (1983): The urban environment. London, E. Arnold

Hajar, N. et al. (2016): 'An overview to flood vulnerability assessment methods', *Sustain. Water Resour. Manag.,* 2, 331–336. DOI: 10.1007/s40899-016-0051-x

Linares, S. (Coord.) (2016,): Soluciones espaciales a problemas sociales urbanos: aplicaciones de tecnologías de la información geográfica a la planificación y gestión municipal. Tandil: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Moreno Jiménez, A. et al. (Coord.) (2012): Sistemas de Información Geográfica: aplicaciones en diagnósticos territoriales y decisiones geoambientales. Madrid, Ra-Ma.

Olcina Cantos, J. (2008): 'Cambios en la consideración territorial, conceptual y de método de los riesgos naturales', *Scripta Nova,* XII, núm. 270 (24). Recuperado de: http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-270/sn-270-24.htm

Paoli, U. et al. (2015): Gestión integrada de crecidas: guía y caso de estudio. European Commission, Joint Research Centre. Luxembourg: Publications Office of the European Union. doi: 10.2788/997460

Rufat, S. et al. (2015): 'Social vulnerability to floods: Review of case studies and implications for measurement', *International Journal of Disaster Risk Reduction,* 14, 470–486. http://dx.doi.org/10.1016/j.ijdrr.2015.09.013

Shaake, J. C. (1972): "Water and the city", en Detwyler, T. R. y Marcus, M. G. (Eds.): Urbanization and environment. The physical geography of the city. Belmont (California), Duxbury Press, 97-133.

Sarma, A.K. et al (Eds.) (2016): Urban hydrology, watershed management and socio-economic aspects. Springer, Switzerland. DOI 10.1007/978-3-319-40195-9

Tompkins, E. and Adger, W. (2003): Building resilience to climate change through adaptive management of natural resources. Tyndall Centre for Climate Change Research. Working Paper 27. Recuperado de: http://www.tyndall.ac.uk/sites/default/files/wp27.pdf

Tucci, C. (2007): Gestión de inundaciones urbanas. IPH/UFRGS – ABRH – OMM. Porto Alegre, Brasil. Instituto Superior de Recursos Hídricos, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Recuperado de: http://www.ina.gov.ar/pdf/Libro-Inundaciones-Urbanas-en-Argentina.pdf

Velázquez, G. (2016): Geografía y calidad de vida en la Argentina: análisis regional y departamental 2010. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Tandil, Argentina. Editorial IGEHCS/CIG.

PARTICIPACIÓN, INCLUSIÓN SOCIAL Y GÉNERO EN EL BANCO DE TIEMPO DE ZARAGOZA

Eugenio Climent López [1], Raúl Lardiés-Bosque [1]

[1] Universidad de Zaragoza, Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio, Grupo de Estudios de Desarrollo Territorial (GEDETUZ), Instituto Universitario de Investigación en Ciencias Ambientales de Aragón (IUCA), Calle Pedro Cerbuna, nº 12, 50009, Zaragoza, España. rlardies@unizar.es , ecliment@unizar.es

RESUMEN

En España, pero también en otros países, han surgido en las últimas décadas diversas iniciativas y herramientas para crear una economía alternativa y más social. Los Bancos de Tiempo son una de ellas, en los que se intercambian habilidades entre los miembros sin utilizar dinero y únicamente se contabilizan las horas de servicio prestado y recibido. Ya desde antes de la crisis, tanto su número, como el de participantes que ofertan y solicitan actividades, han aumentado en ciudades de diversos tipos y tamaños demográficos. Se trata de una iniciativa que fomenta enormemente dinámicas de participación ciudadana, a la vez que la inclusión social de los socios y participantes -incluidos los de más edad-, y de gran importancia para la cuestión del género y el contacto intergeneracional.

En este trabajo se analiza el Banco de Tiempo de Zaragoza: su origen, evolución y funcionamiento, pero también la forma en la que está contribuyendo a generar esos beneficios sociales. Sería interesante que existiera más información de tipo geográfico, para poder analizar los lugares de residencia de las personas que demandan y ofertan actividades en la ciudad (por barrios), así como la distribución de los lugares de oferta y demanda de actividades por parte de los socios; sin embargo, esa información no está disponible.

La contribución del Banco del Tiempo de Zaragoza es positiva para evitar la exclusión social, para reforzar el sentimiento de vecindad, y para crear redes de autoayuda de los barrios.

Palabras clave: Banco de Tiempo, Zaragoza, participación, inclusión social, género.

ABSTRACT

In Spain, as in other countries, several initiatives and tools to create an alternative and more social economy have emerged in recent decades. Time Banks are one of these tools; in them, skills are exchanged between members without using money and only the hours of service rendered and received are accounted for it. Even before the crisis, both the number of Time Banks and also the number of participants offering and requesting activities had increased in cities of different demographic types and sizes. This is an initiative that greatly encourages the dynamics of citizen participation, as well as the social inclusion of partners and participants - including the elderly -; also, it is important for the issue of gender and intergenerational contacts.

In this paper we analyze the Time Bank of Zaragoza: its origin, evolution and functioning, but also the way in which it is contributing to generate social benefits. It would be interesting to have more geographical information, in order to analyze the places of residence of the people who demand and offer activities in the city (by neighborhoods), as well as the distribution of places of supply and demand of activities by partners. However, this information is not available. Nevertheless, the contribution of the Time Bank of Zaragoza is positive in order to avoid social exclusion, to reinforce the sense of neighborhood, and for creating neighborhood self-help networks.

Keywords: Bank of Time, Zaragoza, participation, social inclusion, gender.

1. INTRODUCCIÓN: ECONOMÍA SOLIDARIA, ECONOMÍA ALTERNATIVA

La última crisis del sistema económico vigente ha hecho que se extienda ampliamente la necesidad de dar pasos hacia una economía donde tengan cabida otros valores diferentes del beneficio monetario y demás

características atribuidas a esa abstracción denominada *homo oeconomicus*. Para definir la nueva realidad que se pretende se adjetiva el sustantivo economía con términos como alternativa, solidaria u otros.

El término *solidaria* apunta tanto al objetivo como a los medios para alcanzarlo: "supone defender una economía con valores en que la justicia social y espacial o la sostenibilidad primen sobre la maximización del beneficio y la acumulación, la cooperación sobre la competencia entre desiguales, el trabajo sobre el capital, o la responsabilidad compartida sobre la centralización del poder de decisión" (Méndez, 2015, p. 6). La economía solidaria, por tanto, se basa en una serie de valores no considerados habitualmente en la práctica económica convencional y "pone a las personas y su trabajo en el centro del sistema económico, otorgando a los mercados un papel instrumental siempre al servicio del bienestar de todas las personas y de la reproducción de la vida en el planeta" (Pérez et al., 2008, p.8-9).

El término *alternativa* resulta más complejo de acotar: en principio, se trata de construir una economía diferente a la dominante. Pero eso no implica que exista una sola alternativa posible. De hecho hay al menos tres acepciones distintas: una de abierta confrontación al sistema capitalista, que habría que sustituir por otro basado en esos valores a que antes se ha aludido. Otra acepción rehúye la confrontación, planteándose la construcción de una alternativa mediante el desarrollo de nuevas prácticas económicas y de unas nuevas relaciones sociales que funcionen al margen del sistema. La tercera pretende incorporar nuevas prácticas y nuevas relaciones sociales al funcionamiento del sistema para transformarlo desde dentro.

Conviene señalar que la economía solidaria, la economía alternativa, sus dispares acepciones y muchas de las prácticas a las que se otorgan tales calificativos y que ahora se reivindican con fuerza, no son una consecuencia directa de la crisis cuyo inicio se fija en la quiebra de Lehman Brothers el año 2008, por señalar un hito significativo. Su origen se remonta más bien a la implantación del modelo neoliberal en el sistema capitalista, a partir de los años ochenta del siglo pasado, que trajo consigo lo que muchos denominan el desmantelamiento del estado del bienestar; en ese contexto, en el que las administraciones públicas van reduciendo sistemáticamente las políticas sociales, surgen organizaciones no gubernamentales que tratan de ofrecer alternativas solidarias a los más desprotegidos.

Por otra parte, se constata que desde dentro del sistema han ido surgiendo voces que ponen de relieve que una gran parte de las actividades encaminadas a satisfacer las necesidades humanas, es decir, una gran parte de las actividades económicas, en su sentido genuino, se desarrollan al margen del mercado: "en 1998, un informe del Club de Roma sugiere la necesidad de ampliar y contabilizar como recursos para la economía ámbitos no regulados por el mercado, como son los del trabajo doméstico, el comunitario, la autoproducción, el voluntariado, la ayuda mutua en los servicios, etc.; es decir, todos los que se sustentan en relaciones de reciprocidad" (Sanz, 2002). Quienes observan esto señalan la conveniencia de articular estas actividades no mercantiles con las mercantiles a la hora de diseñar las políticas económicas y sociales.

También desde los márgenes o abiertamente desde fuera del sistema hay voces que inciden en esa contraposición entre el mercado y la reciprocidad. La llamada economía feminista, por ejemplo, propone como centro de la economía la sostenibilidad de la vida, frente al mercado. Un aspecto concreto de dicho enfoque es resaltar la importancia y a la vez denunciar la invisibilidad de las tareas no remuneradas dedicadas al cuidado de la familia, que de forma abrumadoramente mayoritaria son desempeñadas por mujeres. Se recurre a menudo a la metáfora del iceberg, cuya parte visible serían las actividades económicas que operan en el mercado y la parte invisible las demás. Pero el objetivo de la economía feminista crítica no es visibilizar esta parte oculta del iceberg para incorporarla al mercado, sino enfocar todo desde otro punto de vista: "¿Hablar de sostenibilidad de la vida es centrarse en quién hace la comida? Sí y no. Por supuesto es hablar de eso, pero también preguntarse por los megaproyectos, los acuerdos de libre comercio o la balanza de pagos… Hablamos de quién cocina y cómo se reparte el tiempo. Y hablamos también de cómo se ha extraído, transformado y exportado el acero de los cubiertos; de cómo opera la cadena alimentaria de la que surge lo que comemos; de qué fuente proviene la energía con la que cocinamos" (Pérez, 2014, p. 26). En definitiva, se trata de no identificar mecánicamente la economía con el mercado, sino con la sostenibilidad de la vida, lo cual implica una visión más global de las necesidades humanas y de su satisfacción.

Así pues, según observadores situados dentro fuera del sistema, numerosas prácticas relacionadas con la satisfacción de las necesidades humanas funcionan al margen del mercado, aunque no hayan sido reconocidas

como económicas, pues en dicho reconocimiento se ha primado el carácter mercantil y competitivo, frente a otros. La cuestión está en articular dichas prácticas con las mercantiles, como dice el Club de Roma o poner dichas prácticas en el centro del sistema, subordinando el mercado a ellas, como plantean la economía feminista y otros enfoques críticos.

Los *bancos de tiempo* son una de esas prácticas económicas a las que convienen las etiquetas de solidaria y alternativa. Se vienen desarrollando en diversos países del mundo, entre ellos España, desde hace varias décadas, aunque la crisis reciente les ha dado un realce notable en los últimos años. Se discutirá su carácter solidario y alternativo y sus efectos sobre la inclusión social a partir de una revisión bibliográfica y mediante el análisis de un caso de estudio concreto, el del Banco del Tiempo de Zaragoza.

2. LOS BANCOS DE TIEMPO

Se entiende por Banco de Tiempo un sistema de intercambio de servicios por servicios o favores por favores, cuya unidad contable no es el dinero, sino una medida de tiempo, por ejemplo la hora de trabajo. Como no se realizan transacciones monetarias, puede asimilarse a un sistema de trueque, pero sólo hasta cierto punto, pues se diferencia de éste en que los intercambios no se realizan persona a persona, sino mediante acuerdos multilaterales, garantizados por un gestor, que es quien pone en contacto a demandantes y oferentes de tiempo, directamente o por medio de un sistema automático.

2.1. Origen y funcionamiento

La historia de los bancos de tiempo comienza en la década de 1980, en los Estados Unidos, coincidiendo en el tiempo con la presidencia de Ronald Reagan. La iniciativa correspondió a Edgar Cahn, cuyas motivaciones resultan claras en sus propias palabras: "quienes desarrollamos el banco de tiempo quisimos mostrar que junto al dólar podía existir una clase diferente de moneda. Rehusamos dar al dinero el monopolio en la definición del valor. El sistema de mercado basado en el dinero no recompensa muchos tipos de trabajo crucial y creímos que debería haber una forma de honrar y recompensar este clase de trabajo" (Cahn y Gray, 2015). Los propios autores explicitan a qué trabajos cruciales se refieren: criar niños sanos, construir familias fuertes, cuidar de los mayores, revitalizar los barrios, preservar el medio ambiente, hacer avanzar la justicia social y sustentar la democracia. No es el suyo, por tanto, un planteamiento anti-sistema; lo que pretende es poner de manifiesto que el sistema capitalista ignora una parte crucial del trabajo humano y hacer visible esa parte mediante un sistema alternativo de asignación de valor. El antes mencionado informe del Club de Roma muy probablemente tiene en los bancos de tiempo de Cahn una de sus fuentes de inspiración.

Los bancos de tiempo funcionan de manera parecida a un banco convencional, excepto en dos aspectos fundamentales: en primer lugar, la unidad de valor es la hora de trabajo, independientemente de cuál sea su cualificación, que no se toma en consideración de ninguna manera; en segundo lugar, ni se paga ni se cobran intereses. Por lo demás, los socios del banco de tiempo prestan servicios o favores a otras personas y demandan servicios o favores de otros socios; con lo primero acreditan y con lo segundo debitan tiempo, de donde resulta un saldo, que puede ser positivo o negativo a corto plazo, pero que debe equilibrarse.

En un banco convencional, las transacciones monetarias se hacen por mediación del propio banco: los ahorradores depositan en él sus ahorros y los inversores le piden dinero en préstamo. De igual manera, en un banco de tiempo los intercambios de servicios no se hacen directamente, persona a persona, sino que pasan por el órgano gestor, que abona o carga en la cuenta de cada uno las horas empleadas o recibidas en la prestación de un servicio, sea de la naturaleza que sea. Para que quede constancia fehaciente de los intercambios realizados se utilizan comprobantes de pago: normalmente el que recibe un servicio entrega al que se lo ha prestado un vale o *cheque* en el que se hace constar el tiempo empleado; el prestatario ingresa dicho vale en el órgano gestor del banco, que lo abona en su cuenta, a la vez que lo carga en la del receptor. El gestor lleva la contabilidad de las transacciones realizadas e informa regularmente a los socios de los movimientos realizados, de su saldo disponible y, cuando procede, advierte a quienes están en números rojos de que deben equilibrar su cuenta realizando trabajos para otros.

A semejanza de un banco convencional, las economías de escala inciden en la eficiencia: cuantos más socios haya, más transacciones podrán hacerse. Pero la realidad de los bancos de tiempo es más compleja, porque, aunque la unidad de valor sea la hora de trabajo, hay trabajos muy diferentes; cada cual ofrece el que puede

y demanda el que necesita; por eso, para equilibrar eficientemente oferta y demanda es necesario que haya una gran cantidad de socios con una amplia gama de competencias.

Así como el dinero dispone de una amplísima movilidad, los servicios o favores van ligados indisolublemente a las personas que los prestan o reciben, por lo que los bancos de tiempo sólo pueden operar a una escala espacial acorde a la movilidad de las personas. Por eso su alcance en la inmensa mayoría de los casos es local y se consideran instituciones útiles para revitalizar los barrios, como proclamaba Cahn, y fomentar el sentido de pertenencia a la comunidad.

2.2. Iniciativas relacionadas

Por sus características, los bancos de tiempo están emparentados con otras iniciativas que encajan en los supuestos de la economía alternativa y solidaria. Es el caso de los *Local Exchange Trading Systems* (LETS) británicos, que se autodefinen como redes de ayuda mutua, basadas en la comunidad local, en las que la gente intercambia toda clase de bienes y servicios con otros, sin necesidad de dinero. Sus primeros pasos se dieron en la década de 1990. Otra iniciativa relacionada es la *Red Global de Trueque*, impulsada en Argentina a partir de 1995, cuyo objetivo fue crear una red privada de usuarios organizados en clubes de trueque, en los que los productos y servicios se cuantificaban en una unidad de medición distinta de la moneda oficial.

En la misma línea puede hablarse de las monedas sociales, empleadas en ciudades de diversos países, como la *Bristol pound*, en Reino Unido, la *Sol-Violette* de Toulouse, en Francia, o en el caso de España el *Puma* de Sevilla y el *Ekhi* de Vizcaya, por citar sólo algunas.

Una experiencia similar, pero con rasgos propios, es la de los *Fureai Kippu* japoneses, que vienen funcionando desde 1973, por lo que es más antigua que las occidentales. Ese año se creó un banco de trabajo voluntario, con un enfoque y funcionamiento como el de cualquier banco de tiempo; pero tenía un carácter más específico, pues el trabajo voluntario se centraba en el cuidado de las personas, especialmente los mayores (Hayassi, 2012). En los años ochenta emergieron los grupos de ayuda mutua, también orientados al cuidado de las personas, de los que forman parte voluntarios que ofrecen cuidados y usuarios que los reciben; el primer grupo estaba integrado mayoritariamente por amas de casa de mediana edad y el segundo por personas mayores que vivían solas. La diferencia entre los anteriormente citados bancos de trabajo voluntario y estos grupos de ayuda mutua estriba en la obligación o no de reciprocidad: en los primeros tiene que haberla necesariamente, de manera que sólo recibe cuidados quien a su vez los da o los ha dado previamente; en los segundos recibe cuidados quien los necesita, aunque no pueda corresponder, mientras que quien los ofrece va acumulando tiempo de cuidados para el futuro.

Este modelo japonés de los grupos de ayuda mutua, que no es propiamente un banco de tiempo, permitía solucionar el problema de quienes necesitaban cuidados sin poder ofrecerlos, pero muchas personas mayores se sentían incómodas con esta situación, que asimilaban a la caridad, y pretendían corresponder de alguna manera. Como no podían hacerlo con trabajo, ofrecían a cambio dinero, de manera que los organizadores acabaron aceptando este planteamiento y decidieron cobrar pequeñas tasas en moneda convencional a los usuarios que no podían ofrecer su trabajo a cambio de los cuidados que recibían. El importe de esas tasas ayudó al mantenimiento de la infraestructura de los grupos, pero también se empezó a ver como algo razonable retribuir a los voluntarios más activos no sólo con créditos de tiempo, sino también con moderadas cantidades de dinero. Éste es el modelo *Fureai Kippu*, que podría traducirse como "vale por una relación de cuidados" ("ticket for a caring relationship", según Hayassi, 2012). Esta posibilidad de pago y remuneración en dinero diferencia a estas organizaciones de los bancos de tiempo típicos, pero son pocas las transacciones que se hacen así: la gran mayoría de los voluntarios que no necesitan cuidados ahorran sus créditos de tiempo para el futuro o los donan o los emplean en favor de familiares, a veces a distancia: ellos ganan créditos de tiempo en el lugar en que viven y los gastan en remunerar a otros voluntarios que cuidan a sus allegados que viven en otro lugar al que ellos no pueden desplazarse cada día.

Muchos de estos grupos japoneses están subsidiados y gestionados por los gobiernos locales o incluso por el gobierno central, lo que constituye un rasgo diferencial con respecto a los bancos de tiempo norteamericanos; pero, como se verá en el epígrafe siguiente, éste es un rasgo que comparten bastantes de los españoles. En los *Fureai Kippu* en que se da esta intervención pública, a los voluntarios que lo desean se les puede remunerar parte de su trabajo mediante cursos o servicios locales (por ejemplo, con entradas a piscinas o museos). Esto

aproxima a estos grupos japoneses a las monedas sociales de que antes se ha hablado, poniendo así de manifiesto la vinculación o al menos la similitud entre ambos tipos de iniciativa.

2.3. Los bancos de tiempo en España

No existe un censo oficial de bancos de tiempo en España, aunque algunos trabajos indican que se trata de una experiencia ampliamente difundida: Sevilla (2013) afirma que a principios de 2012 existían 291 bancos de tiempo activos, siendo Galicia la comunidad autónoma que disponía de mayor número, seguida de Andalucía. Prácticamente la misma cifra (293) es la que se recoge en el "Mapa Colaborativo de los Bancos de Tiempo en España" (http://www.vivirsinempleo.org/; consulta 24 de mayo de 2017), en el que figura también en cabeza Galicia, si bien el segundo puesto correspondería a la comunidad de Madrid y el tercero a Cataluña, pasando Andalucía al cuarto. Aun tomándolo como una cifra estimativa, puede considerarse que el fenómeno ha alcanzado un desarrollo significativo.

Por eso mismo, los bancos de tiempo han sido también objeto de algunos estudios académicos en España. Hace ya quince años Sanz (2002) publicó un artículo que acotaba el fenómeno, tanto conceptualmente como en su contexto histórico, y profundizaba en el conocimiento de su vida interna por medio de un estudio de caso concreto: el primer banco de tiempo que se creó en Barcelona. En él se señalan los servicios que se ofrecen, clasificados en trece epígrafes: atención a las personas, cuidado del cuerpo y salud, estética, ocio, tareas domésticas, música, idiomas, informática, tareas administrativas, animales de compañía, bricolaje, asesoramiento, orientación y un epígrafe de varios, para los que no encajan en ninguno de los anteriores.

Esta relación de actividades indica que la atención a las personas juega un papel importante, como en los grupos de ayuda mutua japoneses, pero también que va más allá, abriendo un amplio abanico de favores o servicios a prestar, desde reparaciones o faenas domésticas, hasta clases particulares, cuidado de mascotas y ayuda específica en diferentes situaciones. Un trabajo más reciente (Pariza et al., 2014), que se centra en el caso del banco de tiempo de Baracaldo, recoge un listado de actividades altamente coincidente con el anterior.

Más recientemente, Valor y Papaoikonomou (2016) han publicado un artículo de alcance más general, sustentado en un trabajo empírico a base de entrevistas semiestructuradas a responsables de bancos de tiempo y encuestas a usuarios de los mismos, a partir de una muestra de 27 bancos de tiempo españoles, la mayoría de ellos localizados en Madrid y Barcelona. En el trabajo se aporta información sobre el carácter público-privado de los bancos, su organización y su funcionamiento, sobre las actividades que ofrecen y demandan los usuarios, sobre el compromiso de éstos con el banco y con otras actividades de carácter social y, finalmente, sobre sus objetivos a la hora de participar en esta experiencia. Aparte de confirmar que los servicios objeto de intercambio coinciden con los antes señalados, el trabajo pone de relieve la fuerte implicación de las autoridades locales en el funcionamiento de los bancos de tiempo.

2.4. Los bancos de tiempo como alternativa: alcance y límites

La revisión bibliográfica realizada hasta ahora permite, al menos en una primera aproximación, contextualizar los bancos de tiempo en el marco más general de la economía solidaria y alternativa. Se trata de dar una primera respuesta a la siguiente pregunta: ¿hasta qué punto los bancos de tiempo constituyen una práctica económica solidaria y alternativa?

Para empezar, el funcionamiento de los bancos de tiempo, tan similar en numerosos aspectos a los bancos convencionales, no tiene un aspecto marcadamente solidario, pues cada usuario debe mantener un saldo equilibrado, lo cual remite claramente a la idea del toma y daca: "Desde la perspectiva teórica, advertimos la contradicción entre por una parte la práctica de la donación, la generosidad, entendidas por los actores sociales como una relación humana presidida por la moral de la reciprocidad que rechaza el criterio de la contabilidad bancaria; y, por otra, la necesidad de la gestión de la organización, presionada por las instituciones públicas, de ordenar la reciprocidad en el registro" (Sanz, 2002, p.162-163). Por otra parte, la relación de actividades que se ofrecen y demandan sugiere que algunos usuarios de los bancos de tiempo podrían conseguir un beneficio económico real, obteniendo determinados servicios, como reparaciones domésticas o cumplimentar la declaración de la renta, a cambio de una parte de su tiempo libre.

Pero cuando se mira más allá del ritual de los cheques y el saldo, se aprecia que los bancos de tiempo realmente no persiguen objetivos económicos, sino fines sociales de carácter solidario. Uno de los más

frecuentemente declarados es el de la inclusión social: "mejorando el bienestar social de las personas se reduce la marginalidad y la exclusión social. Algo que sufren muchos colectivos de nuestra sociedad, como pueden ser personas toxicómanas, seropositivas, sin hogar, etc. Por lo tanto, la participación de esta población en un banco del tiempo puede tener efectos muy beneficiosos para ellos" (Sevilla, 2013, p. 277). La misma idea late en el banco de tiempo de Gorbals, un barrio de Glasgow, en el Reino Unido, caracterizado por altos niveles de privación, pobreza y desempleo y bajos niveles de salud y educación (Seyfang, 2004, p. 64). Un banco de tiempo hace que las personas con problemas económicos e incluso en riesgo de exclusión reciban favores de otras sin sentir que están recibiendo caridad, puesto que tienen que prestar otros a cambio, y puedan relacionarse con vecinos con los que en otras circunstancias no tendrían contacto.

Otro de los fines sociales declarados es el desarrollo de las comunidades de los barrios. Valor y Papaoikonomou (2016) concluyen que los bancos de tiempo en España están más orientados hacia la creación de capital social en los barrios, es decir, a desarrollar redes sociales, crear confianza y reforzar lazos entre los vecinos; de hecho, muchos voluntarios participan por este motivo, no porque necesiten recibir favores. La misma idea de construir comunidad creando capital social está presente en la idea fundacional de Cahn y en trabajos más recientes, como el de Gregory (2009).

Parece evidente, a tenor de la literatura publicada, que los bancos de tiempo velan por la creación de capital social, por el desarrollo de redes sociales y de confianza, y para reforzar los lazos de vecindario, aunque no parece que constituyan una verdadera alternativa al sistema capitalista dominante. Más bien podrían considerarse como iniciativas complementarias, mediante las que la sociedad llega a donde no lo hace el estado. También se ha indicado que éste es el planteamiento original de Cahn y que podría encajar perfectamente en la propuesta del Club de Roma. Seyfang (2004) presenta el banco de tiempo de Gorbals como un ejemplo de actuación de la sociedad civil que debería ser secundada y apoyada por los poderes públicos, a fin de organizar de forma más completa y eficiente las políticas sociales.

Sin embargo, en algunos trabajos se apunta otra interpretación: "uniéndose a un banco de tiempo los usuarios pueden sentir que están combatiendo simbólicamente la actual globalización neoliberal, puesto que los bancos de tiempo representan valores anti-neoliberales, como el cuidado, la inclusión o la igualdad" (Valor y Papaoikonomou, 2016, p. 12). En línea con esta apreciación, Rice (2014) se plantea como objetivo identificar cómo los bancos de tiempo están construyendo discursivamente una relación antagónica al capitalismo de libre mercado; para ello aplica una metodología de análisis de discurso a las páginas web de 334 bancos de tiempo norteamericanos.

De acuerdo con esta interpretación los bancos de tiempo y otras prácticas podrían considerarse como medios para la construcción colectiva de una nueva cultura, alternativa al sistema actual, que llegaría a tener alcance planetario. En esta línea Llobera (2013), conectando los bancos de tiempo con algunas de las iniciativas relacionadas descritas en el apartado 2.2, establece un itinerario para ir afianzando una comunidad y su grado de confianza interno: primero los mercadillos de trueque, luego los bancos de tiempo y finalmente la moneda social.

3. EL BANCO DEL TIEMPO DE ZARAGOZA: ORIGEN Y FUNCIONAMIENTO

El análisis del banco del tiempo de Zaragoza nos permite cotejar y comprobar muchas de las afirmaciones señaladas en los apartados anteriores sobre la creación y funcionamiento, gestión, objetivos, finalidad e impacto de esta iniciativa. El banco del tiempo de Zaragoza se creó a principios de 2007 por iniciativa de la Concejalía de Acción Social y Cooperación al Desarrollo del Ayuntamiento de Zaragoza y está gestionado por la Federación de Asociaciones de Barrios de Zaragoza (FABZ). La Federación había comenzado a funcionar en 1979 con el objetivo de establecer una coordinación entre las distintas Asociaciones de Barrio de Zaragoza, de cara a tener un planteamiento global de ciudad, y ha sido la encargada de ir poniendo en marcha distintos proyectos e iniciativas. Uno de ellos es el banco del tiempo. En concreto, su creación fue fruto de un convenio de colaboración con el Ayuntamiento. La financiación ha sido variable, pero continuada. En general, se trata de proyectos interesantes, que tienen muchas ventajas y se pueden poner en marcha con poca financiación.

En palabras de la responsable de su gestión, el banco del tiempo de Zaragoza se podría definir como una red de intercambios de tiempo y de servicios entre los ciudadanos, y pretende reforzar el sentimiento de vecindad

a la par que crear redes de autoayuda entre los vecinos de los barrios. Los bancos de tiempo son herramientas flexibles y amplias que se pueden adaptar a distintos contextos, aunque el enfoque del de Zaragoza es que se puedan recuperar favores entre vecinos, por lo que se planteó con un enfoque comunitario que funciona como una red de intercambio de servicios sin dinero. Sobre su funcionamiento, hay cosas que se suelen pedir a una persona por el hecho de ser amigo o familiar, pero que se podría pedir a otra por el hecho de ser vecino. En Zaragoza los primeros socios fueron personas de las asociaciones de vecinos y eso facilitó comenzar con un número fijo de socios, muchos de los cuales ya se conocían entre sí, lo cual permitió que se pudiera abrir el banco, rápidamente, a toda la ciudad. Por eso, los primeros socios son de 2007, pero su número ha ido aumentando y desde entonces ha funcionado ininterrumpidamente.

La particularidad del banco del tiempo de Zaragoza es que se trata de un único banco para toda la ciudad, a diferencia de lo que ocurre en otras grandes ciudades, en las que los bancos funcionan por barrios. No obstante, hay ciudades de tamaño intermedio, como Pamplona, en las que sólo hay uno en toda la ciudad, pero Zaragoza es una de las de mayor tamaño demográfico en las que sólo hay uno.

Respecto al funcionamiento y su financiación, un banco del tiempo puede funcionar con no demasiada inversión económica. En el caso del de Zaragoza, se ha indicado que el Ayuntamiento aporta la financiación, que básicamente se destina para la sede, para la persona encargada de la gestión de las actividades de los socios, y para realizar actividades de participación y dinamización entre los socios. En cuanto a la sede, el banco está en un edificio cedido por el Ayuntamiento y de los gastos de funcionamiento y mantenimiento se encarga la Federación de Asociaciones Barrios de Zaragoza (FABZ) debido a que el banco es un proyecto de la Federación. La persona que lo gestiona se encarga de organizar actividades para que los socios se encuentren y conozcan, fomentando el contacto directo que facilita posteriormente los intercambios. Todos los meses se realiza alguna actividad, aunque se organizan más siempre que se puede.

3.1. Socios, actividades demandadas y ofertadas, gestión diaria

Para ser socio del banco de tiempo de Zaragoza no hay que pagar cuota, pero sí firmar un contrato. El número de socios era de 788 en diciembre de 2016 y la edad media de los socios es 47 años. Por sexos hay poca diferencia, pero las mujeres representan el 57% (siempre suelen estar entre el 55 y el 60%) y el número de personas llegadas del extranjero es muy bajo (3%) (Banco del Tiempo, 2017).

Hay socios que se apuntan al banco porque tienen mucho tiempo libre, aunque también los hay que no están en una situación económicamente boyante e incluso en situación de desempleo por lo que posiblemente su participación se deba más a intentar minimizar algún gasto. Sin embargo, estas últimas situaciones son escasas, ya que la filosofía del banco es de ayudar y no de prestación de servicios. También hay socios que son nuevos en la ciudad y no tienen amigos o familiares, y otros que tienen aficiones pero no saben con quién compartirlas. Por todo ello, las motivaciones para apuntarse al banco del tiempo son diversas, pero claramente, no responde a un único perfil ni grupo de intereses.

Los intercambios más habituales son pequeñas reparaciones en el hogar y bricolaje, trabajos de informática, peluquería, clases de idiomas, clases particulares y masajes, acompañamiento de personas, costura, y asesoramiento en trámites o gestiones, por lo que la oferta de actividades es muy variada. La duración media de los trabajos es de menos de 2 horas, lo cual pone de manifiesto que el banco del tiempo es entendido por sus usuarios como una red en la que dar y recibir pequeños servicios puntuales y relativamente sencillos. Además, también se hacen intercambios colectivos, que son para la gente que ofrece actividades del tipo de manualidades o artísticas, que pueden ofertarlas dando un taller gratuito y, en ese caso, se ofrece un taller abierto a los socios para enseñar alguna actividad concreta como hacer flores de papel, por ejemplo.

Cada socio comienza con un saldo de 10 horas, en lugar de 0, por lo que todos pueden empezar demandando servicios sin esperar a que se los demanden a ellos. ¿Se pueden dar casos en los que un socio sólo recibe o sólo oferta actividades? Es lo que hay que evitar. No es lo habitual, pero ocurre en raras ocasiones. Sin embargo, es la persona encargada de la gestión la que 'conecta' al socio que ofrece y al socio que demanda la actividad la que no lo permite y corta la relación, por lo que alguien se puede quedar sin saldo (si ha demandado más actividades de las que ha ofrecido). Hay que tener claro que un banco del tiempo no es un voluntariado y que la filosofía del proyecto se basa en dar y recibir y en el apoyo mutuo.

Sobre el funcionamiento, no hay ningún plazo en que el socio tenga que gastar el tiempo acumulado, y en ningún caso los socios reciben compensaciones económicas, ya que eso está prohibido. Otra cosa distinta es que una persona puede donar su crédito a otra, y por lo tanto, solicitar servicios para terceros (Banco del Tiempo, 2017). O sea, que un socio del banco del tiempo de Zaragoza puede pedir un servicio para algún familiar, y por eso se pueden beneficiar mayores de edad (recibiendo cuidados…) y niños (recibiendo también cuidados o clases particulares…), aunque ellos mismos no sean socios del banco. Cada demandante de un servicio, por supuesto, corre con los gastos del material utilizado, como por ejemplo la compra de las estanterías que haya que colocar, o la gasolina cuando se trata de una mudanza.

La forma en que los socios gestionan su tiempo es con talonarios de cheques, rellenándolos cuando se recibe un servicio. Así, la persona que oferta el servicio entrega un cheque por valor del tiempo que haya invertido (se incluye el tiempo de desplazamiento), por lo que cada socio tiene una chequera que reemplaza cuando se le termina. La manera de entregar los cheques es presencial en la FABZ, aunque se está desarrollando una aplicación de teléfono móvil gracias a la cual esa gestión se está empezando a realizar sin tener que ir físicamente a la FABZ. De momento sólo unas pocas personas usan esta aplicación, pero la idea es extender su uso, lo cual ahorraría tiempo a la responsable del banco que ahora se dedica a gestión, y se ganaría también en inmediatez a la hora de registrar las actividades realizadas por los socios. Esta gestión diaria de las actividades que se ofertan, que se demandan, y contactar a los socios, es lo que más tiempo requiere porque se hace de forma manual. A medida que eso se informatice, la responsable de la gestión contará con más tiempo para realizar otras actividades como dinamizar y fomentar la participación realizando encuentros y excursiones, ya que eso es lo que realmente potencia un banco del tiempo.

3.2. Los beneficios sociales y aspectos territoriales: ¿una herramienta para la inclusión?

En el análisis inicial de los bancos del tiempo se han señalado las principales ventajas de los mismos, y en el caso del de Zaragoza se pueden comprobar los diversos beneficios, sobre todo los de tipo social y psicológico que son los que aquí nos interesan. Seguramente los beneficios de tipo social son los más importantes y trascedentes si se considera cuál es el objetivo y el fin principal de un banco del tiempo.

El banco del tiempo es una herramienta que previene la exclusión social y favorece los lazos entre vecinos, a la vez que fomenta las relaciones de proximidad. Poner en contacto a vecinos que se ayudan mutuamente entre sí mediante la realización de pequeñas tareas contribuye a minimizar el aislamiento social inherente a una ciudad. No se puede pensar que quien participa en el banco del tiempo es porque pertenece a determinado colectivo y no se puede pagar unos servicios. De hecho, los bancos del tiempo suelen ser anteriores a la crisis económica, y si la gente participa es porque está demandando otro tipo de economía, para lo cual no necesariamente tiene que estar en una situación de pobreza o necesidad económica. Evidentemente, un socio se puede ahorrar algo de dinero perteneciendo al banco del tiempo, pero el fin que se persigue es favorecer el desarrollo comunitario y las relaciones de vecindad. Desde los bancos de tiempo se suele defender que el tipo de servicios demandados son los típicos que haría un familiar o amigo, por lo que no se puede comparar con un servicio profesional, y por ello, tampoco estos servicios suponen intrusismo profesional.

El enfoque que se ha dado al banco del tiempo de Zaragoza y la forma en que funciona también resultan muy interesantes para analizar la lucha contra los prejuicios y roles, sociales y de género, por lo que el banco del tiempo se convierte en una herramienta de transformación y de integración social. En este sentido, es interesante saber si hay un perfil de personas determinado entre quienes siempre demandan u ofertan actividades, por ejemplo. La respuesta es que la persona encargada de gestionar y coordinar la oferta y demanda de actividades hace lo posible para que eso no ocurra. Para realizar este trabajo no hemos podido contar con datos concretos de qué actividades se ofertan y cuáles se demandan por parte de cada socio, debido a que esa información no está disponible. Sin embargo, a partir de la observación, la responsable de la gestión del banco intenta romper con los estereotipos clásicos, para que personas de determinada edad y sexo no sean siempre las que ofertan siempre el mismo tipo de actividad (mujeres mayores para cuidados o tareas domésticas, u hombres más jóvenes para reparaciones en el hogar), derribando así prejuicios y patrones o roles de género. De esta forma, por ejemplo, se intenta que haya hombres que cuidan y acompañan a personas mayores y a jóvenes, y mujeres que realizan tareas de bricolaje.

Hay una razón muy importante para que una persona en situación de pobreza o necesidad económica participe en el banco. Para la autoestima de esa persona, que posiblemente está en situación de desempleo, es muy beneficioso pensar y ver que él puede ofertar actividades, que es tenido en cuenta por otras personas, sentirse útil, y estar relacionado con los demás. Por lo tanto, el banco intenta romper ese círculo del asistencialismo y que uno pueda recibir pero también dar. Las partes afectiva, relacional y social, por lo tanto, son importantes para el funcionamiento del banco del tiempo, y todo ello es difícilmente sustituible por un profesional, así que son cosas distintas pero también compatibles.

Un último aspecto de interés es el geográfico, aunque en el banco del tiempo de Zaragoza no se dispone ni de los lugares de residencia de las personas que demandan y ofertan actividades; sin duda, eso permitiría tener una idea de los 'focos' de actividades, por tipos, y relacionarlo con las características sociodemográficas de los demandantes y ofertantes de actividades. Sin embargo, hay otros aspectos geográficos que queremos considerar, como que, a medida que el número de socios ha ido aumentando, se intenta aproximar el lugar de residencia de quien demanda y de quien oferta las actividades. Antes, cuando los socios eran menos, ya era suficiente con asegurar que se cubrieran las demandas, pero a medida que el número de socios ha aumentado, se intenta que los dos que se ponen en relación estén próximos y así minimizar los tiempos de desplazamientos.

La distribución de socios por barrios es un dato disponible, pero no es fácil relacionar el número de socios en cada barrio con las características de la población allí residente. Eso sí, parece que en los barrios más antiguos de la ciudad, cuya población creció a consecuencia del éxodo rural de los años sesenta del pasado siglo, y que hoy están más envejecidos (como el barrio de Delicias), hay mayor número de socios, pero porque son los barrios con más población y mayor densidad de población. También hay otros barrios, de más reciente creación y con población más joven (Valdespartera, al sur de la ciudad, por ejemplo), en donde el número de socios ha aumentado rápidamente en la última década, pero no tanto porque la densidad de población sea mayor, sino porque su asociación de vecinos es muy activa y da a conocer el banco del tiempo y fomenta la participación ciudadana.

CONCLUSIONES

El análisis bibliográfico realizado para este trabajo ha permitido comprobar que los bancos de tiempo velan por la creación de capital social, por el desarrollo de redes sociales y de confianza, y para reforzar los lazos de vecindario, aunque no parece que constituyan una verdadera alternativa al sistema capitalista dominante. El análisis del banco del tiempo de Zaragoza encaja en estas afirmaciones, ya que se creó y funciona como una herramienta de ayuda mutua y de prestación de servicios entre los vecinos, más que como herramienta de lucha contra el sistema capitalista y las formas de producción actuales.

El objetivo central de este trabajo ha sido saber si el banco es útil y si se puede considerar una herramienta de participación y a favor de la inclusión social. Aunque estos son aspectos difíciles de evaluar, la afirmación es claramente positiva. La propia filosofía del banco del tiempo hace que lo importante sea el fomento de las relaciones entre vecinos, la ayuda mutua y los contactos intergeneracionales. Su funcionamiento intenta romper con los estereotipos y roles sociales de género y edad, en relación al papel y a las actividades que 'más habitualmente' se espera que realice un hombre o una mujer según su edad, y también según su origen geográfico (inmigrantes). Por todo ello, su papel para derribar prejuicios, para poner en contacto a personas diferentes en una misma ciudad, y por lo tanto para la creación de tejido social, se puede considerar positivo, a pesar de los escasos medios (materiales) con los que funciona.

Este trabajo constituye una primera aproximación a un análisis en el que hay que profundizar, a partir del estudio de otras experiencias. Por lo tanto, sus resultados no se puede generalizar ni extrapolar a otros territorios. Aunque el estudio haya tenido un ámbito local, nos ha permitido desentrañar el objetivo propuesto, pero los enfoques y puntos de vista –incluidos los geográficos- bajo los que se pueden analizar los bancos del tiempo son diversos. Esto constituye un reto a cubrir en el futuro próximo, incluido el de analizar más pormenorizadamente los rasgos, perfiles y aspiraciones de los socios del banco, así como sus aspiraciones y planteamientos ideológicos en relación a su participación.

AGRADECIMIENTOS

Esta publicación se encuadra en el proyecto de investigación *"Espacios y prácticas económicas alternativas para la construcción de la resiliencia en las ciudades españolas"* (2016-2018), dentro del Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)- referencia CSO2015-65452-R (MINECO/FEDER). Entidades participantes: Instituto de Ciencias Sociales (Universidad de Lisboa), Instituto de Economía, Geografía y Demografía (CSIC, Madrid), Universidad de Alicante, Universidad de Heidelberg, Universidad de León, Universidad Pablo de Olavide (Sevilla), Universidad de Salamanca (coordinadora), Universidad de Sevilla, Universidad de Valladolid y Universidad de Zaragoza. Los autores agradecen el tiempo y amabilidad mostrada por la responsable del banco del tiempo de Zaragoza, Eva Peña.

BIBLIOGRAFÍA

Banco del Tiempo (2017): Memoria evaluativa, Banco del Tiempo, Zaragoza. Zaragoza, Federación de Asociaciones de Barrio de Zaragoza (FABZ).

Cahn, E. y Gray, C. (2015) 'The time bank solution', *Stanford Social Innovation Review*, Summer 2015, 41-45.

Gregory, L. (2009) 'Change takes time: exploring structural and development issues of time banking', *International Journal of Community Currency Research*, 13, 19-32.

Hayashi, M. (2012) 'Japan's Fureai Kipu time-banking in elderly care: origins, development, challenges and impact', *International Journal of Community Currency Research*, 16, 30-44.

Llobera, P. (2013) 'Iniciativas de re-comunitarización y des-mercantilización en la ciudad', *Documentación Social*, 168, 135-158.

Méndez, R. (2015) 'Redes de colaboración y economía alternativa para la resiliencia urbana: una agenda de investigación', *Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, XX-1.139, http://www.ub.es/geocrit/b3w-1139.pdf.

Pariza Vidal, J. et al. (2014): 'El banco de tiempo de Barakaldo. La comunidad como alternativa', *Arbela: Hezkuntza aldizkaria*, 46, 43-46.

Pérez Orozco, A. (2014): Subversión feminista de la economía. Aportes para un debate sobre el conflicto capital-vida. Madrid, Traficantes de Sueños.

Pérez de Mendiguren, J.C. et al. (2008): "¿De qué hablamos cuando hablamos de Economía Social y Solidaria? Concepto y nociones afines". En XI Jornadas de Economía Crítica. http://pendientedemigracion.ucm.es/info/ec/ecocri/cas/perez_etxezarreta_guridi.pdf, 22/05/2017.

Rice, J. (2014) 'A counter-hegemonic discourse of economic difference: a critical discourse analysis of timebanking in the United States', *International Journal of Community Currency Research*, 18, 1-10.

Sanz Casas, G. (2002) 'Las asociaciones de banco de tiempo: entre la reciprocidad y el mercado', *Éndoxa: Series Filosóficas*, 15, 153-164.

Sevilla Casasola, P. (2013) 'Potencialidades de un banco del tiempo como técnica de intervención comunitaria', *Documentos de trabajo social: Revista de trabajo y acción social*, 52, 273-287.

Seyfang, G. (2004) 'Time Banks: rewarding community self-help in the inner city?', *Community Development Journal*, 39, 62-71.

Valor Martínez, C. y Papaoikonomou, E. (2016) 'Time banking in Spain. Exploring their structure, management and users´ profile', *Revista internacional de sociología*, 74, 1-14.

LAS ÁREAS SOCIALES EN LA CIUDAD DE ALICANTE: INDICADORES Y PROCESOS DE VULNERABILIDAD URBANA EN LOS "BARRIOS DE LA ZONA NORTE"

Ernesto Cutillas Orgilés [1], Juan López Jiménez, Juan David Sempere-Souvannavong, Carlos Cortés Samper

[1] Universidad de Alicate, Departamento de Geografía Humana, 03080, Alicante, España.
ernesto.cutillas@ua.es, juan.lopez.j@ua.es, jd.sempere@ua.es, carlos.cortes@ua.es

RESUMEN

El Proyecto Europeo Urban Audit ofrece desde finales del siglo pasado información sobre la calidad de vida en las principales ciudades europeas. A partir del año 2016 se ofrece información para 109 ciudades españolas que se integran en 45 áreas urbanas funcionales. La información aparece desagregada en los denominados "Sub-City District", que permiten identificar las zonas urbanas con mayor riesgo de exclusión social y, aunque no son a escala de sección censal, permiten clasificar y describir las áreas socialmente homogéneas.
Mediante la información proporcionada por Urban Audit y el padrón municipal de habitantes se ha descrito la composición social a nivel sub-municipal de la ciudad de Alicante mediante el estudio de la distribución de la renta media por hogar y del reparto de la población extranjera. A partir de los resultados obtenidos se ha comprobado hasta qué punto han sido efectivas las actuaciones urbanas que desde el año 1991 se han emprendiendo en los barrios de la Zona Norte de Alicante, que se caracterizan por la presencia de importantes colectivos de población en riesgo de exclusión social.

Palabras clave: Urban Audit; Alicante; segregación socio-residencial; población extranjera.

ABSTRACT

Since the end of the last century The European Project Urban Audit offers information on the quality of life in the main European cities. Starting in 2016, information is available for 109 Spanish cities that are integrated into 45 functional urban areas. The information is disaggregated in the so-called "Sub-City District", which allows the identification of urban areas with the highest risk of social exclusion. Although this information is not available at the census section scale, it allows us to classify and describe socially homogeneous areas.
The information provided by Urban Audit and by the Municipal Register of Inhabitants describes the social composition at the sub-municipal level of the city of Alicante studying the distribution of the average income per household as well as the distribution of the foreign population. Based on the results obtained, we want to verify if the urban actions that have been undertaken since 1991 in the neighborhoods of the Northern Zone of Alicante, characterized by the presence of important groups of population at risk of social exclusion have been effective.

Keywords: Urban Audit; Alicante; social and residential segregation; foreign population.

1. ANTECEDENTES. MARCO NORMATIVO Y TEÓRICO

La manifestación espacial de la segregación y las desigualdades en las ciudades es un fenómeno bastante frecuente que cuenta con numerosos ejemplos desde la Antigüedad (Hamnett, 2001: 162); si a ello se le agrega un modelo de desarrollo urbano en el que predomina una sucesión difusa y discontinua de "productos urbanos", parques temáticos mercantilizados y áreas degradadas o marginales (Borja, 2013: 39), la intensidad de los desequilibrios será manifiestamente superior tanto en lo morfológico como en lo social. En los últimos años las ciudades y aglomeraciones urbanas españolas no han estado exentas de experimentar notables impactos, rupturas y desconexiones resultado de un urbanismo expansivo con ejemplos muy documentados en las actas de los últimos congresos editados por el grupo de Geografía Urbana de la Asociación de Geógrafos Españoles y que, siguiendo a Méndez et al. (2015: 35) permiten observar la existencia de múltiples geografías

locales de una crisis con intensidades y manifestaciones diversas, a veces complementarias, otras veces contradictorias.

Desde el comienzo de los estudios pioneros en la segregación socio-espacial, la manifestación de las múltiples vulnerabilidades en las ciudades se desarrolla en un momento en el que las estructuras sociales de los Estados del Bienestar están permanentemente cuestionadas desde posicionamientos ideológicos neoliberales y clasistas. Lo que unido a las dificultades que muchas comunidades tienen para hacer efectivo el acceso a los derechos que otorga la condición de ciudadano hace que, en palabras de Harvey (2013: 35), vivamos en ciudades cada vez más divididas, fragmentadas y proclives al conflicto. Capel (1997) apunta que al hablar de segregación en las ciudades se pueden considerar diferentes perspectivas como las señaladas anteriormente sin embargo "parece indudable que el mecanismo fundamental de la segregación es el de las diferencias de renta". Es precisamente este motivo, la disponibilidad de información acerca de la renta media por hogar, la que facilita una primera identificación de las áreas sociales en las ciudades.

En Europa, existen numerosos instrumentos jurídicos que aplicados a la ordenación del territorio ejemplifican el interés que en la sociedad europea suscita dar respuesta a los retos sociales, demográficos o ambientales que en el medio urbano se manifiestan en bolsas de pobreza y exclusión. A ese respecto, a través del Reglamento (CEE) nº 2052/88 se evidenció en la década de los años 1980 la necesidad de dar un giro hacia la cohesión social, económica y de reducción de las desigualdades en relación a las políticas urbanas. En este contexto, nacieron los instrumentos URBAN: I (1994-1999), II (2000-2006) y III (2007-2013), en los que la revitalización social y económica de las ciudades y de los suburbios guiaban la financiación de las iniciativas urbanas. Al finalizar estos programas, un primer balance deparó la oportunidad de aplicar una nueva metodología de actuación basada en la promoción de estrategias de desarrollo urbano participativo, frente a iniciativas aisladas que muchas veces no dejaban de ser políticas para financiar alguna actuación física en el tejido urbano o un plan de insertabilidad e integración socio-laboral. Al amparo de esta filosofía emanan del Reglamento (UE) nº 1303/2013 las nuevas lógicas que orientan las actuaciones con los fondos estructurales hasta el año 2020. A partir de este planteamiento surge el programa de cooperación territorial URBACT III, uno de cuyos objetivos temáticos (el número 9) es la promoción de la inclusión social y la lucha contra la pobreza en las ciudades, objetivo que entronca con uno de retos clave en la planificación estratégica de las ciudades: la superación de la segregación social en el espacio urbano (Fernández-Güell, 2006: 30). De esta manera se cuenta con una serie de medios para promover investigaciones que permiten disponer de fuentes de información con las que diagnosticar los espacios y las poblaciones más desfavorecidas de las ciudades europeas, un buen ejemplo de estas iniciativas es el proyecto Urban Audit.

Con anterioridad al desarrollo de un marco normativo que regula el papel de los agentes urbanos y sociales existe en el ámbito académico aportaciones como la de Musterd y Ostendorf (1998) en la que se examina cuáles son los patrones sobre los que se produce la segregación étnica, socio-laboral y la exclusión social. Sin embargo, y como señalan Tammaru et al. (2015: 1) la mayoría de las investigaciones sobre la segregación en las ciudades se centran en la segregación étnica y no socioeconómica, y aunque ambas están relacionadas, esta última merece más atención a la luz de los crecientes niveles de desigualdad en Europa. Siguiendo a Nel·lo (2012: 189) en España los lugares de concentración de población con menor poder adquisitivo y con mayor necesidad social son el resultado de la posibilidad que tienen las personas excluidas de actuar en el mercado del suelo y de la vivienda. En ese sentido la segregación social actual ha sido ampliamente estudiada sobre la base de un conjunto de factores que explican la desigualdad social en las grandes ciudades del país: Madrid (Rubiales et al., 2013), Barcelona (Rubiales et al., 2012) o Sevilla (Díaz, 2011), entre otros, generando una cartografía temática sobre las áreas sociales de estas ciudades, pero también la segregación residencial de los extranjeros en las principales ciudades españolas (Domínguez et al., 2010).

A ese respecto, es sin duda la perspectiva ecológica, que en el campo de los estudios urbanos introdujo la Escuela de Chicago, la que aportó una metodología de análisis para abordar los problemas urbanos de las ciudades a través de la psicología social y de la interpretación de los distintos colectivos de población urbana, y siempre partiendo de la idea de que la exclusión social en las ciudades es un fenómeno con múltiples dimensiones y manifestaciones socio-territoriales. Este planteamiento permite una aproximación en al menos dos de las tres dimensiones de la segregación socio-residencial que en 1955 ya advirtieron Shevky y Bell a la hora de analizar las áreas sociales en las ciudades, en concreto a la diferenciación basada en el estatus socio-

económico y en el étnico de las personas residentes, quedando sin considerar en este trabajo la diferenciación basada en el ciclo de vida.

2. OBJETIVOS, MÉTODO Y FUENTES

Este trabajo plantea como objetivo realizar un estudio exploratorio para conocer el grado de asociación en la ciudad de Alicante de una selección de indicadores de vulnerabilidad suburbana que aparecen contemplados en el proyecto europeo Urban Audit: la renta media por hogar y la proporción de población extranjera. También se contempla a escala de sección censal la distribución de la población extranjera atendiendo a su nivel de segregación y dispersión espacial mediante la obtención y el análisis de indicadores como: el Índice de Segregación (IS) y el Índice de Gini (IG). Para ello se cuenta con la información desagregada procedente del Padrón municipal de habitantes a distintos años ofrecido por el INE y el software de análisis espacial Geo-Segregation Analyzer.

3. PRINCIPALES RESULTADOS

La ciudad de Alicante se constituye como la undécima ciudad española por número de habitantes (328.648) y la quinta del litoral mediterráneo español por detrás de Barcelona, Valencia, Palma y Málaga, respectivamente (tabla 1). Además cabe señalar también que para el periodo 2008-2016 disminuyó su población en-1,00%, disponiendo además de una de las rentas medias por hogar más bajas de las ciudades españolas consideradas en el Urban Audit el año 2013: 25.032 euros, además de registrar también indicadores negativos en relación a las tasas de desempleo: 24,64%; y la proporción de personas con un nivel de instrucción/formación alto: 35,82. Sin embargo, y a diferencia de su contexto geográfico los registros población extranjera son más elevados: 12,13%, hecho que también adquiere importancia si se considera a la población extranjera de otros países ajenos a la UE.

Tabla 1. Indicadores socio-demográficos. Principales ciudades mediterráneas de España

	Población	Renta media anual por hogar	Tasa de desempleo (%)	Personas con alto nivel de instrucción (ISCED 5 y 6)	Población extranjera (%)
Alicante	328.648	25.032	24,65	35,82	12,13
Barcelona	1.604.555	35.090	13,48	49,05	16,36
Valencia	786.189	28.834	20,27	43,55	11,86
Málaga	569.130	24.405	25,60	32,52	7,81
Palma	400.578	29.800	20,92	30,39	15,14

Fuente: Urban Audit, 2016. Elaboración propia

En el padrón municipal de habitantes del año 2016 el término municipal de Alicante cuenta con 244 secciones censales que se incluyen en alguno de los cuarenta y un barrios. Además, y considerando la metodología europea que se empleó en el *Urban Audit*, la ciudad se subdivide a su vez en diecisiete sub-distritos, que son los que permiten un estudio más detallado de la vulnerabilidad socio-residencial y que aporta una información más actualizada (y accesible) que la información disponible en el censo de población y viviendas del año 2011, en el *Atlas de la Vulnerabilidad Urbana* y en el *Atlas de la Edificación Residencial*, ambos editados por el Ministerio de Fomento. En efecto, las limitaciones a la hora de ofrecer información desagregada del último censo de población y viviendas, derivadas del secreto estadístico y de su carácter muestral, hacen que en general se hayan acotado las investigaciones urbanas basadas en datos secundarios; limitándose éstas a la utilización del padrón continuo, con sus bondades y virtudes.

3.1. La vulnerabilidad urbana en la ciudad de Alicante en su contexto regional y local

Partiendo de las investigaciones sociales que existen sobre la ciudad de Alicante desde una perspectiva eminentemente socio-geográfica (Gozálvez, 1986; Rodríguez-Jaume, 2002), conviene señalar que este trabajo actualiza de manera sucinta y se reafirma en la identificación de las áreas más vulnerables pasadas y actuales de la ciudad. Como ejemplo de dicha afirmación y si se considera la renta media por hogar en la ciudad de

Alicante en relación a las ciudades más próximas de su entorno provincial, se observa que sitúa varios miles de euros por delante: (Elche 20.855, Benidorm 20.003, Elda: 18.807 o Torrevieja: 13.997).

Esta información de la renta media disponible por hogares es ejemplificadora por cuanto que muestra una ciudad cuyos residentes cuentan con menores ingresos en un contexto provincial también desaventajado. Sin embargo, a escala suburbana es cuando se constatan las diferencias interiores pues dicha fragmentación se observa fundamentalmente con dos espacios claramente duales (figura 1).

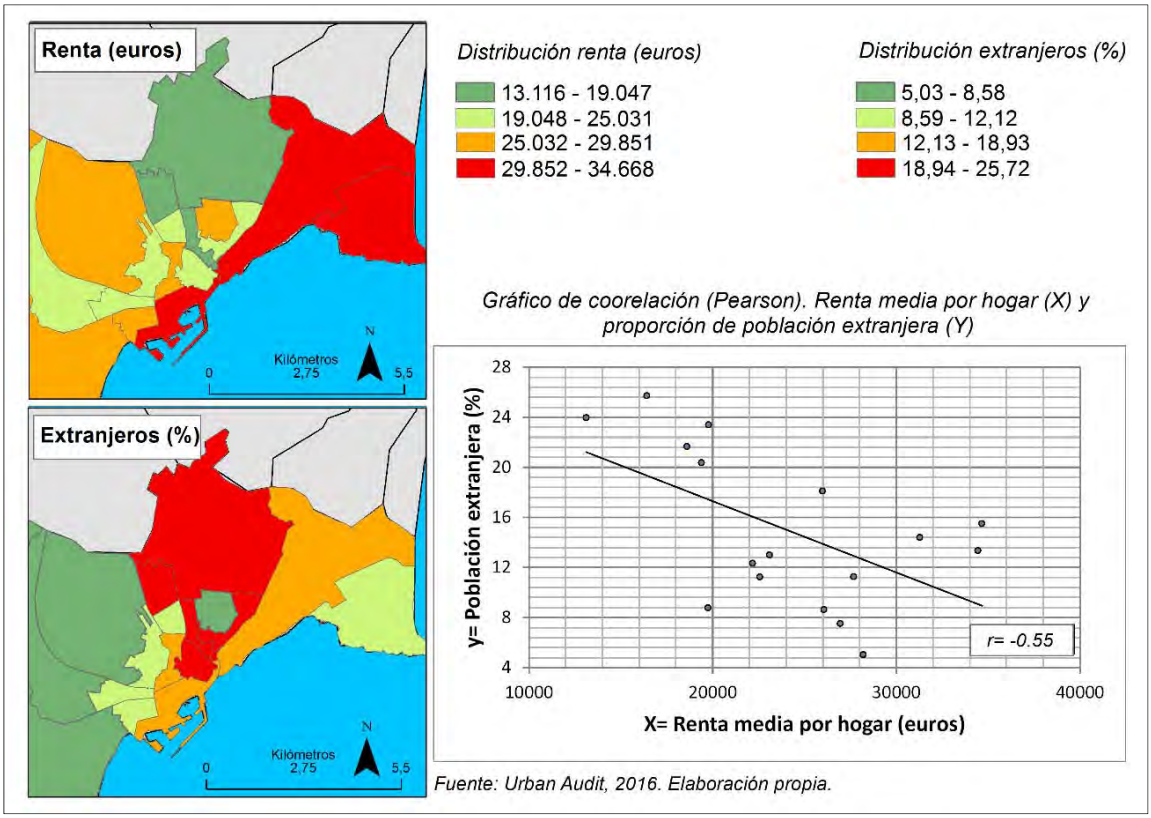


Figura 1. Sub-distritos de Alicante. Distribución y correlación de la renta media por hogar (euros) y la población extranjera (%)

Destaca en primer lugar, un sector netamente costero con tres sub-distritos en los que registran rentas próximas o superiores a 30.000 euros por hogar. En segundo lugar, en la parte norte de la ciudad y unido de modo transversal y limítrofe con la zona anterior aparecen los sectores urbanos más depauperados y vulnerables, cuyas rentas no superan en ningún caso los 20.000 euros. Naturalmente que estos datos son limitados pues son los únicos accesibles a este nivel de desagregación, pero permiten realizar una primera aproximación a la segregación socioeconómica, que se complementa con la segregación étnica al considerar la distribución de la población extranjera. Aunque en este caso, y al disponer la información censal, es más rica. Desde una perspectiva más general, la población extranjera en la ciudad de Alicante tiene un reparto que *a priori* es más equilibrado que la renta, si bien existen importantes matices. En ese sentido se aprecia una zona delimitada hacia el oeste y el sur de la ciudad en la que se registran los menores porcentajes de extranjeros. Por el contrario, se advierte un sector trasversal que arranca justo al norte del subdistrito central hacia la periferia norte urbana, desembocando precisamente en la misma zona que contaba con la renta más baja de la ciudad: los barrios de la Zona Norte. Esta información inicial permite delimitar a la ciudad de Alicante en grandes unidades territoriales. A ese respecto el hecho de asociar dos variables como la renta media disponible por hogar y la proporción de población extranjera ha mostrado un principio de correlación lineal con una tendencia relativamente inversa entre ambas variables, pues el valor alcanzado es *r=-0,55*. Es decir, sería muy aventurado decir que hay un principio de causalidad entre ambos indicadores, pero sí se puede

afirmar, al menos estadísticamente, que hay más posibilidades de que cuando en un subdistrito uno de los valores es elevado el otro presenta una tendencia a la baja, a la inversa. De tal manera que puede observarse en la ciudad de Alicante un principio de ciudad fragmentada socialmente al identificar de manera contigua al norte-noreste de la ciudad un espacio más desaventajado y más numeroso en cuanto a población extranjera, mientras que en la zona costera del norte se registran los mayores niveles de renta y menor proporción de extranjeros.

3.2. La segregación residencial en los barrios de la Zona Norte de Alicante

Indagar en causas, efectos, implicaciones o conexiones que documenten la configuración de los procesos de producción y reproducción del espacio urbano en la Zona Norte de Alicante, implicaría partir de la base de que en Alicante, al igual que en otras ciudades españolas, las actuaciones urbanísticas masivas promovidas a partir de la Ley del suelo de 1956 por los responsables tecnócratas "postautarquicos" del gobierno franquista no estuvieron exentas de ejemplos de actuaciones urbanísticas y residenciales de baja calidad con carencias dotacionales, desconectadas del resto de la ciudad, con solares improvisados a la espera de nuevas edificaciones que, en ningún caso lograrían resolver los problemas dotacionales y de viviendas que secularmente arrastraba el país y que se intensificaron tras la Guerra Civil y Postguerra.

Partiendo de la idea anterior, se puede afirmar que los barrios de la Zona Norte de Alicante se caracterizan morfológicamente por bloques de vivienda en altura, en muchos casos promovidos entre 1956 y 1968 por el patronato de la vivienda, la obra social sindical y por promotores privados. Continúan situados en la parte periférica de la ciudad que no ha sido desbordada por los crecimientos urbanos más recientes y, si en pasado fue destino residencial de la inmigración nacional, desde finales del siglo XX es destino de la inmigración internacional. Su origen permite caracterizar la actual composición social de los barrios, y particularmente aquella población que por su estructura demográfica y procedencia es más susceptible de la segregación residencial. En ese sentido y tomando como referencia el año 2008 que es cuando se redactó el informe: *Plan Integral de Recuperación Barrios Zona Norte Alicante*, en el contexto del Programa URBAN III para los años 2007-2013, se puede apuntar que hasta la revisión más reciente del padrón municipal de habitantes los barrios de la Zona Norte de Alicante han registrado una dinámica demográfica similar a la del resto de la ciudad. En concreto se observa que la disminución de la población acontecida durante los últimos años, especialmente relevante en los años más intensos de la crisis, se ha vinculado al retorno de la población extranjera a sus países de origen, la continuación del proceso migratorio en otros destinos o la adquisición de la ciudadanía española. Dicha tendencia se puede comprobar al considerar que durante ese período para el conjunto de la ciudad la población española ha aumentado en 5.187 personas, mientras que los ciudadanos extranjeros han disminuido en 6.412 habitantes. Para el caso particular de los barrios de la Zona Norte la misma tendencia se ha producido. Ello queda patente al considerar la tasa de incremento de la población española de 1,02% frente al 1,01% del resto de la ciudad y el porcentaje de disminución de la población extranjera, que se sitúa en -0,91% en los barrios de la Zona Norte frente al -0,86% del conjunto de la ciudad de Alicante. Sin embargo, y considerando las notables diferencias dentro de los barrios de la Zona Norte (figura 2) cabe advertir dos hechos esenciales que permiten reflexionar acerca de los procesos de segregación social y diferenciación urbana.

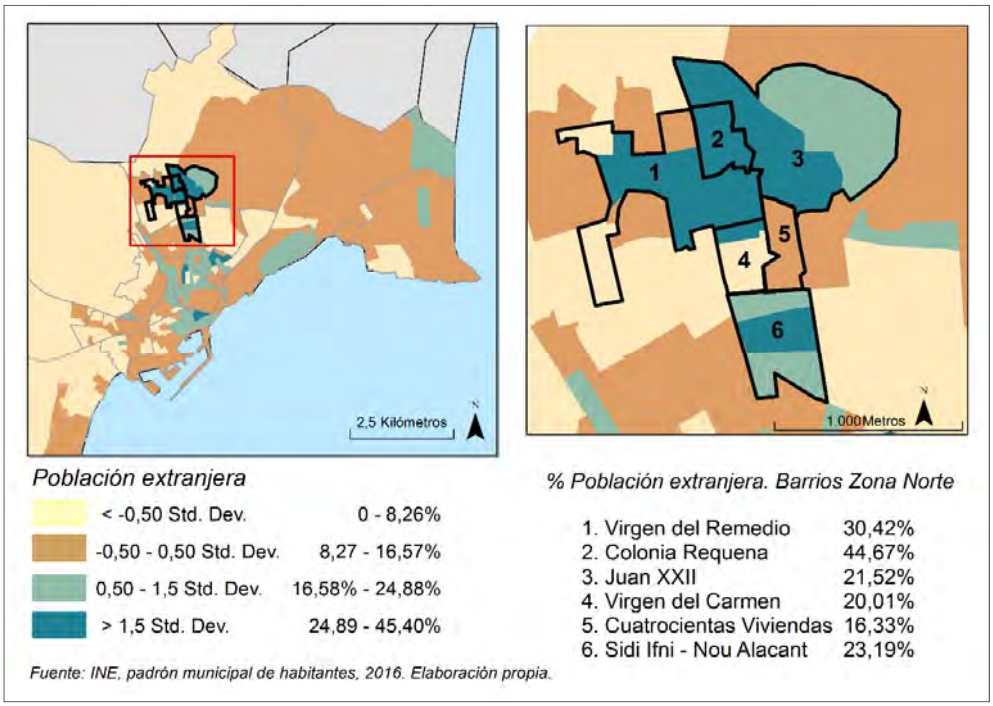


Figura 2. Alicante: secciones censales y barrios de la Zona Norte. Distribución de la población extranjera, 2016.

En primer lugar, conviene hacer referencia a los cambios en relación a los colectivos de población extranjera más numerosa en la Zona Norte. Si en 2008 eran marroquíes y ecuatorianos aquellos con mayor número de ciudadanos extranjeros empadronados: 2.075 y 1.410, respectivamente, transcurridos ocho años los ecuatorianos han reducido considerablemente su presencia hasta situarse en los 331 empadronados. Esta tendencia no hace más que reflejar la aceleración de la decisión de retorno que estos migrantes sudamericanos que ya descontaban de su proyecto migratorio, al margen de la crisis económica o de insertabilidad en el mercado laboral (López de Lera y Pérez-Camarés, 2015: 191). Pero por el contrario la población marroquí, tras ocho años continúa siendo muy numerosa y, frente al declive de otras nacionalidades extranjeras, ha aumentado su presencia en los barrios de la Zona Norte hasta los 2.434 habitantes; de los que prácticamente la mitad se concentran en el barrio Virgen del Carmen. Finalmente habría que agregar la presencia reciente de la población argelina que, si tradicionalmente ha sido muy relevante en la ciudad, actualmente constituye el grueso de la población extranjera, tanto en la ciudad de Alicante: 7.427 (en 2008 eran 3.002) como en los barrios de la Zona Norte: 3.217.

En segundo lugar, y partiendo de la distribución geográfica de los extranjeros en la ciudad de Alicante, los colectivos de ciudadanos con nacionalidad argelina o marroquí presentan unos indicadores de segregación residencial que permiten comprender la importante segregación socio-residencial que afecta a ambas comunidades, especialmente en el caso marroquí. Pues su Índice de Segregación (IS) ha pasado de 0,5536 en 2008 a 0,5738 en 2016. Mientras que el caso de la población argelina es distinto; pues se trata de la nacionalidad que más ha aumentado durante los últimos años, y aunque presente un Índice de Segregación relativamente elevado en los dos años considerados: 0,4456 y 0,4641, ésta se reparte de manera más heterogénea por el resto de la ciudad, tal y como refleja el Índice de Gini en ambos años: 0,6122 y 0,6139, es decir cifras menos intensas que las que registra la población marroquí (tabla 2). Pese a que no es objeto de estudio en este trabajo, pues sólo se considera a la población marroquí y argelina, cabe advertir que el nivel de segregación de ambas nacionalidades es bastante superior al que registran los extranjeros africanos en otras ciudades españolas como Madrid, Barcelona o Sevilla (Palacios y Vidal; 2014: 116).

Tabla 1. Evolución de la población en los barrios de la Zona Norte de Alicante. Índice de Segregación (IS) e Índice de Gini, 2008 y 2016.

	Año 2008					
	Total	Españoles	Extranjeros	Argelia	Marruecos	
ALICANTE	331.750	283.835	47.915	3.002	3.490	Marruecos
ZONA NORTE	38.092	26.883	11.209	1.170	2.075	**IS** 0,5536
VIRGEN DEL REMEDIO	15.170	10.199	4.971	406	815	**I.Gini** 0,7231
COLONIA REQUENA	2.375	1.283	1.092	116	292	
JUAN XXIII	9.142	6.799	2.343	345	355	Argelia
VIRGEN DEL CARMEN	4.777	3.768	1.009	105	336	**IS** 0,7433
400 VIVIENDAS	1.605	1.386	219	5	28	**I.Gini** 0,6122
SIDI-IFNI	5.023	3.448	1.575	193	249	
	Año 2016					
ALICANTE	330.525	289.022	41.503	7.427	3.587	Marruecos
ZONA NORTE	37.739	27.576	10.163	3.217	2.434	**IS** 0,5738
VIRGEN DEL REMEDIO	16.065	11.012	5.053	1.563	326	**I.Gini** 0,6122
COLONIA REQUENA	2.216	1.226	990	311	303	
JUAN XXIII	8.284	6.510	1.774	673	344	Argelia
VIRGEN DEL CARMEN	4.502	3.601	901	255	1.213	**IS** 0,4641
400 VIVIENDAS	1.488	1.245	243	76	40	**I.Gini** 0,6139
SIDI-IFNI	5.184	3.982	1.202	339	208	

Fuente: INE, padrón municipal de habitantes, 2008 y 2016. Elaboración propia.

Teniendo en cuenta la representatividad y el peso demográfico de esta población, se puede considerar que, en los últimos años, lejos de haberse corregido los indicadores de segregación o de desigualdad en su distribución geográfica, se han incrementado los niveles de aislamiento socio-residencial como demuestra además la reducción en términos absolutos de población total y extranjera y el aumento de la población española. La descripción de cómo han evolucionado recientemente estos indicadores es la que permite considerar hasta qué punto pueden llegar a ser efectivas algunas de las actuaciones contempladas en el Plan Integral de Barrios Zona Norte, especialmente aquellas que se englobaban en las partidas de fomento de la integración social e igualdad de oportunidades (tabla 3).

4. DISCUSIÓN

Para paliar la segregación socio-residencial de los distintos colectivos urbanos, las estrategias que en otras ciudades se han implementado a partir de iniciativas públicas y privadas (Subirats y García, 2015) pasan por el desarrollo de estrategias basadas en la *Innovación Social* a la hora de aplicar políticas urbanas, especialmente estrategias que, con prácticas integradoras, sostenibles u holísticas, logren ciertas transformaciones del sistema que terminen por beneficiar al conjunto de la sociedad.

Sin embargo, la puesta en marcha de iniciativas de carácter más local como las que se contemplaron entre 2007-2013 en los barrios de la Zona Norte de Alicante pudieron servir para casos particulares, pero es evidente que, sin unas actuaciones más integrales en el conjunto de la ciudad, sin una intervención más decidida en el mercado de la vivienda y sin una estrategia a largo plazo, difícilmente podrán disminuir los indicadores de segregación socio-residencial en los barrios estudiados. Si a ello se agrega que se trata de unos barrios situados en uno de los subdistritos con la renta media por hogar más baja de la ciudad, la segregación lejos de disminuir, continuará incrementándose como en los últimos años.

Tabla 1. Actuaciones realizadas en la Zona Norte en el marco del Plan Integral, 2007-2013

Fomento Integración social e igualdad de oportunidades (3.322.739,00€) ACTUACIONES:	Medioambiente urbano y regeneración física (*4.430.000,00€*)	Desarrollo del tejido económico (*5.289.200,00€*)	Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación. Cultura y patrimonio (*767.260,00€*)	Gestión, seguimiento, control y auditorías, evaluación y asistencia Técnica (*510.000,00€*)
	- Centro socioeducativo Unamuno - Realización de actividades formativas, culturales y de orientación laboral - Programa de absentismo escolar y callejeo Infantil - Programa de Educación Familiar - Plan de Atención Social a la Población Inmigrante - Programa de Convivencia Ciudadana y Mediación Comunitaria - Programa de formación de personas adultas - Programa de Intermediación inmobiliaria entre particulares			

Fuente: Red de Iniciativas Urbanas. Ayuntamiento de Alicante. Elaboración propia

5. CONCLUSIONES

Tras la correlación de la renta por hogar y la distribución de la población extranjera en la ciudad de Alicante, se ha constatado un principio de relación inversa *(r=-0,55)*, de tal manera que, a mayor concentración de los extranjeros, menor es la renta disponible, y viceversa. En un contexto generalizado de reducción de población extranjera se ha identificado en los barrios de la Zona Norte como dicho fenómeno ha sido igual de intenso, aunque la cantidad de ciudadanos con nacionalidad marroquí y argelina ha aumentado significativamente. Dicho incremento ha llevado aparejado el mantenimiento de los indicadores de segregación socio-residencial durante los últimos años. Ante esta dinámica se ha considerado en este trabajo que las actuaciones en materia de integración social llevadas a cabo durante el periodo de aplicación del *Plan Integral de Recuperación Barrios Zona Norte Alicante* durante el septenio 2007-2013 no se han traducido en una reducción de los citados indicadores. Sin embargo, la información disponible y los resultados obtenidos permiten reflexionar acerca de la necesidad de indagar sobre las pautas en la segregación socio-residencial en la ciudad de Alicante con una perspectiva más aplicada y mediante información de carácter primario.

BIBLIOGRAFÍA

Ayuntamiento de Barcelona (2016): *Web de Descargas de Cartografía del Ayuntamiento de Barcelona* (CartoBCN). http://w20.bcn.cat/cartobcn/, 22/02/2017, Barcelona, Departamento de Información de Base y Cartografía. [Ejemplo de recurso web]

Borja, J. (2013): Revolución urbana y derechos ciudadanos. Madrid, Alianza Editorial.

Capel, H. (1997): 'Los inmigrantes en la ciudad. Crecimiento económico, innovación y conflicto social'. *Scripta Nova: Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, 3 (1).

Díaz Parra, I. (2011): 'Crecimiento urbano y conformación de hábitats sociales: una síntesis del mapa social de la ciudad de Sevilla'. *Espacio y tiempo: Revista de ciencias humanas*, 25, 45-60.

Domínguez, J.; Parreño, J.M.; Díaz, R. (2010): 'Inmigración y ciudad en España: integración versus segregación socio-territoriales'. *Scripta Nova: Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, 331 (50).

Fernández Güell, J.M. (2006): Planificación estratégica de ciudades. Barcelona, Editorial Reverté.

Gozálvez, V. (1987): Atlas sociodemográfico de la ciudad de Alicante. Alicante, Instituto de Estudios Juan Gil-Albert.

Hamnett, C. (2001): "Social segregation and social polarization". En Paddison (Ed.): Handbook of urban studies. Londres, SAGE, 162-176.

Harvey, D. (2013): Ciudades rebeldes. Del derecho de la ciudad a la revolución urbana. Madrid, Akal.

López de Lera, D.; Pérez-Caramés, A. (2015): 'La decisión de retornar en tiempos de crisis. Una perspectiva comparada de los migrantes ecuatorianos y rumanos en España'. *Migraciones*, 37, 171-194.

Méndez, R.; Abad, L.D.; Echaves, C. (2015): Atlas de la crisis. Impactos socioeconómicos y territorios vulnerables en España. Valencia, Tirant Humanidades.

Musterd, S.; Ostendorf, W. (Ed.) (1998): Urban segregation and the welfare state: inequality and eclusion in western cities. Londres, Routledge.

Nel·lo, O. (2012): Ordenar el territorio. La experiencia de Barcelona y Cataluña. Valencia, Tirant Humanidades.

Palacios García, A.J.; Vidal Domínguez, Mª.J. (2014): 'La distribución intraurbana de los inmigrantes en las ciudades españolas: un análisis de casos con SIG y técnicas cuantitativas'. *Cuadernos Geográficos*, 53 (1), 98-212.

Rodríguez-Jaume, Mª.J. (2002): Atlas social de Alicante. Modelos socio-demográficos. Alicante, Instituto de Estudios Juan Gil-Albert.

Rubiales, M.; Bayona, J.; Pujadas I. (2012): 'Patrones espaciales de la segregación residencial en la Región Metropolitana de Barcelona: pautas de segregación de los grupos altos'. *Scripta Nova: Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, 423 (16).

Rubiales, M.; Bayona, J.; Pujadas I. (2013): 'Distribución espacial de las clases altas en la Región Metropolitana de Madrid 2001-2011'. *Anales de Geografía*, 33 (2), 107-136

Subirats, J.; García Bernardos, A. (Eds.) (2015): Innovación social y políticas urbanas en España. Experiencias significativas en las grandes ciudades. Barcelona, Icaria.

Tammaru; T.; van Ham, M.; Marcińczak, S.; Musterd, S. (2015): Socio-economic segregation in European capital cities: east meets west. Londres, Routledge.

CONTRIBUCIÓN DE LOS SIG A LA REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD SECURITARIA EN ÁREAS URBANAS

Olga de Cos Guerra
Universidad de Cantabria, Departamento de Geografía, Urbanismo y Ordenación del Territorio, Avda. de los Castros s/n, 39005, Cantabria, España. olga.decos@unican.es

RESUMEN

Los SIG tienen un papel destacado en el análisis de los espacios urbanos por su perspectiva integradora y por su capacidad para relacionar las componentes espacial y temática, evidenciando patrones espaciales significativos de las distintas piezas urbanas. Además de la caracterización interna de las ciudades basada en aspectos sociodemográficos, de trama urbana o de funcionalidad, hay que considerar que en los espacios urbanos acontecen otros hechos de importancia para residentes y visitantes que están relacionados con la seguridad o, según el enfoque, con la gestión y mitigación de la inseguridad ciudadana. Sobre esta base, se realiza un estudio aplicado para el municipio de Santander, centrado en mostrar los patrones espaciales de la vulnerabilidad económico-residencial, a partir de rasgos del espacio edificado, y de la vulnerabilidad securitaria, como modelo sintético de las densidades de ocurrencia de hechos fóbicos en los que actuaron cuerpos de seguridad y/o emergencias. En la investigación se asumen como puntos importantes de referencia conceptual la racionalidad del delito y la relación de las condiciones y características del medio con la ocurrencia de hechos fóbicos. El estudio concluye con el planteamiento de la utilidad y contribución de las variables securitarias a la caracterización del espacio social en medios urbanos, vista la relación entre los modelos de vulnerabilidad económico-residencial y securitaria generados con la metodología multicriterio y aplicando los principios de la lógica difusa mediante SIG.

Palabras clave: evaluación multicriterio, lógica difusa, hechos fóbicos, seguridad ciudadana, vulnerabilidad securitaria.

ABSTRACT

Geographical Information Systems (GIS) are very important to analyze the urban areas because they let us to integrate and relate spatial and thematic components. GIS can draw spatial patterns in urban areas studies and they get to distinguish different sectors. In addition to the internal spatial characterization of cities based on sociodemographic, urban or functional indicators, it is necessary to consider that other events related to security happen in different neighborhoods and it is very important to management and reduce the citizen insecurity. According to those ideas, this study shows an applied research about the municipality of Santander. It is focused on calculating a spatial index of economic-residential vulnerability, based on characteristics of the buildings, and a spatial index of security vulnerability, using density models of wrong doings or crimes. In this research we take theories about the rationality of crime and the relation of the characteristics of the environment with the occurrence of phobic events. The study concludes with the approach of the contribution of the security data to the characterization of the social space in urban areas. We defend the importance of relations between the economic-residential vulnerability index and security vulnerability model. Both are generated using multicriteria methodology and applying the principles of fuzzy logic, and were implemented using GIS.

Keywords: multicriteria evaluation; fuzzy logic; phobic facts; public safety; securitarian vulnerability.

1. INTRODUCCIÓN

Los espacios urbanos se caracterizan por ser territorios complejos y cambiantes, en los que la superposición de elementos, hechos y procesos frecuentemente plantean retos a los que los investigadores tienen que dar respuesta en los estudios aplicados, máxime si éstos se basan en entidades de referencia de detalle, a gran escala.

Si nos centramos en analizar el espacio social, objeto ampliamente abordado por la comunidad científica geográfica nacional e internacional, debemos asumir que el contenido social no solo está asociado a variables procedentes de estadísticas demográficas, económicas y sociales. Así, el contenido social de un espacio está relacionado con los rasgos de lo que podríamos considerar "continente", con los elementos envolventes de los residentes y visitantes de ese espacio; por lo cual, son rasgos reveladores y diferenciadores las características, calidad y grado de conservación de los edificios, la distribución de los espacios públicos, la configuración de los viales, la presencia y tipología de actividades económicas, la configuración urbanística de cada pieza o barrio en el conjunto de la ciudad y, en última instancia, la ocurrencia de ciertos hechos que condicionan la percepción y uso de los espacios vividos, como son las ocurrencias de carácter fóbico (delitos, vandalismo, desprendimientos de fachada, etc.), que tienden a localizarse en ciertas partes de las ciudades, con una lógica espacial que poco tiene que ver con una causalidad azarosa, con la mera casualidad. Esta línea cuenta con una amplia base en la que autores como Hernando (2001) han llegado a estudiar las relaciones entre el medio urbano y ciertas conductas que podrían considerarse antisociales, donde algunos rasgos del espacio edificado y de los barrios pueden derivar en la aparición de áreas de marginación.

En relación con lo anterior, Fraile y Bonastra (2011) llegaron incluso a establecer una tipología de delitos según la vinculación de su patrón espacial con la configuración urbana, determinando tres modalidades de más a menos vinculación, cuales son: delitos de lógica locacional, locacionales coyunturales y locacionales dudosos.

Conocida la diferente pauta de comportamiento espacial según el tipo de delito, podemos añadir que además hay que tener presente que el espacio urbano con su configuración y características puede contribuir a la denominada racionalidad del delito; es decir, a aquellas condiciones de acompañamiento que propician la ocurrencia de estos actos (Dammert, 2007). Así, la modificación de las condiciones de iluminación, de los accesos, de las plazas, etc. puede tener un efecto directo en las condiciones de prevención situacional. Del mismo modo que, con interpretación inversa, teorías como la de las conocidas "ventanas rotas" relacionan la propensión de la configuración de áreas conflictivas desde el punto de vista securitario con la presencia de desperfectos en fachadas y mobiliario urbano (Stangeland y Garrido, 2004), lo que psicológicamente evoca una idea de impunidad que incrementaría la oportunidad de delinquir (Fraile, 2007). La influencia de la ocurrencia de delitos en las ciudades no puede quedar tan sólo como una capa superpuesta a la realidad socio-urbanística de los distintos barrios; es mucho más importante. Así, con frecuencia los patrones de concentración y la difusión que de los mismos se haga desde los medios de comunicación pueden formar "imaginarios colectivos" que a su vez condicionan las pautas de comportamiento de los residentes, sobre la base de niveles securitarios percibidos (Fraile, 2011). Según el tipo de delito considerado, se puede ver grados de coincidencia entre la inseguridad percibida y la realidad variables (Bonastra, 2008).

A pesar de la coincidencia de los expertos en Geografía del Delito, en identificar una relación entre estos hechos y las características del medio en el que acontecen, hay que precisar que el delito como objeto de estudio es extraordinariamente complejo; así, la literatura sobre la materia se caracteriza por un marcado eclecticismo, por una diversidad de enfoques y de orientaciones (Fraile y Bonastra, 2011), siendo óptimo en estos estudios una mirada interdisciplinar, integrada e integradora o, en su defecto, la profundización en uno de los prismas posibles y el análisis integrado de todos elementos que influyen desde la óptima de una disciplina concreta de estudio. En esta segunda orientación se encuentra, precisamente, este estudio, abordado con perspectiva claramente geográfica y centrado en la relación entre los escenarios urbanos y los residentes. Para tal fin los SIG tienen un papel determinante, por su capacidad para relacionar las componentes espacial y temática y mostrar expresivos patrones espaciales de los rasgos, procesos y la significación de las distintas piezas urbanas.

Sobre las bases descritas el presente estudio no plantea avanzar ni profundizar en las teorías formuladas, sino apoyarse en esas sólidas teorías para ensayar un cambio de perspectiva. Parece que por parte de la comunidad

científica se han asumido de forma generalizada las importantes teorías de los años 70 de Newman sobre "espacios defendibles" y de Jeffery sobre la contribución del diseño ambiental a la prevención con el CPTED (Crime Prevention through environmental design), ambas defensoras de la importancia de la configuración del escenario para la ocurrencia o, en su defecto, prevención de hechos delictivos (Hernando, 2007). Pues bien, sobre esa base podemos plantear que el medio no sólo puede reconfigurarse para intervenir en la ocurrencia de delitos, sino que la presencia de este tipo de actos puede servir de indicador de las características del medio, a las que posiblemente no tengamos acceso a través de datos oficiales o fuentes estadísticas sistematizadas. Con ello, el enfoque de este estudio se basa en la presunción del delito y en general de los hechos fóbicos en el medio urbano, como un indicio de la presencia de ciertos tipos de espacios urbanos, de contenido demográfico y, en definitiva, de espacio socio-urbanístico.

La comprobación de la hipótesis enunciada se lleva a cabo sobre el municipio de Santander, que en la actualidad cuenta con una población ligeramente superior a los 172.000 habitantes. Se trata de un ámbito de estudio abordable por su dimensión y que podría ser similar al que se podría producir en otras ciudades españolas de tamaño y configuración semejantes, entendiendo que las principales urbes del país cuentan con una dinámica y complejidad que conllevaría una labor de reformulación de la propuesta metodológica aquí descrita.

Sobre la base del método multicriterio se plantean sendos modelos de vulnerabilidad, uno de carácter económico-residencial centrado en las características del continente, y otro de carácter securitario que pone de relieve la ocurrencia de delitos en el área urbana, así como la necesidad de intervención del cuerpo de bomberos ante circunstancias variadas, tales como: rescates, mantenimiento en fachadas, intervención por incendios en mobiliario urbano, etc.

Este estudio aplicado sobre el municipio de Santander, centrado en relacionar la vulnerabilidad residencial con la ocurrencia de hechos fóbicos en los que actuaron cuerpos de seguridad y/o emergencias, sirve de punto de reflexión sobre el papel de los SIG para hacer más seguras las áreas urbanas y para utilizar las pautas de ocurrencia de hechos fóbicos como un elemento de caracterización de esas áreas urbanas.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se apoya fundamentalmente en una serie de análisis y modelos SIG ampliamente demandantes de datos detallados, tanto modelados en raster a resolución de 10m, como en vectorial a nivel de edificio. Así, se trata de un estudio en el que los materiales –entendidos éstos como fuentes de entrada en soporte digital– y los métodos –implementados mediante SIG– cobran un protagonismo especial.

2.1. La importancia de fuentes alternativas para el estudio de la vulnerabilidad

Como es bien sabido por el colectivo de geógrafos, el Censo de 2001 abrió infinitas posibilidades para el estudio del espacio social a nivel infra-municipal; posibilidades que, lamentablemente, en el siguiente proyecto censal se vieron truncadas con las nuevas metodologías de 2011. Previsiblemente esta circunstancia se ratificará más, si cabe, en el futuro censo de 2021. Ante esto, es necesario apostar por nuevas ópticas y por la utilización de nuevas fuentes que, directa o indirectamente, resulten reveladoras de las pautas socio-demográficas de ocupación de las ciudades a nivel de detalle o, al menos, por la exploración de fuentes que sean válidas para la estimación de modelos diferenciados de distribución del espacio social y las condiciones de vulnerabilidad sobre la base de las características del espacio edificado (De Cos y Usobiaga, 2016).

Sobre esta base, en el presente estudio se apuesta por el uso en profundidad de la fuente catastral, liberada recientemente para su uso en formato SIG, según la licencia de acceso y uso de los servicios y conjuntos de datos Inspire de la Dirección General de Catastro (Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, 2016).

De la base catastral se obtienen variables importantes para el estudio de la vulnerabilidad residencial, tales como: el año de construcción, el número de plantas, el estado de la edificación y el uso dominante. Todas las variables citadas, a excepción del número de plantas, están disponibles a nivel de edificio (Tabla 1). Algunas, como el año de construcción, deben aislarse de campos tipo fecha más detallados.

Tabla 1. Variables obtenidas de la capa de Catastro del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas

VARIABLE ORIGINAL	*Signo de vulnerabilidad*	*Capa-Campo*	*Modelo derivado*
Año de construcción	Inverso. Más reciente (mayor año) implica menor vulnerabilidad potencial.	Edificios-Fecha. Es necesaria la creación de campo numérico entero para alojar el año de alta en catastro, a partir de operación de cadena izquierda de 4 dígitos.	Raster. Modelo interpolado de año de construcción por proximidad espacial.
Número de plantas	Directo. Mayor número de plantas supondría mayor densidad e implica mayor vulnerabilidad potencial.	Partes de edificios-Plantas. Se aplica una estadística de puntos en polígono para asignar a los edificios el número de plantas derivado de las partes que lo integran, a partir de las estadísticas de máximo, mínimo y media.	Raster. Modelo interpolado de número de plantas por proximidad espacial.
Estado de la edificación	Inverso. Menor distancia a edificios en mal estado implica mayor vulnerabilidad potencial.	Edificios-Condición. Se aíslan los edificios que cumplen la condición 'declined' OR 'ruin'.	Raster. Modelo de distancia euclídea a los edificios en mal estado.
Uso dominante	Inverso. Menor distancia a edificios de usos no deseables para la población implica mayor vulnerabilidad potencial.	Edificios-Uso actual. Se aíslan los edificios que cumplen la condición 'industrial'.	Raster. Modelo de distancia euclídea a los edificios destinados a uso industrial.

Elaboración propia.

En el estudio de la vulnerabilidad económico-residencial se incorporan otras variables de base evocadoras del precio del suelo o, para ser más precisos, del precio de venta y alquiler de inmuebles en el ámbito analizado. Hay que tener en cuenta que las posibilidades económicas de acceso a un determinado inmueble están directamente ligadas al poder adquisitivo y, por tanto, puede ser una interesante variable para incorporar aspectos económicos a nivel intra-urbano. Según experiencias previas, se toman las capas generadas mediante muestreo espacial sistemático estratificado por sección censal a partir del portal Idealista (De Cos y Usobiaga, 2016). Así, la plataforma inmobiliaria Idealista permite la realización de consultas espaciales filtradas por venta o alquiler que, posteriormente, georreferenciadas en una capa vectorial, e interpoladas espacialmente, derivan en sendos modelos raster del precio de venta y alquiler de inmuebles.

Por otro lado, al no disponer de fuentes estadísticas oficiales representativas a escala intra-urbana en materia securitaria, en el estudio se incorporan fuentes alternativas que permiten una aproximación a los lugares de ocurrencia y concentración de hechos fóbicos, delictivos, de intervenciones de emergencias, etc. Para ello, se tienen en cuenta dos ámbitos temáticos; por un lado, ocurrencias en el ámbito policial y, por otro, las intervenciones del servicio de bomberos. Hay que precisar que la posibilidad de acceso a datos de registro interno en ambos sectores es muy desigual. Si bien en el caso de los bomberos se ha podido tener acceso a la estadística de incidencias atendidas durante el año 2016 por el Servicio de Extinción de Incendios y Salvamento del Ayuntamiento de Santander, con su ubicación en coordenadas XY; en cambio, en el caso policial un cambio en la política de difusión y en los permisos de acceso a los datos que configuran los mapas de delitos, hace que se hayan incorporado al estudio de manera indirecta, a partir de la información proporcionada en prensa; concretamente, gabinetes de prensa de nivel nacional (Ministerio de Interior, Dirección General de Policía y Guardia Civil) y gabinetes de prensa a nivel local (concejalías del Ayuntamiento de Santander y Policía Local).

A pesar del sesgo que pueden tener los datos de partida sobre delitos –por no tratarse de un registro oficial de los cuerpos de seguridad– a través de este medio indirecto podemos llegar a conocer y estimar los patrones espaciales de la delincuencia en el municipio de Santander (De Cos y Hernández, 2010).

De este modo, se obtienen las localizaciones puntuales de la ocurrencia de delitos y las ubicaciones de las intervenciones de los bomberos. A partir de esas capas se generan cuatro factores (variables continuas) que sirven de base para el análisis multicriterio de la vulnerabilidad securitaria. Se modeliza así la densidad focal (Kernel) desde los puntos de ocurrencia de hechos fóbicos hacia los bordes del ámbito de estudio, utilizando para ello un radio de alcance de 200m y un valor de ponderación de las ocurrencias. Estas modelizaciones kernel resultan altamente expresivas y aportan la posibilidad de representar la densidad sin estar condicionada ésta por la superficie de la unidad espacial de referencia (Moreno, 1991; De Cos, 2004). Concretamente, en el presente estudio se calculan los siguientes modelos kernel, todos ellos considerados factores en la fase multicriterio posterior: la densidad focal de las intervenciones de los bomberos, la densidad focal de los delitos contra la propiedad, la densidad focal de los delitos contra la salud pública y la densidad focal de los puntos donde ocurrieron desórdenes públicos y daños.

2.2. El método multicriterio y la lógica difusa para la superación de rupturas bruscas en el estudio de la vulnerabilidad

La implementación del método multicriterio y la lógica difusa mediante SIG presentan un elevado potencial para el fin que nos ocupa. Con ello, en el presente trabajo se apuesta por esta metodología, como una alternativa de interés para modelizar la vulnerabilidad a nivel intra-urbano, sobre la base de los principios de una ausencia de límites categóricos y de la necesaria combinación y compensación de factores en una combinación lineal ponderada (WLC- Weighted Linear Combination). Así, la evaluación multicriterio, como método orientado inicial y genéricamente a la toma de decisiones espaciales (Gómez y Barredo, 2005), se incorpora a este trabajo con adaptaciones puntuales metodológicas por el cambio de finalidad, donde los factores no son condicionantes sino rasgos de vulnerabilidad y las restricciones tan sólo se materializan en el límite del ámbito de estudio (el término municipal de Santander).

El método multicriterio permite modelizar la vulnerabilidad de forma genérica y, más exactamente, habida cuenta de la diversidad de conceptos de vulnerabilidad (Ministerio de Fomento) según la selección de factores de base, es posible acotar y profundizar en el concepto de lo vulnerable a partir de matices concretos. En este sentido, en el presente estudio se modelizan dos tipos de vulnerabilidad: por un lado, la vulnerabilidad económico-residencial, sustentada en seis factores y, por otro, la vulnerabilidad securitaria apoyada en cuatro factores.

A pesar de que este método está disponible en distintos programas SIG, hay que precisar que se ha optado por el software libre QGIS en su versión 2.18 y por el complemento específico multicriterio denominado “Easy AHP” (Analytic Hierarchy Process). Easy AHP permite hacer la comparación por pares para la estimación de pesos y la combinación lineal ponderada (WLC).

2.2.1. Preparación difusa de los factores

Una de las fases claves de la evaluación multicriterio es la adaptación y estandarización de los criterios que actúan como factor (variables continuas) según la lógica difusa. Así, con independencia de los rangos de partida de las capas incorporadas al modelo multicriterio, todos los factores son estandarizados en mapas de pertenencia difusa, escalados entre 0 (no vulnerable) y 1 (vulnerabilidad máxima).

Para esta preparación de pertenencia difusa en la herramienta “Fuzzify” se toman como referencia funciones de tipo sigmoidal y puntos de control variables, estimados a partir de las estadísticas de capa, siendo todas las funciones decrecientes en el modelo de vulnerabilidad económico-residencial, excepción hecha del factor de número de plantas, y considerándose, por otro lado, todas las funciones crecientes en los factores del modelo de vulnerabilidad securitaria.

2.2.2. Establecimiento de pesos a partir de la matriz de comparación por pares

Una de las ventajas de la evaluación multicriterio radica en la posibilidad de combinar los factores con grados de participación diferenciados; es decir, permite establecer unos pesos de importancia relativa, estimados en tantos por uno, que participan decisivamente en el proceso de compensación de unos factores con otros. En esta fase, con la finalidad de evitar subjetividades que repercutan en etapas posteriores, se establecen los pesos de los factores a partir de una matriz simétrica de comparación por pares, donde se establece la

importancia de cada factor de la fila en relación al factor de la columna; si el factor de la fila es más importante se otorga un valor proporcional superior a 1 y si es menos importante que el de la columna se establece un valor proporcional de fracción. A partir de las comparaciones por pares se obtiene el peso de cada factor (Tabla 2), siendo necesario que la matriz indicada previamente sea consistente; es decir, que no incorpore incongruencias que invaliden o cuestionen los pesos finales.

Tabla 2. Pesos de los factores en los modelos multicriterio de vulnerabilidad

MODELO DE VULNERABILIDAD ECONÓMICO-RESIDENCIAL		*MODELO DE VULNERABILIDAD SECURITARIA*	
Factor	*Peso*	*Factor*	*Peso*
Precio de venta	0,256	Densidad de intervenciones bomberos	0,406
Proximidad a edificios en mal estado	0,223	Densidad delitos contra la propiedad	0,304
Año de construcción	0,205	Densidad desorden público y daños	0,172
Número de plantas	0,131	Densidad delitos contra la salud pública	0,118
Proximidad a edificios industriales	0,105		
Precio de alquiler	0,080		

Elaboración propia.

2.2.3. Combinación Lineal Ponderada (WLC)

La fase de evaluación multicriterio se basa en una combinación lineal ponderada de todos los conjuntos difusos previamente preparados. Esta operación permite generar un modelo sintético de vulnerabilidad en función de los factores de base descritos, debidamente ponderados. A pesar de haber distintos métodos de combinación multicriterio, la opción lineal ponderada es uno de los más extendidos; así, se calcula a partir del sumario de cada conjunto difuso de factor ponderado por su peso en tantos por uno. Con ello, un mayor peso del factor implica mayor influencia de este criterio en el modelo de vulnerabilidad final.

Una aportación interesante del método multicriterio es la obtención de resultados estandarizados y acotados entre 0 (vulnerabilidad nula) y 1 (máximo nivel de vulnerabilidad). Así, los resultados son comparables e independientes de los rangos y escalas de medida de las variables que los originan.

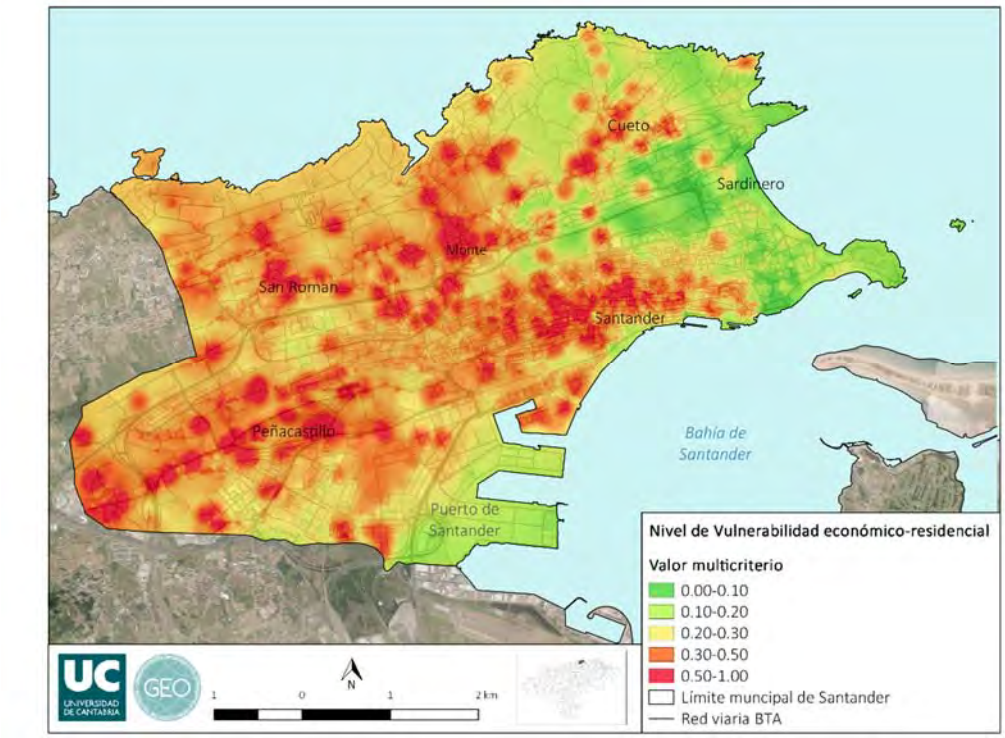
3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Las fuentes y métodos descritos en el apartado anterior posibilitan la generación de expresivos modelos multicriterio del grado de vulnerabilidad existente en el municipio de Santander atendiendo a aspectos económico-residenciales y a cuestiones securitarias.

3.1. Modelo multicriterio de vulnerabilidad económico-residencial

Destacan en el municipio de Santander zonas localizadas de vulnerabilidad prácticamente nula (Figura 1), tanto por su elevado contenido social, como ocurre en El Sardinero y, en general, la costa Este en la que se localizan las principales playas y los núcleos rurales transformados y recualificados en las últimas décadas (Valdenoja en las proximidades de Cueto), así como sectores donde no es pertinente hacer este planteamiento por la práctica ausencia de población, como ocurre en el área portuaria.

Por el contrario, niveles graduales de vulnerabilidad se extienden desde el centro de la ciudad hacia las laderas norte y sur, así como en las proximidades de los núcleos rurales tradicionales que mezclan grados de vulnerabilidad diversos, producto de su transformación reciente. En ellos ha acontecido un intenso proceso de recualificación urbana que deriva en un collage de viviendas en bloque de reciente construcción con unifamiliares con finca asociada e, incluso, pequeñas huertas y cuadras con niveles de deterioro considerables. Otro sector destacado donde la vulnerabilidad económico-residencial se intensifica es en uno de los barrios de acceso a la ciudad de Santander, el conjunto Castilla-Hermida y el Barrio Pesquero, donde usos industriales y residenciales se yuxtaponen, configurando un área de calidad residencial, cuando menos, dudosa.



Fuentes: IGN, Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA, 2014); Gobierno de Cantabria, Base Topográfica Armonizada 1/5.000 y Ayuntamiento de Santander, Límite municipal. Elaboración propia.

Figura 1. Modelo multicriterio de vulnerabilidad económico-residencial del municipio de Santander.

3.2. Modelo multicriterio de vulnerabilidad securitaria

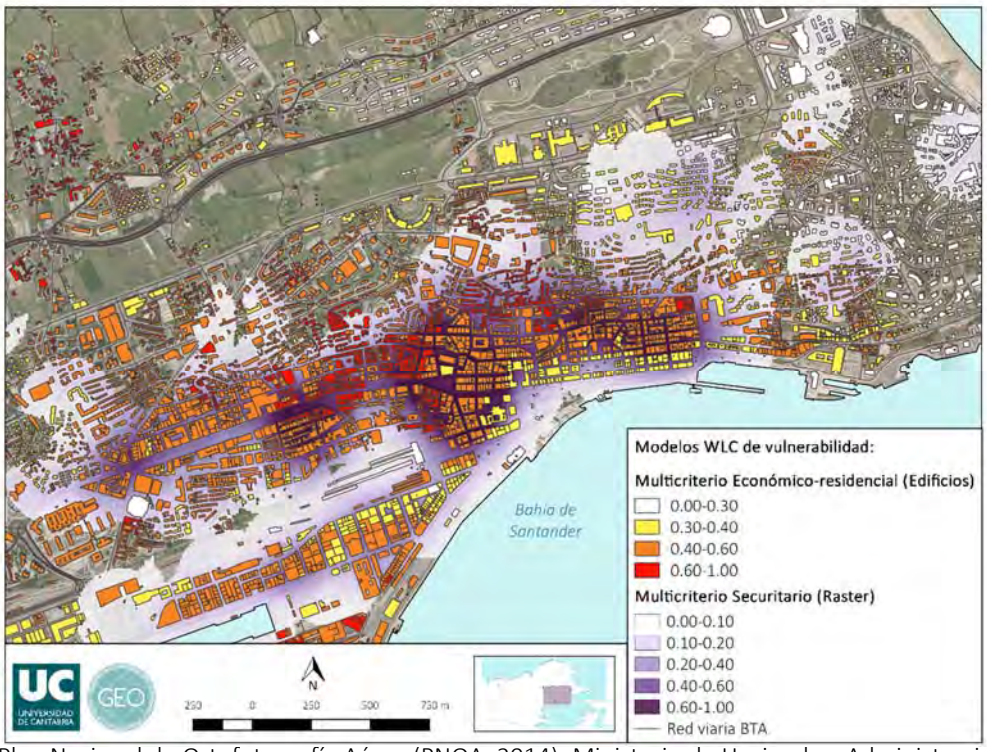
El modelo de vulnerabilidad securitaria, por la naturaleza de los datos de referencia, no es aplicable al conjunto del término municipal de Santander. Tan sólo se puede estimar este tipo de vulnerabilidad allí donde se cuenta con puntos de intervención de los cuerpos de emergencia y de la ocurrencia de hechos delictivos. Dado que la concentración de estos acontecimientos es muy destacada en la ciudad consolidada, el modelo de vulnerabilidad securitaria muestra patrones expresivos solo para estas partes del municipio (Figura 2). Así, se detecta un patrón de vulnerabilidad claro en el área central de la ciudad, laderas de General Dávila y en torno a ejes importantes de la ciudad, como son la Calle San Fernando y su confluencia con Camilo Alonso Vega en la Rotonda de Cuatro Caminos. Estos sectores presentan niveles de vulnerabilidad intensificados por la presencia vías de escape, aspecto que –como es bien conocido– puede influir directamente en la racionalidad del delito.

3.3. Correlación espacial de los modelos de vulnerabilidad económico-residencial y securitaria

La Figura 2 ya apuntaba un patrón espacial a coincidente entre la vulnerabilidad económico-residencial (mostrada sobre los edificios) y la vulnerabilidad securitaria. Así, se pueden asociar la presencia de áreas de intensidad de vulnerabilidad securitaria en las proximidades de edificaciones con niveles elevados de vulnerabilidad.

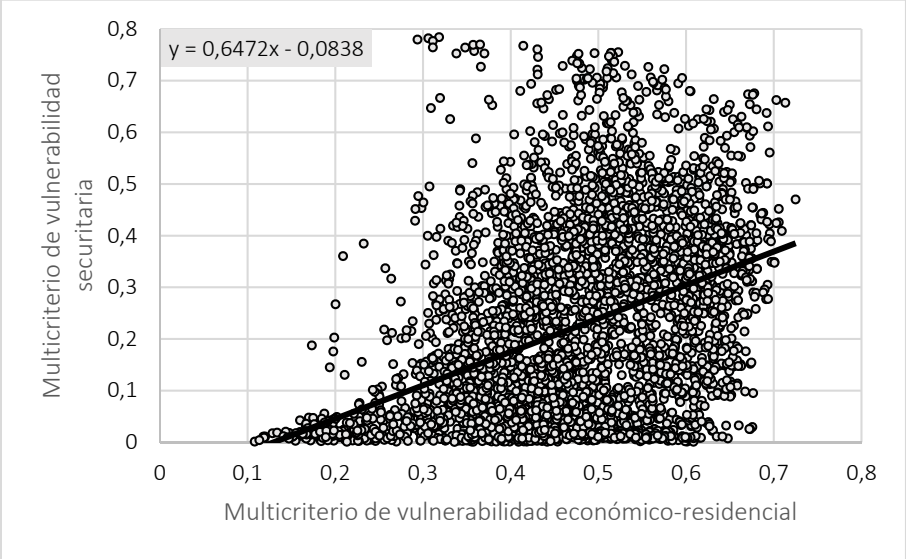
Si tratamos de constatar estadísticamente ese patrón, y teniendo en consideración que se aíslan solo las zonas para las que se cuenta con datos securitarios, obtenemos una correlación directa entre ambos modelos de vulnerabilidad con una intensidad media (siendo Pearson próximo a 0,5). Así, tal como muestra la Figura 3, las seis variables que alimentan el modelo de vulnerabilidad residencial tienen correlación lineal positiva con las cuatro variables securitarias del modelo multicriterio correspondiente, tanto presencia de delitos como

intervenciones de bomberos. Si bien hay que precisar que, considerados de forma aislada, los aspectos securitarios que mayor correlación presentan con las áreas de vulnerabilidad residencial son dos: los delitos contra la salud pública y, en segundo lugar, los desórdenes públicos y daños.



Fuentes: IGN, Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA, 2014); Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, Servicios INSPIRE de Cartografía Castastral; Gobierno de Cantabria, Base Topográfica Armonizada 1/5.000 y Ayuntamiento de Santander, Límite municipal. Elaboración propia.

Figura 2. Modelo multicriterio de vulnerabilidad securitaria de la ciudad de Santander.



Elaboración propia.

Figura 3. Regresión lineal por edificio de los modelos de vulnerabilidad de la ciudad de Santander.

4. CONCLUSIONES

Los resultados enunciados en este estudio permiten reforzar la idea inicialmente formulada sobre la utilidad y contribución de las variables securitarias a la caracterización del espacio social y las áreas vulnerables en medios urbanos, vista la relación estadística entre los modelos de vulnerabilidad económico-residencial y securitaria. En este campo de investigación los SIG permiten revelar patrones espaciales que no siempre coinciden con la seguridad percibida, poniendo de manifiesto la relación entre continente y contenido y, en suma, convirtiéndose en sistemas imprescindibles para la aplicación de la metodología multicriterio y para la modelización de los principios de la lógica difusa en factores concretos.

Con ello, podemos considerar que –a pesar de no haber explotado los datos, modelos y resultados generados en su totalidad– la línea de investigación marcada en la presente comunicación se manifiesta como un camino que puede llegar tener un largo recorrido, derivando incluso en estudios posteriores multi-escalares para sectores de especial interés, o de problemática destacada.

Una de las limitaciones recurrentes en los estudios sociales intraurbanos es su alta exigencia de datos de base para entidades detalladas, como son las secciones censales o, incluso, si es posible, los edificios. En esta línea, con las variables manejadas y otras similares que se pudieran plantear, los estudios geográficos de orientación económica, social e, incluso, urbanística ya no son rehenes de las fuentes censales o padronales, con lo que se inicia –a partir de la exploración de fuentes alternativas– una etapa de mayor libertad en los horizontes investigadores y en los niveles de concreción de los mismos.

Es el momento de traer los métodos a primer plano. De exportar metodologías, como la probada para la ciudad de Santander, a otras ciudades de tamaño y configuración similares. Es el momento de avanzar en la selección de variables representativas (o factores) y apostar por la posibilidad de incluir variables de inseguridad en combinación con el espacio social urbano para modelizar áreas vulnerables desde un punto de vista integrador.

Así, cuando no es posible constatar una realidad territorial porque la ausencia de datos no lo permite, hay que recurrir a intuir estadísticamente, a analizar a partir de modelos y a poner los distintos subsistemas SIG al servicio de la realidad considerada. De este modo, se pueden mostrar con claridad las áreas potencialmente vulnerables desde distintos puntos de vista y, conocida la relativa coincidencia espacial de éstas con los mapas delincuenciales y con los patrones de intervenciones de emergencias, se pueden incluso orientar políticas de geo-prevención que repercutan en beneficio de los residentes y visitantes.

Para ello, es muy importante que desde las instituciones se posibilite el acceso a datos anonimizados de ubicación; esa es la única forma de construir y contrastar teorías sustentadas en estudios empíricos.

Si este trabajo se ha desarrollado, tal como se enunciaba en el apartado introductorio, con un cambio de enfoque, al considerar ocurrencia de hechos fóbicos en el medio urbano como un indicio de la presencia áreas vulnerables, debemos concluir apostando también por un cambio de enfoque en la consideración de datos sensibles, como son los puntos de ocurrencia de hechos delictivos. Conocer y dar a conocer estos *hotspots* fóbicos no debe de ser entendido como una línea de debilidad, sino todo lo contrario, su análisis y su relación con otros elementos en su entorno son una tarea pendiente indispensable para que los SIG puedan estar al servicio de la sociedad y, en última instancia, para que puedan ser una herramienta al servicio de la geoprevención.

AGRADECIMIENTOS

En el desarrollo del modelo multicriterio de vulnerabilidad securitaria ha resultado determinante la cesión de datos de la estadística de intervenciones (microdatos anonimizados) del año 2016 por parte del Servicio de Extinción de Incendios y Salvamento del Ayuntamiento de Santander. Esta estadística cuenta con un elevado potencial para el desarrollo de trabajos geográficos aplicados mediante SIG.

BIBLIOGRAFÍA

Bonastra, Q. (2008): '¿Calles peligrosas? Morfologías del delito'. *Scripta Nova. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*. XII, 270 (13).

Dammert, L. (2007): "Seguridad: Más allá de la dicotomía entre prevención y control". Ciudades, Urbanismo y Seguridad. Madrid, Área de Gobierno de Seguridad y Servicios a la Comunidad, 27-44.

De Cos Guerra, O. (2004): 'Valoración del método de densidades focales (Kernel) para la identificación de los patrones espaciales de crecimiento de la población en España', *GeoFocus*, 4, 136-165.

De Cos Guerra, O. y Hernández García, G. (2010): "Espacio social y seguridad ciudadana en áreas urbanas: estudio de caso de la ciudad de Santander". En Pujadas Rúbies, J. et al. (Eds.): Población y espacios urbanos. Actas XII Congreso de la Población Española. Barcelona, Universidad de Barcelona, 347-361.

De Cos Guerra, O. y Usobiaga Ferrer, E. (2016): "Exploración de nuevos planteamientos metodológicos para la estimación a escala intraurbana de población vulnerable". En Domínguez Mújica, J. y Díaz Hernández, R. (Coords.): Población y Territorio en la encrucijada de las Ciencias Sociales. Actas XV Congreso de la Población Española. Fuerteventura, Serv. Publicaciones y Difusión Científica de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 545-559.

Fraile, P. (2007): 'La percepción de Seguridad: entre el delito, el conflicto y la organización del espacio'. Scripta Nova. Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, XI, 245 (62).

Fraile, P. (2011): 'Delito, represión y percepción de seguridad: la intervención territorial y el conflicto'. *Oñati Socio-Legal Series*, 1, n. 2, 1-19.

Fraile P. y Bonastra, Q. (2011): 'Espacio, delincuencia y seguridad: hacia el diseño de un modelo de análisis territorial', *Boletín de la AGE*, 57, 123-146.

Gómez Delgado, M. y Barredo Cano, J.I. (2005): Sistemas de Información Geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio. Segunda edición. Madrid, Alfaomega Ra-Ma.

Hernando Sanz, F.J. (2001): Espacio y delincuencia. Madrid, Consejo Económico y Social de la Comunidad de Madrid.

Hernando Sanz, F.J. (2007): "Estudio de los barrios preexistentes y emergentes: La trama urbana y su relación con la seguridad. Consideraciones prácticas sobre el urbanismo y la inseguridad". Ciudades, Urbanismo y Seguridad. Madrid, Área de Gobierno de Seguridad y Servicios a la Comunidad, 83-120.

Ministerio de Fomento: Análisis urbanístico de barrios vulnerables en España. Sobre la vulnerabilidad urbana. https://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/ARQ_VIVIENDA/SUELO_Y_POLITICAS/OBSERVATORIO/Analisis_urba_Barrios_Vulnerables/ 10/01/2017, Madrid, Gobierno de España.

Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas (2016): Licencia de acceso y uso de los servicios y conjuntos de datos Inspire de la Dirección General de Catastro. http://www.catastro.minhap.gob.es/webinspire/documentos/Licencia.pdf 1/03/2017 2/03/2017 Madrid, Servicios INSPIRE de Cartografía Catastral. Dirección General de Catastro.

Moreno Jiménez, A. (1991): 'Modelización cartográfica de densidades mediante estimadores Kernel', *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, 30, 155-170.

Stangeland, P. y Garrido de los Santos, M. J. (2004): Mapa del Crimen. Herramientas geográficas para policías y criminólogos. Valencia, Tirant Lo Blanch.

POBLACIÓN JOVEN, EDUCACIÓN Y DESEQUILIBRIOS TERRITORIALES EN EUROPA

Rafael de Miguel-González[1], Sergio Valdivielso-Pardos[2], María Zúñiga-Antón[3], María Sebastián-López[4]

[1] Grupo de Estudios en Ordenación del Territorio-Facultad de Educación, Universidad de Zaragoza, Pedro Cerbuna 12, Zaragoza. rafaelmg@unizar.es

[2] Grupo de Estudios en Ordenación del Territorio-Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio, Universidad de Zaragoza, Pedro Cerbuna 12, Zaragoza. servaldi@gmail.com

[3] Grupo de Estudios en Ordenación del Territorio-Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio, Universidad de Zaragoza, Pedro Cerbuna 12, Zaragoza. mz@unizar.es

[4] Grupo de Estudios en Ordenación del Territorio-Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio, Universidad de Zaragoza, Pedro Cerbuna 12, Zaragoza. msebas@unizar.es

RESUMEN

El proyecto europeo *YouthMetre* (Erasmus+ KA3) tiene como objetivo apoyar a los Estados miembros, las regiones y los gobiernos locales de la Unión Europea en la realización de estrategias urbanas y territoriales en el ámbito de la población joven (15-29 años), de acuerdo con las indicaciones de la Estrategia Europea para la Juventud (2010-2018). Para el desarrollo del proyecto *YouthMetre* se ha establecido una doble metodología, cuantitativa, a partir de los numerosos datos proporcionados por Eurostat y Eurobarómetro referidos a 54 indicadores, y cualitativa, basada en las prioridades indicadas por la propia población joven, recogidas en un amplio trabajo de campo por los diferentes socios europeos del proyecto llevado a cabo en (año).

El resultado del proyecto ha sido la plataforma digital *YouthMetre e-tool* que combina información cartográfica con un panel de mando, donde se complementan la información espacial y temporal, a nivel estatal y regional (NUTS 2). Youthmetre permite comprobar el incremento de las desigualdades territoriales en Europa, pero también cómo estas se han acentuado en el último decenio. Además, el proyecto no sólo proporciona información geográfica a las autoridades públicas, sino que supone un ejercicio de educación geográfica no formal. *Youthmetre* constituye una forma innovadora de empoderar a los jóvenes, animándolos a comprometerse y participar activamente en la vida civil, y a identificar y expresar sus necesidades ante el sector público, de cara a las decisiones que tienen un impacto espacial.

Palabras clave: Youthmetre, Unión Europea, estratégia territorial, educación geográfica.

ABSTRACT

The European project *YouthMetre* (Erasmus + KA3) aims to support the Member States, regions and local governments of the European Union in the implementation of urban and territorial strategies in the field of the young population, according to the indications of the European Strategy for Youth. For the development of the YouthMetre project, a double methodology has been established, quantitative, based on the numerous data provided by Eurostat referring to 54 indicators, and qualitative, based on the priorities indicated by the young population itself, collected in extensive fieldwork by the different European partners of the project.

The result of the project was the *YouthMetre* e-tool digital platform that combines cartographic information and a statistical dashboard, which combines both spatial and temporal information. *Youthmetre* shows the increase in spatial imbalancies in Europe, but also how these have become more pronounced in the last decade. In addition, the project not only provides geographic information to the public authorities, but also represents an exercise on non-formal geography education. *Youthmetre* is an innovative way of empowering young people, encouraging them to engage and participate actively in civic life, and to identify and express their needs to the public sector for decision-making that have a spatial meaning.

Keywords: Youthmetre; demography; mapping; spatial strategies; geographical education

1. INTRODUCCIÓN

Youthmetre es un proyecto financiado por la Comisión Europea a través de su programa Erasmus Plus - Acción clave 3, coordinado por la Asociación Europea de Geógrafos (EUROGEO), conformado por seis socios de otros tantos países europeos. El Grupo de Estudios en la Ordenación del Territorio de la Universidad de Zaragoza, ha tenido la responsabilidad del segundo *working package*, el relativo al diseño y desarrollo de la herramienta principal del proyecto: un visor estadístico y cartográfico on-line que muestra las diferencias espaciales de la población joven en Europa. El acceso al proyecto y a sus resultados se realiza a través de la dirección web http://youthmetre.eu/

En consonancia con los objetivos del programa Erasmus + y con el fin de fomentar el logro de los objetivos Europa 2020, el proyecto *YouthMetre* tiene por objeto establecer un diagnóstico territorial sobre la población joven en Europa, de tal manera que sirva para ayudar a la toma de decisiones espaciales y a la implantación de reformas en políticas de juventud por parte de los Estados miembros, las regiones y los municipios de la Unión Europea, tomando como referencia la Estrategia de la Unión Europea para la Juventud (2010-2018).

El enfoque del proyecto se deriva de la reconocida dificultad para que los responsables de la toma de decisiones públicas formulen iniciativas en que respondan a las necesidades reales percibidas por los jóvenes en sus respectivos territorios. De esta forma, el visor *Youthmetre* se convierte no sólo en un instrumento de análisis espacial de las diferencias entre unos territorios y otros de la Unión, sino como un ejercicio de representación cartográfica en formato digital por parte de los propios jóvenes europeos –no necesariamente geógrafos- en el que expresar sus inquietudes y formular sugerencias a sus representantes públicos. En otras palabras, la producción geográfica del proyecto *Youthmetre* se ha realizado para facilitar el diálogo entre sujetos y objetos de la acción política y para fomentar las inversiones públicas en materia de juventud. De esta manera se ha conseguido alcanzar el objetivo principal del proyecto: contribuir a cerrar la brecha de comunicación -señalada en la propia Estrategia Europea para la Juventud- entre jóvenes e instituciones públicas por medio de una herramienta visual e innovadora, en el que ambos agentes han podido establecer un diálogo estructurado.

Asimismo, se ha constatado que en Europa las diferencias de desarrollo territorial en materia de juventud responden a los clásicos factores de organización del propio espacio geográfico: demográficos, económicos, sociales y culturales. Especialmente destacado es el primero. Según el Informe sobre la Juventud de la UE 2015, a fecha de 1 de enero de 2014, casi 90 millones de jóvenes de entre 15 y 29 años vivían en la Unión Europea. Esto representa alrededor el 17’7 % de la población total de la UE-28. La proporción de jóvenes en la población total varía de un país a otro. Grecia, España, Italia, Portugal y Eslovenia, tienen niveles del 15 al 16%, frente a países como Chipre, Malta y Eslovaquia, que rondan el 20%. Albania y Turquía presentan las cifras más altas en los Estados vecinos fuera de la UE, con una proporción cercana al 25% de población joven respecto al total. Es asimismo destacable la evolución reciente en la que se constata la pérdida de población joven: en 2005, la proporción era del 19’6%, mientras que las estimaciones de Eurostat estiman la población joven para 2030 en cifras en torno al 15% o inferiores.

2. ESTADO DE LA CUESTIÓN

El principal documento que ha servido como referencia para la elaboración del proyecto ha sido la Estrategia de la Unión Europea para la Juventud (Comisión Europea, 2009). La estrategia de la UE para la juventud, acordada por los ministros de la Unión Europea, establece un marco de cooperación para 2010-2018, sin menoscabo de la responsabilidad general de los Estados miembros en este ámbito. Tiene dos objetivos principales:

- Crear más oportunidades y con mayor igualdad para los jóvenes en la educación y el mercado de trabajo.
- Animar a los jóvenes a participar activamente en la sociedad.

La Estrategia de la Unión Europea plantea de manera adicional dos fórmulas para poder ser implementada:

- Iniciativas específicas para la juventud, dirigidas a fomentar el aprendizaje no formal, la participación y las actividades de voluntariado, el trabajo con jóvenes, la movilidad y la información.
- Iniciativas intersectoriales de integración, que garantizan que se tengan en cuenta los problemas de la juventud a la hora de formular, aplicar y evaluar políticas y acciones en otros ámbitos políticos con repercusiones significativas en la vida de los jóvenes, como la educación, el empleo o la salud y el bienestar.

La estrategia propone iniciativas en ocho ámbitos, que son los que finalmente han sido desarrollados por el proyecto, cartografiados y monitorizados por medio del cuadro de mando: Educación y formación; Empleo y emprendimiento; Salud y bienestar; Participación; Actividades de voluntariado; Inclusión social; La juventud en el mundo; Creatividad y cultura.

Tras la aprobación de la Estrategia Europea han sido diversos los informes posteriores de la Comisión relativos a su seguimiento e implantación, que también constituyen una imprescindible y actualizada referencia para la ejecución del proyecto *Youthmetre*.[1]

Una segunda fuente conceptual ha sido la de aquellos trabajos que inciden en la importancia de la educación no formal, y en especial, en la educación geográfica (Muñiz y Crenshaw, 2015), como medio para el fomento de la participación en el ejercicio de la ciudadanía activa, o como se ha definido recientemente, de la adquisición de una ciudadanía espacial (Gryl et al., 2010). Para ello, las nuevas tecnologías para la información geográfica, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en línea y los visores cartográficos son imprescindibles en los nuevos estilos de aprendizaje (De Miguel, 2016) y en la adquisición de competencias espaciales, pero también sociales y cívicas. La necesaria integración entre pensamiento espacial y conocimiento geográfico conlleva adicionalmente, el desarrollo de un pensamiento espacial crítico (Kim y Bednarz, 2013), en definitiva, de una educación en valores que permita a los jóvenes abordar de una forma rigurosa problemas territoriales reales y asumidos por ellos, pero también implicarse a través de la participación ciudadana en buscar respuestas a los mismos, en las ocho diferentes dimensiones de la estrategia europea (Keating, 2014) (Zeldin et al. 2012) (Books, 2009)[2].

La tercera dimensión teorética de este proyecto de investigación guarda relación con el tratamiento estadístico y cartográfico, así como con la representación espacial para la ayuda en la toma de decisiones públicas, tema sobre el que el grupo GEOT tiene varios trabajos previos (Zuñiga et al., 2012) (Calvo et al., 2002). En relación con la población joven, dos estudios merecen ser tenidos en cuenta, uno a escala local, el referido al gerundense sistema de indicadores SIAP Jove (Planas et al., 2015), otro a escala global (Commonwealth, 2016).

3. METODOLOGÍA

El enfoque metodológico del proyecto ha sido doble, cuantitativo y cualitativo, tal y como puede comprobarse en el propio visor de *Youthmetre*. La propia Estrategia de la Unión Europea de 2009 concluía con un apartado que subrayaba la importancia de una actividad política basada en datos y proponía diseñar un "cuadro de los indicadores y las referencias existentes sobre la juventud en la educación, el empleo, la inclusión y la salud". Como consecuencia de ello, la propia Comisión Europea elaboró un primer cuadro de mando –*Youth Monitor*-, pero de diseño visual poco atractivo, limitado en el tiempo, desactualizado rápidamente, y carente de algunos

[1] Entre otros:
- Commission Communication on a draft 2015 Joint Report of the Council and the Commission on the implementation of the renewed framework for European cooperation in the youth field (EU Youth Strategy 2010-2018).
– Resolution of the Council and of the Representatives of the Governments of the Member States, meeting within the Council, of 20 May 2014 on a European Union Work Plan for Youth for 2014-2015.

[2] Un desarrollo más amplio del estado de la cuestión ha sido recogido en el informe del proyecto: Youthmetre. State-of-the-art Report (2016).

de los indicadores básicos para comprender el desarrollo territorial de la población joven. El enfoque innovador del proyecto –que podríamos traducir literalmente como *juventudómetro* o termómetro de la juventud- denota claramente la relevancia de las estadísticas sectoriales en el mismo. Sin embargo, el valor añadido del proyecto, el resultar atractivo para los jóvenes y así poder utilizarlo en un diálogo estructurado con los responsables de políticas de juventud, requería de un enfoque complementario al de *Youth Monitor.* Este enfoque se materializa en (1) hacer un diseño estéticamente más seductor, (2) completar la serie temporal de datos, (3) añadir los indicadores estratégicos que faltaban, (4) establecer un indicador sintético de todos los indicadores, y (5) incorporar métodos de recogida y tratamiento de la información de naturaleza cualitativa, en donde se discriminasen resultados que fueran reconocibles e identificables para los jóvenes, más allá de frías series de datos estadísticos.

La propia combinación de ambas metodologías es lo que condicionó la estructura mixta del propio visor, organizado en cinco secciones:

- Mapas de Índice sintético de juventud: cuantitativa.
- *Dashboard* o cuadro de mando: cuantitativa.
- Buenas prácticas: cualitativa.
- Mapas de indicadores sectoriales: cualitativa.
- Mapas de preferencias: cualitativa.

En relación a las tres secciones cuantitativas, la fuente principal ha sido Eurostat, aunque determinadas series estadísticas proceden del *Eurobarómetro* y otras fuentes como PISA o el Parlamento Europeo. La sección segunda y la sección cuarta expresan los mismos datos, una de forma temporal, otra espacial, y reflejan cincuenta y seis indicadores para cada uno de los ocho ámbitos de la Estrategia de la Unión Europea, más un noveno relativo a indicadores demográficos, tal y como se detallan en la Tabla 1. Para la elaboración del índice sintético, se estableció una ponderación para cada uno de ellos, donde el valor máximo (100) se ha calculado a partir de la suma de la media más la desviación estándar. De este modo, los valores superiores se igualan a ésta para tener una muestra lo más homogénea posible, para así enfatizar los déficits identificando los problemas y su alcance espacial.

La escala geográfica de análisis ha sido la nacional, pero en numerosos indicadores –índice sintético, indicadores demográficos, educativos, de empleo y de inclusión social- se ha procedido a realizar la cartografía a escala regional -NUTS 2- e incluso en alguno a escala local -NUTS 3-. Al menos cincuenta y tres indicadores, durante diez años, en veintiocho Estados miembros supone una producción estadística de miles de datos aportados por el proyecto *Youthmetre*, y permite obtener un diagnóstico acertado de la población joven en Europa. La cartografía se elaboró con la aplicación de escritorio ArcMap™, mientras que la difusión del proyecto se ha publicado en la web en el formato de *Story Map* de ArcGIS® online, ambos productos de la firma comercial Esri.

Por su parte las dos secciones cualitativas se ha realizado tomando dos fuentes de información complementarias. La sección de buenas prácticas recoge la cartografía de la base de datos *Saltho-Youth*, complementada con una selección de estudios de caso. La sección de preferencias se ha realizado a partir de los datos obtenidos por los *focus group* o *study group* realizados por el propio proyecto en catorce países europeos, con sus respectivos catorce grupos de jóvenes. Con ellos, se ha desarrollado una serie de actividades basadas en el la prueba y observación participante relativa a sus prácticas como agentes de las políticas de juventud, luego descrito en el apartado de educación para la ciudadanía espacial.

Tabla 1. Indicadores del proyecto Youthmetre.

DATA	*SOURCE*	*TIME*
Demographic indicators		
Youth population	*Eurostat*	*2006-2015*
Ratio of young people in the total population	*Eurostat*	*2006-2015*
Mean age of young people leaving the parental household	*Eurostat*	*2006-2014*
Share of young people living with their parents	*Eurostat*	*2006-2013*
Education and trainning		
Early leavers from education and trainning	*Eurostat*	*2006-2015*

Low achievers in reading	*PISA*	*2003-2012*
Low achievers in maths	*PISA*	*2003-2012*
Low achievers in science	*PISA*	*2006-2012*
Tertiary education attainment (people 30-34)	*Eurostat*	*2004-2015*
Young people 20-24 having completed at least upper secondary education	*Eurostat*	*2007-2015*
Young people 15-19 by educational attainment level lower secondary	*Eurostat*	*2004-2014*
Participation rate in non-formal education and training	*Eurostat*	*2007-2014*
Employment and Entrepreneurship		
Youth unemployment rate	*Eurostat*	*2006-2014*
Long-term youth unemployment rate	*Eurostat*	*2006-2014*
Youth unemployment ratio	*Eurostat*	*2006-2014*
Self-employed youth	*Eurostat*	*2006-2014*
Young people who would like to set up their own business	*Eurobarometer*	*2011-2014*
Young employees with a temporary contract	*Eurostat*	*2006-2014*
Health and well-being		
Regular smokers	*Eurostat*	*2008*
Obesity	*Eurostat*	*2008*
Alcohol use last 30 days	*Eurobarometer*	*2006-2009*
Suicide rate	*Eurostat*	*2001-2010*
Psycological distress	*Eurostat*	*2008*
Injuries: road traffic	*Eurostat*	*2008*
Self-reported cannabis use last 30 days	*Eurobarometer*	*2011-2014*
Long-standing illness	*Eurostat*	*2004-2012*
Social inclusion		
Young people at risk of poverty or exclusion rate	*Eurostat*	*2005-2013*
Young people at risk of poverty rate	*Eurostat*	*2005-2013*
Severe Material deprivation rate	*Eurostat*	*2005-2013*
Living in households with very low work intensity	*Eurostat*	*2005-2013*
Self-reported unmet need for medical care	*Eurostat*	*2004-2012*
NEET rate	*Eurostat*	*2006-2014*
Housing cost overburden rate	*Eurostat*	*2005-2013*
Culture and creativity		
Performing/taking part in amateur artistic activities	*Eurobarometer*	*2011-2015*
Participation in cultural activities	*Eurobarometer*	*2011-2015*
Participation in sports clubs	*Eurobarometer*	*2011-2015*
Participation in leisure time or youth organisations	*Eurobarometer*	*2011-2015*
Participation in cultural organisations	*Eurobarometer*	*2011-2015*
Young people learning at least two foreign languages	*Eurostat*	*2005-2012*
Frequency of going to cinema, cultural sites or live sport	*Eurostat*	*2006*
Youth participation		
Participation in international youth cooperation activities	*Eurobarometer*	*2011-2015*
Participation of young people in local, regional, national or European parliamentary elections	*Eurobarometer*	*2011-2015*
Young people 18-30 who got elected into the European Parliament	*EU Parliament*	*2014*
Young people who use internet for interaction with public authorities	*Eurostat*	*2011-2015*
Young people using internet for accessing or posting opinions on websites for discussing civic and political issues	*Eurostat*	*2013-2015*
Participation in activities of churches or religious organisations	*Eurostat*	*2006*
Volunteering		
Young people's engagement in voluntary activities	*Eurobarometer*	*2011-2015*
Share of young people making a voluntary contribution to their local community	*Eurobarometer*	*2011-2015*
Share of young people who have stayed abroad for the purpose of volunteering	*Eurobarometer*	*2011-2015*
Formal recognition for taking part in voluntary activities	*Eurobarometer*	*2011-2015*
Youth and the world		
Young people's participation in political, community or environmental NGOs	*Eurobarometer*	*2011-2015*
Young people's participation in NGOs active in the domains of global climate change or global warming	*Eurobarometer*	*2011-2015*
Young people's participation in NGOs active in the domains of human rights	*Eurobarometer*	*2011-2015*
Frecuency of use Internet daily	*Eurostat*	*2011-2015*

Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat y Eurobarometre.

4. RESULTADOS

Los resultados de este proyecto se han concretado en la elaboración de numerosos gráficos y mapas, así como en la realización de actividades de formación para la difusión del visor *on-line Youthmetre* entre asociaciones y grupos organizados de jóvenes que tienen presencia e interlocución con los responsables públicos competentes en acciones de juventud. Debido a la limitación de este texto, así como su enfoque en una publicación vinculada a la geografía de la población, nos centraremos en cuatro mapas principales que muestran los profundos desequilibrios espaciales que existen en Europa en cuanto a la estructura demográfica y al desarrollo territorial de la juventud que están dibujando dos ámbitos espaciales de características opuestas.

La Figura 1 muestra el porcentaje de población joven respecto al total en cada país, reflejando un evidente contraste entre el norte y el sur de Europa (más los Lander de la antigua República Democrática Alemana), este último bastante más envejecido y con menor porcentaje de población joven. Las regiones con mayor población joven –y mejor formada, como se constata en otros mapas e indicadores del proyecto- son las principales regiones metropolitanas, ciudades mundiales o centros de la innovación y de la economía del conocimiento: en Londres, Birmingham, Manchester, Liverpool, París, Bruselas, Copenhague, Groningen, entre otras, uno de cada cinco habitantes se encuentra en la franja de edad de 15 a 29 años. El círculo vicioso del desarrollo territorial se aprecia en la Figura 2 que representa los cambios porcentuales de la población joven: aquellas regiones con población envejecida, de un relativo componente rural son las que presentan un crecimiento demográfico negativo. Dicho en otras palabras, el desequilibro demográfico expresado en el párrafo anterior, se acentúa ya que -salvo excepciones- la población joven sólo crece donde hay una población joven destacada. Una vez más, el sur de Europa junto a la Alemania oriental y Rumanía experimentan cada año una pérdida muy significativa de población joven. Por ejemplo, toda la cornisa cantábrica española –Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco, pero también La Rioja y Castilla y León, tienen tasas de decrecimiento en torno al 3% en el decenio 2006-2015.

El siguiente mapa presenta el Índice de desarrollo territorial de la juventud (Figura 3), en él se confirma la explicación de que los desequilibrios espaciales son sociodemográficos, pero sobre todo económicos. A pesar de que el indicador sintético de desarrollo territorial de la juventud comprende el conjunto de indicadores detallados en la Tabla 1, los países con valores más bajos son los del sur, aquellos con menor PIB per cápita, mayor desempleo, y menores servicios públicos. Por el contrario, las principales potencias económicas europeas -Reino Unido, Francia, Alemania- no son los países con más nivel de desarrollo juvenil, sino los países escandinavos y el Benelux, en donde se tiene en cuenta la calidad de la educación, la sanidad, la inclusión social o el acceso de los jóvenes a la cultura. Sin embargo, la lectura más detallada a escala regional de este índice (Figura 4) incide en la creciente diferencia entre espacios urbanos y rurales, y sitúa a posiciones destacadas a las ciudades de las potencias económicas europeas. El Randstad holandés, Estocolmo, Londres, Luxemburgo, Viena, Baviera, Copenhague, Hamburgo, Helsinki, Flandes, París, etc. son regiones metropolitanas que cuentan con índices superiores en 30 puntos a regiones rurales búlgaras, griegas, rumanas, así como a las del sur de España e Italia. Este mapa nos permite comprobar que, en el interior de cada estado miembro de la Unión Europea, existen igualmente importantes diferencias de desarrollo territorial de la juventud. Por ejemplo, en España, 15 puntos entre la Comunidad de Madrid y Andalucía.

Figura 1. Porcentaje de población joven en Europa sobre el total.

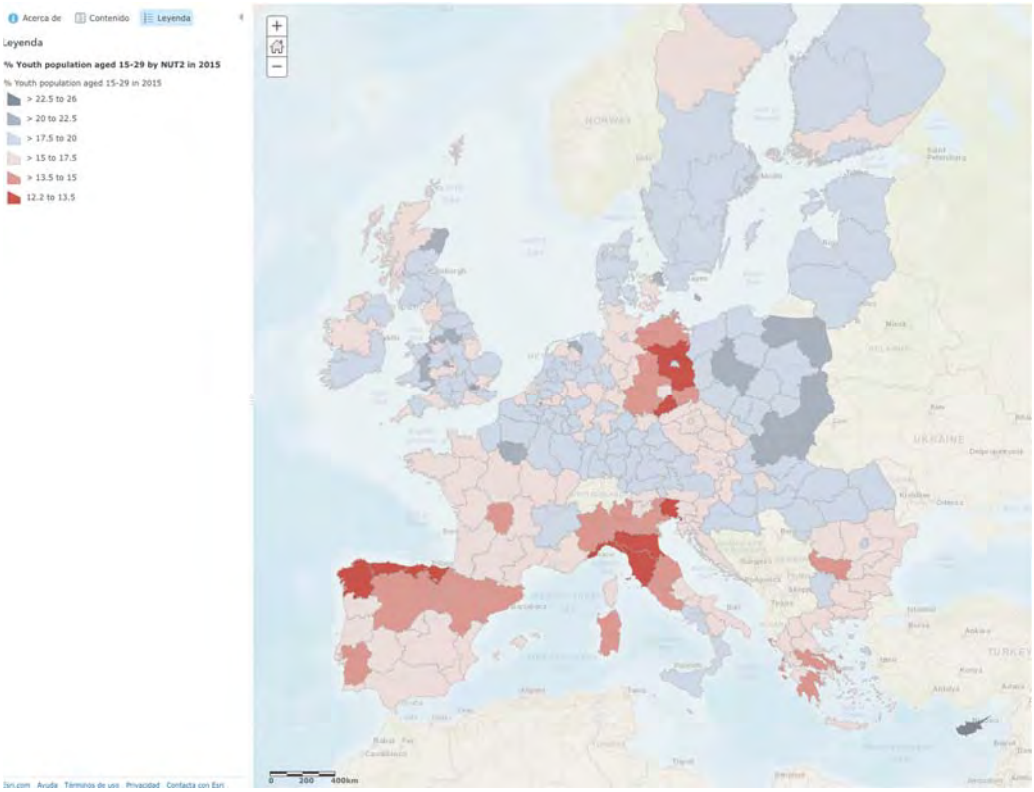


Figura 2. Cambios porcentuales de la población joven en Europa 2006-2015.

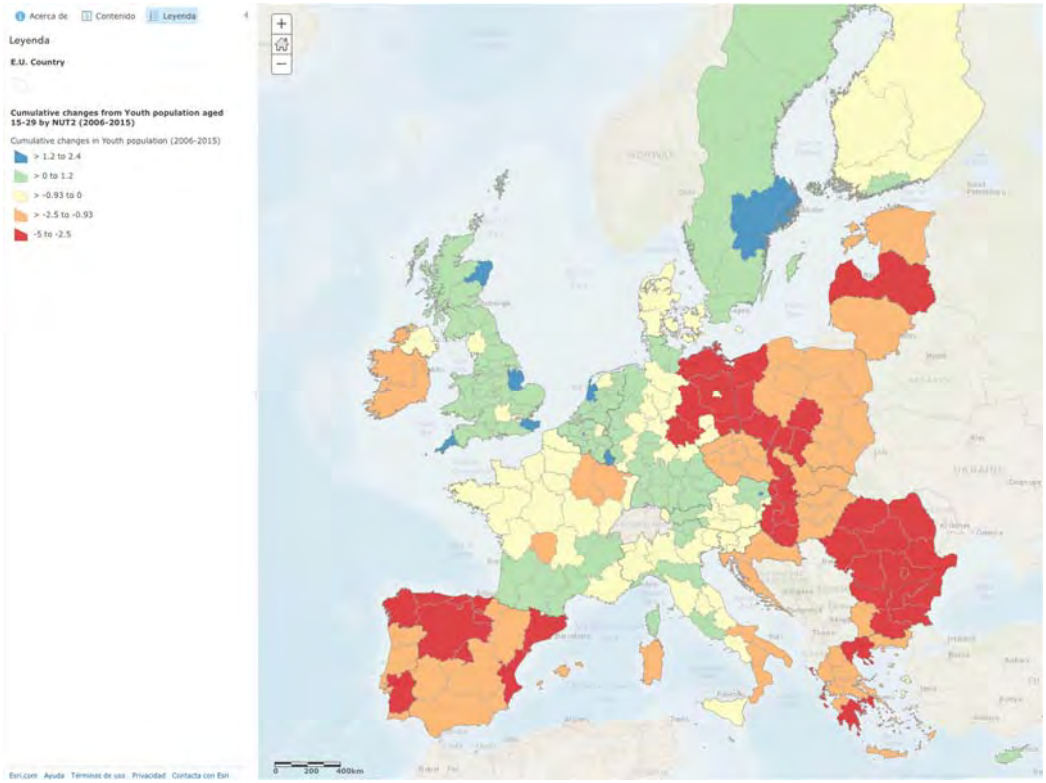


Figura 3. Índice de desarrollo territorial de la juventud.

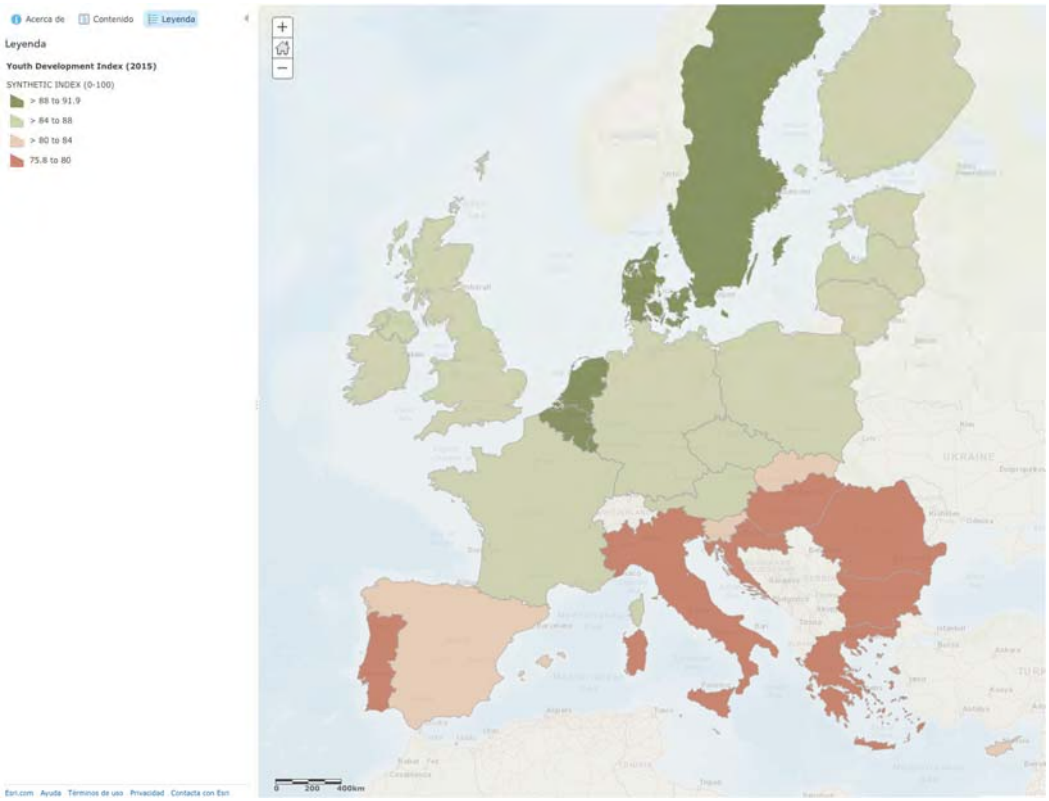
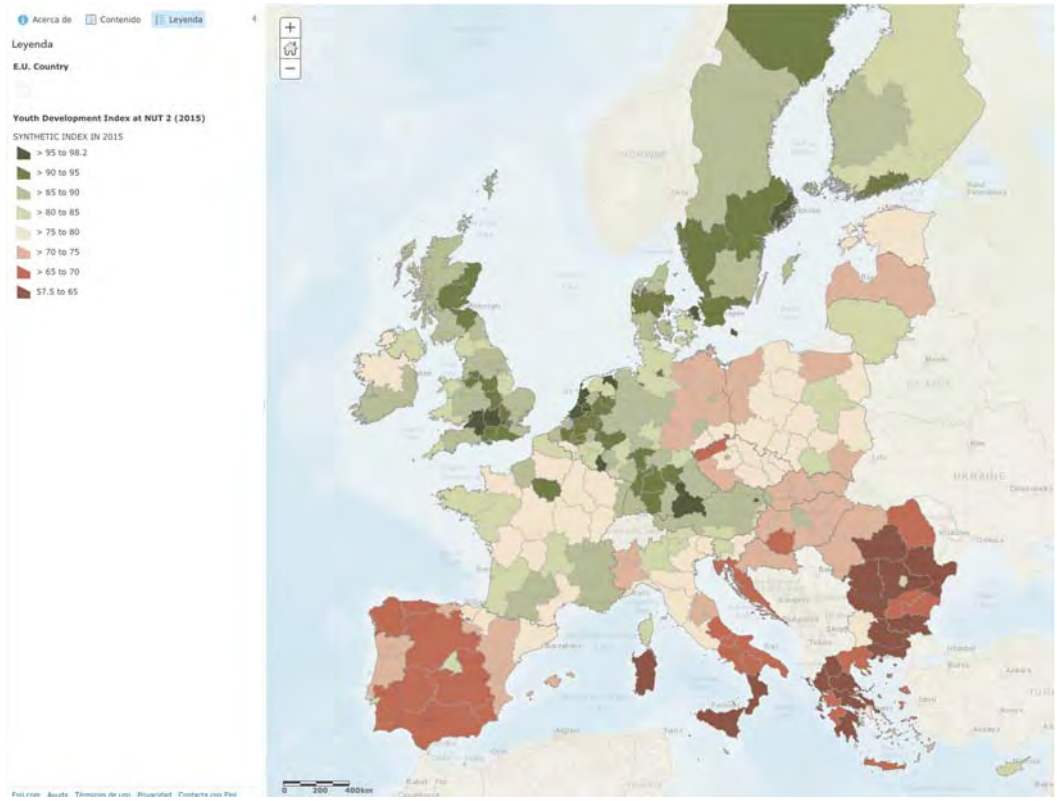


Figura 4. Índice de desarrollo territorial de la juventud, NUTS 2.



Fuente de las figuras: elaboración propia del proyecto YouthMetre.

5. CONCLUSIONES: GEOGRAFÍA Y EDUCACIÓN PARA LA CIUDADANÍA ESPACIAL

Todo esta ingente información ha sido trasladada a los jóvenes europeos por tres vías: (1) en los *study groups* realizados en los diferentes países de la Unión, (2) a través de los mecanismos de difusión en red del proyecto -listados de correo electrónico y redes sociales de las numerosas asociaciones, organizaciones y foros de jóvenes-, y (3) en la formación de agentes multiplicadores del proyecto, líderes de opinión de movimientos juveniles de los respectivos estados miembros. De todo ello hay constancia en la web del proyecto, tanto en el *training curriculum*, como en el *Story Map* de los *study groups*. En ellos puede constatarse el creciente interés de las organizaciones juveniles más activas por la información geográfica, como un instrumento para dar argumento en sus demandas y en el ejercicio de diálogo estructurado con los responsables públicos de las políticas que les afectan directamente. Las cerca de 3.000 visitas a la web *Youthmetre*, así como la creciente densidad de puntos en el mapa colaborativo *Mapping your ideas* nos permite verificar que este visor de diagnóstico territorial de la población europea joven, se ha revelado como un innegable recurso de formación en ciudadanía espacial para aquellos jóvenes más activos y participativos en los ámbitos de debate y decisión de las políticas de juventud.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha sido posible gracias a la adjudicación del proyecto *Youthmetre: a tool for forward looking youth participation* en la convocatoria Erasmus+ Key Action 3, Forward-looking cooperation projects. Comisión Europea. Education, Audiovisual and Culture Executive Agency. 562220-EPP-1-2015-1-BE-EPPKA3-PI-FORWARD. Los socios de este proyecto son, además de EUROGEO y la Universidad de Zaragoza (GEOT-IUCA), la Asociación Europea para la Democracia Local (ALDA), ARS for Progress of People, European Youth Press y CESIE.

BIBLIOGRAFÍA

Books, R. (2009): Young people and Political participation: An analysis of European Union policies, Sociological review Online.

Calvo, J.L, Tricas, F. y Pueyo, A. (2002): Instrumentos de gestión territorial para la toma de decisiones en el medio local. Sevilla: Dirección General de Administración Local.

Comisión Europea (2009): Una estrategia de la UE para la juventud: inversión y capacitación. Un método abierto de coordinación renovado para abordar los desafíos y las oportunidades de los jóvenes. Bruselas, Comisión Europea.

Commonwealth (2016): Global Youth Development Index and Report. Londres: Commonwealth Secretariat.

De Miguel González, R. (2016): "Pensamiento espacial y conocimiento geográfico en los nuevos estilos de aprendizaje". En Alanís, R. et. al. (Coord.): Nativos digitales y Geografía en el siglo XXI: Educación geográfica y estilos de aprendizaje. Sevilla: Universidad Pablo de Olavide, 11-39.

Gryl, I., Jekel, T. y Donert, K. (2010): "GI & Spatial Citizenship". En Jekel, T., Koller, A., Donert, K. y Vogler, R. (ed.) Learning with GI V, Berlin: Wichmann, 2-11.

Keating, A. (2014): "Education for Citizenship in Europe: European policies, national adaptations and young people's attitudes" En Education, Economy and Society series. Houndmills, Palgrave Macmillan.

Kim, M. y Bednarz, R. (2013): "Development of critical spatial thinking through GIS learning". *Journal of Geography in Higher Education*, 37(3), 350-366.

Muñiz, O. y Crenshaw, M. (2015): "Practice of geospatial technologies in informal learning". En Muñiz, O. et al. (Eds.) Geospatial Technologies and Geography Education in a Changing World. Geospatial Practices and Lessons Learned. Tokyo: Springer, 89-104.

Planas, A., Soler, P. y Vilà, M. (2014): "Assessing youth policies. A system of indicators for local government". *Evaluation and Program Planning,* 22-28.

Zeldin, S. Camino, L. y Calvert, M. (2012): “Toward an understanding of youth in community governance: Policy priorities and research directions”. *Análise Psicológica*, 25(1), 77-95.

Zuñiga, M. Pueyo, A. y Calvo, J.L. (2012): “The Spanish population during the twentieth century and beyond”. *Journal of Maps,* 8, 386-391.

DESPOSESIÓN DE VIVIENDA Y CRISIS SOCIAL EN CANARIAS

Mª del Carmen Díaz-Rodríguez[1], Carmen Ginés de la Nuez[2], Juan S. García-Hernández[3] y Alejandro Armas-Díaz[4]

[1] Universidad de La Laguna. Departamento de Geografía e Historia. Campus de Guajara, 38071, Santa Cruz de Tenerife, España. cdiazrod@ull.edu.es

[2] Universidad Las Palmas de Gran Canaria. Departamento de Geografía. Campus del Obelisco. 35003 Las Palmas de Gran Canaria. carmen.gines@ulpgc.es

[3] Universidad de La Laguna. Departamento de Geografía e Historia. Campus de Guajara, 38071, Santa Cruz de Tenerife, España. jgarciah@ull.edu.es

[4] Universität Leipzig. Institut für Geographie. Johannisallee 19a, 04103, Leipzig, Alemania. alejandro.armas_diaz@uni-leipzig.de

RESUMEN

En el contexto español Canarias es una de las regiones donde los costes sociales de la burbuja inmobiliaria han sido particularmente graves. Los efectos de las ejecuciones hipotecarias inciden sobre la desfavorable situación social que caracteriza a esta región en la etapa pre-crisis y empeoran sus condiciones de partida. El estudio valora el distinto impacto interinsular e intrainsular de este fenómeno entre 2007 y 2015, mediante la información estadística que a escala de partidos judiciales proporciona el Consejo General del Poder Judicial. A partir de la distribución espacial de las ejecuciones hipotecarias —medida por su importancia relativa en cada ámbito y por su frecuencia por cada mil habitantes— se reflexiona sobre el significado de los factores explicativos y sus efectos en los grupos más vulnerables. El objetivo último es contribuir a un mejor conocimiento de la dimensión geográfica y social de la crisis inmobiliaria en Canarias. Cabe destacar que son las islas y los partidos judiciales con mayor especialización turística los que registran tasas más elevadas de ejecuciones hipotecarias. Estos resultados son similares a los alcanzados en los estudios previos sobre otras regiones españolas. No obstante, este análisis matiza el efecto que las ejecuciones tienen en un territorio con graves situaciones de precariedad, vulnerabilidad y exclusión social, antes y después de la crisis.

Palabras clave: Vulnerabilidad, ejecuciones hipotecarias, distribución espacial, escalas inter e intrainsular.

ABSTRACT

Spain was one of the more affected regions of the Global North after the financial crash. Nevertheless, some regions of the country suffer its effects acutely than others. This paper focuses its analysis on the Canary Islands, one of the Spanish regions with a weaker socioeconomic background before 2007 crisis and which population suffered seriously the impact housing dispossession during the crisis period. Using foreclosures data provided by the Spanish General Council of the Judiciary we explore its uneven spatial distribution –by means of a rate that relates number of foreclosures in an area with its resident population– at inter- and intra-insular scales. Additionally, we reflect on critical factors used to explain the impact of foreclosuses and its effects on social vulnerable groups. Our study contributes to a better understanding of the geographical and social dimension of the real estate crisis in the Canaries. We acknowledge that islands with a high dedication to tourism, experience the highest foreclosures rates. An intra-insular analysis reveals that the highest foreclosures rates occurs in the two capitals of the region and also in areas high-specialized in tourism. Same findings were observed in studies focused on other regions. Nevertheless, this papers put into context the effects of foreclosures on spaces characterized by high precarity, vulnerability and social exclusion, before and after the crisis.

Keywords: Vulnerability, foreclosures, spatial distribution, inter- and intra-insular scales.

INTRODUCCIÓN

En España la desposesión de la vivienda, vía ejecución hipotecaria, constituye uno de los problemas con mayores repercusiones para la ciudadanía y una manifestación de la perversión de un sistema de crecimiento fundamentado en el crédito. Este modelo económico adoptado en la fase expansiva del ciclo crea, primero, las condiciones necesarias para favorecer el endeudamiento de las familias y provoca, después, a partir de la crisis inmobiliaria de 2007, un incremento sin precedentes de las ejecuciones hipotecarias y la ulterior pérdida de la vivienda por parte de los sectores más vulnerables de la población.

El interés científico que en España suscita este proceso responde a la magnitud que alcanza y a los graves problemas sociales que ocasiona, entre otras razones, como resultado de las debilidades del sistema de protección institucional previo a la crisis y de su continuo retroceso por la aplicación de políticas poscrisis (Cano et al., 2013; Vives-Miró, et al., 2017), durante la etapa de austeridad (Sevilla-Buitrago, 2015). Tal como señala Aalbers (2013), la crisis ha significado en muchos territorios la intensificación de la neoliberalización, más que su supuesta extinción. De hecho, es ya relativamente importante el número de investigaciones que han demostrado cómo la desposesión de la vivienda ha contribuido a profundizar el desarrollo geográfico desigual preexistente y a acentuar la vulnerabilidad urbana, dada su concentración en los grupos sociales de bajos ingresos y en los barrios más desfavorecidos (Aalbers, 2009; Obeso, 2014; Méndez et al., 2014; Sevilla-Buitrago, 2015; Gutiérrez y Delclòs, 2017; Piñeira et al., 2017; Vives-Miró et al., 2017).

Los impagos hipotecarios alcanzan sus expresiones más graves en los territorios donde las consecuencias negativas de la "artificialización indiscriminada del suelo" (Lois et al., 2016) han sido más intensas. Muchas de las investigaciones que han abordado su estudio desde un enfoque geográfico confirman este particular y señalan la importante concentración territorial de estos impactos nocivos de la crisis. Las zonas más afectadas son las principales ciudades y áreas metropolitanas del país (Madrid, Barcelona), a las que se unen las provincias situadas en el litoral mediterráneo (Girona, Valencia, Alicante, Murcia, Almería, Málaga), además de Baleares y Canarias por ser, estas últimas, las que experimentan un desarrollo muy destacado de la urbanización para fines turísticos y residencia secundaria (Albert y Rullán, 2007, citado en Romero et al., 2012; Burriel, 2014; Obeso, 2014; Méndez et al. 2014).

De forma paralela a la investigación empírica, se ha desarrollado una interesante reflexión teórica en la que se ha puesto de relieve la importancia que en la crisis tiene la financiarización económica y el papel hegemónico que desempeñó la vivienda en propiedad en ese proceso, con la propagación y generalización del crédito hipotecario a partir de la década de 1990[1], favorecido por las entidades financieras y auspiciado por las instancias públicas. Desde esta idea de base se ha examinado el significado de la expansión que experimenta el circuito secundario de acumulación del capital (Méndez y Plaza, 2014; Charnock et al., 2015; Lois et al., 2016; Vives-Miró et al., 2017), sustentado en la consideración del suelo y la vivienda como activos financieros y en su incorporación a los circuitos globales financieros mediante los títulos hipotecarios (Vives-Miró y Rullán, 2014). Cabe destacar que antes de la crisis iniciada en 2007, se atrajo un importante flujo de capital buscando otros espacios de acumulación en España: la inversión en la construcción de viviendas e infraestructuras situó al país como un nodo principal del circuito de acumulación a escala global (Harvey, 2012: 12). Así se entiende que se produzca, por un lado, un proceso de creciente mercantilización del territorio y de la vivienda —al tornarse en inversiones rentables y seguras—, como han apuntado respectivamente, entre otros, Méndez y Plaza (2016) y Colau (2012) y, por otro, la generalización de acciones urbanísticas basadas en una valoración especulativa incontrolada del suelo y en la desregulación del crecimiento urbano, lo que desvirtúa y deslegitima el planeamiento público (Burriel, 2008). Los análisis coinciden, asimismo, en destacar las peculiaridades de este modelo inmobiliario y las severas consecuencias de esa especialización en el circuito secundario, que se agravan, aún más si cabe, en un contexto general caracterizado por un urbanismo de corte empresarial (Harvey, 1989) en el que los ayuntamientos se transforman en promotores económicos —particularmente en su vertiente inmobiliaria— y abandonan su función de gestores de la distribución de bienes y servicios (Lois et al., 2016: 8). Este cúmulo de prácticas explica la intensificación de estas manifestaciones de

[1] La facilidad de acceso se combina con reformas legislativas que fomentan la compra de vivienda como inversión y la incorporación de incentivos fiscales diversos: intereses reducidos, desgravaciones fiscales por la compra de vivienda principal y secundaria, bajos tipos de gravamen por el incremento patrimonial en caso de venta, liberalización de los alquileres, etc.

la vulnerabilidad urbana que son, además, muestra evidente del "proceso de acumulación por desposesión denunciado por Harvey" (Méndez y Plaza, 2016: 105).

Contribuir a un mejor conocimiento de la dimensión geográfica de la crisis inmobiliaria en Canarias, valorando la cuantía, distribución e incidencia de las ejecuciones hipotecarias, es el objetivo central de este trabajo. La fuente principal de referencia son los informes estadísticos del Movimiento de Asuntos Civiles del Consejo General del Poder Judicial (CGPJ), cuyos datos, a escala de partido judicial, permiten explorar el alcance de estos fenómenos en los diferentes ámbitos insulares e intrainsulares. Con respecto a la calidad de su información, ya se han señalado algunas de sus principales deficiencias, entre las que conviene recordar el hecho de que no se especifica la modalidad del bien hipotecado, lo que supone la inclusión de viviendas de todo tipo (principales, secundarias, ocupadas y vacías) e inmuebles diversos (locales, oficinas, garajes, etc.). No obstante, los análisis que se han realizado a partir de tales estadísticas consideran que su utilización está más que justificada por el hecho de que son las únicas que ofrecen una cierta desagregación espacial y una serie temporal relativamente amplia sobre estos fenómenos (Méndez y Plaza, 2016: 109). Además de los datos del CGPJ, se ha consultado la "Estadística sobre ejecuciones hipotecarias" del INE, cuya información, a pesar de aportar datos de interés sobre el tipo de bienes objeto de hipoteca (viviendas, solares, otros), la titularidad (física, jurídica) o el carácter de vivienda nueva o de segunda mano, resulta limitada desde la óptica temporal por su reciente aparición en 2014 y, también, desde el punto de vista del análisis territorial, dado que la escala máxima de desagregación es la provincial. Por último, se ha recurrido a otras fuentes relativas a la situación social de Canarias[2] y a un reciente informe que, elaborado para el Comisionado de Inclusión Social y Lucha contra la Pobreza del Gobierno de Canarias, analiza la desigualdad social y aporta la posición que en una amplia gama de indicadores sociales y económicos ocupan las Islas en el conjunto del Estado (Padrón y Martínez, 2016).

La exposición se organiza, tras la introducción, en dos apartados principales y uno de conclusiones. En el primero de ellos se establece, como marco inicial de referencia, una identificación de los rasgos socioeconómicos que definen a Canarias y su importancia a la hora de valorar la adicional incidencia negativa de la crisis inmobiliaria. En el segundo se examina la distribución a escala insular e intrainsular de las ejecuciones hipotecarias y, por último, a modo de reflexión final, se plantean las particularidades del archipiélago en el contexto autonómico nacional.

1. LAS SECUELAS DE LA DESIGUALDAD EN CANARIAS. UNA CRISIS SOCIAL ENDÉMICA

A la hora de interpretar los efectos adicionales que ocasiona la crisis inmobiliaria en las condiciones de vida de la población insular, conviene identificar algunos de sus principales rasgos sociales y económicos, pues de ello depende su mayor o menor capacidad de respuesta ante situaciones adversas. Antes de efectuar ese análisis es preciso recordar que en un trabajo previo, enmarcado en la etapa expansiva del ciclo, señalábamos que la desigualdad social existente en Canarias y en otras comunidades, podría agravarse y degenerar en procesos excluyentes si se prolongaba, como así ha sido, la peligrosa combinación de indicadores registrada entre 1996 y 2002[3]. En aquellas fechas era ya evidente la preocupación que suscitaba la escasa promoción pública de viviendas, que conjuntamente con los incrementos excesivos de los precios de los inmuebles y el reducido e insuficiente aumento del volumen salarial medio, se convertían en obstáculos que comprometían seriamente el acceso a la vivienda (Díaz-Rodríguez, 2003). El mantenimiento y acentuación de la tendencia observada en las tres variables indicadas, junto a un débil crecimiento de la renta per cápita y aumentos del empleo inferiores a los del conjunto nacional (Padrón y Martínez, 2016: 75), tienen mucho que ver con las duras circunstancias sociales por las que atraviesa una parte muy considerable de la población canaria.

El análisis de los indicadores sociales habituales revela que la región ofrece siempre, tanto en la etapa pre-crisis como en la posterior, una posición desfavorable entre las CCAA. Se puede afirmar, pues, que su población presenta un elevado grado de vulnerabilidad, medido a través de indicadores tan diversos como la renta per

[2] Encuesta de Ingresos y Condiciones de Vida de los Hogares Canarios (EICV-HC) del Instituto Canario de Estadística (ISTAC) y la Encuestas sobre Condiciones de Vida (ECV) y Presupuestos Familiares (EPF) del INE.

[3] Entre estas fechas Canarias se situaba, tras Baleares, a la cabeza entre las Comunidades Autónomas por el incremento del precio del m^2 construido; era, también, una de las que registraba un menor salario medio por trabajador, con ganancias anuales inferiores entre un 14 y 15% al salario medio nacional, y ocupaba uno de los últimos lugares por la cuota de participación de la vivienda pública en el total construido (Díaz-Rodríguez, 2003).

cápita, la situación laboral (paro y empleo precario) o el porcentaje de personas en riesgo de pobreza y/o exclusión social. Así, por ejemplo, Padrón y Martínez (2016) señalan que, con independencia del indicador de renta per cápita que se considere, Canarias se sitúa, incluso antes de 2007, varios puntos porcentuales por debajo del promedio nacional. Es más, esa frágil posición apenas se ve amortiguada por el efecto redistributivo de las prestaciones sociales (monetarias y en especie) de las diferentes Administraciones Públicas (central o local). En el caso de las prestaciones monetarias, se comprueba que entre 2000 y 2013 el importe medio por habitante es en Canarias el 75% de la prestación media española, de ahí que la región sea entre las diecisiete Comunidades Autónomas "la que recibe menos prestaciones sociales monetarias por habitante" (Padrón y Martínez, 2016: 46). Tampoco las transferencias en especie mitigan de forma suficiente el bajo nivel de renta, sobre todo, tras los recortes sociales que en plena crisis se introducen con los Reales Decretos de 2012 de medidas urgentes para "racionalizar" el gasto público en el ámbito educativo o para "garantizar" la sostenibilidad del Sistema Nacional de Salud. Sobre este particular, los mismos autores llegan a la conclusión de que, entre 2000 y 2014, en Canarias el "positivo efecto redistributivo total de las Administraciones Públicas ha tenido un carácter menos intenso […] que el observado en otras Comunidades Autónomas" (2016: 32).

Si el punto de mira se pone en la situación laboral y en los salarios, se llega a parecidos resultados negativos. En el endeble contexto laboral nacional, se advierte cómo en Canarias la incidencia de los problemas de esta naturaleza es mayor. Por lo que atañe al empleo, se comprueba la existencia de mayores tasas de subempleo, temporalidad y de parcialidad no demandada que las registradas en el conjunto del país. Es decir, las Islas reúnen y amplifican todos los atributos de la generalizada precariedad laboral nacional. A estas condiciones del empleo se añaden unas tasas de paro que son sistemática y sensiblemente superiores a las del país y cuyos valores se aproximan más a los máximos que se obtienen en Andalucía y Extremadura. Este escenario laboral incide, además, en la considerable brecha salarial de Canarias con respecto a la media española (un 15 o 19% inferior), al tiempo que se consagra su posición entre las tres comunidades con menores niveles salariales. (Padrón y Martínez, 2016: 99 y 280).

La última conclusión del trabajo dirigido por Padrón y Martínez (2016) confirma la debilidad estructural de Canarias en lo económico y social. Sobre este particular se indica que a pesar de que la crisis incide en la región, no se le puede atribuir ser la culpable de la mayor desigualdad y pobreza relativa que padece la población insular, pues dicha situación era ya evidente en la etapa expansiva previa (Padrón y Martínez, 2016: 276). No obstante, lo que sí es cierto es que la crisis complica de forma notable las situaciones sociales descritas. Así se desprende de los últimos indicadores que publica el INE en la Encuesta de Condiciones de Vida del año 2016. En su nota de prensa del 25 de abril de 2017 se aportan resultados reveladores del empeoramiento relativo de las situaciones cotidianas de vida de los residentes canarios. Se enumeran a continuación los indicadores más relevantes sobre el particular, relativos a 2016, que recoge la referida nota de prensa:

- La tasa de riesgo de pobreza (ingresos de 2015) de Canarias (35,0%) se sitúa, junto a la de Andalucía (35,4%), trece puntos porcentuales por encima de la nacional (22,3%).
- Las comunidades autónomas con mayor porcentaje de población en el grupo de menores ingresos (primer quintil) fueron Canarias (33,0%), Andalucía (31,9%) y Castilla-La Mancha (30,0%).
- Canarias (34,5%) es, seguida de la Comunitat Valenciana (25,7%), la comunidad con mayor porcentaje de hogares que llegaba a fin de mes con "mucha dificultad".
- El 60,4% de los hogares de Canarias, el 52,4% en Andalucía […] no tenía capacidad para afrontar gastos imprevistos.
- Los mayores porcentajes de hogares con retrasos en los pagos relacionados con la vivienda principal se registran en Castilla-La Mancha (13,2%) y Canarias (12,3%).

Aunque las posiciones de las diferentes CCAA pueden variar de un año a otro en estos y otros indicadores, lo cierto es que la situación de Canarias no ha experimentado cambios sensibles que alteren la valoración social de conjunto que se desprende de los indicadores recogidos y que consideramos no requieren comentario adicional. En todo caso, a modo de consideración final sobre la cuestión social, vale la pena contemplar cómo evoluciona la tasa de población en riesgo de pobreza o exclusión social (AROPE), cuyo interés radica en condensar en un solo valor, además del riesgo de pobreza monetaria (nivel de renta), las carencias materiales

o las dificultades laborales[4] que sitúan a las personas en una posición de desventaja para conservar sus vínculos y participar de forma efectiva en la vida social. Atiende, pues, a la dimensión multidimensional de estos procesos y facilita, a un tiempo, el análisis comparado temporal y espacial.

El indicador AROPE de las diferentes CCAA, entre 2008 y 2016 —el primero y el último de los años de la serie homogénea que ofrece el INE—, expresa de forma sintética la posición relativa de cada comunidad, su evolución en el periodo de austeridad y permite identificar con rapidez las comunidades con mejores y peores situaciones sociales. En este ranking autonómico, Canarias se sitúa al comienzo, al final y a mitad del periodo bajo estudio (2008, 2016 y 2012) en la primera posición entre las 17 comunidades autónomas por su tasa de riesgo de pobreza y exclusión. Los valores oscilan entre el 35 y el 45% entre los dos años extremos considerados, lo que en 2016 representa nada menos que 17 puntos porcentuales por encima de la media nacional (28%). No en vano se ha señalado que esta región es una de las que experimenta un mayor impacto de los desahucios sobre su tejido social (Colau y Alemany, 2013: 3 y 6). Aunque otras comunidades han registrado, en algunos de los años de la serie disponible, valores superiores al de Canarias y, son también conocidas las dificultades que soportan sus habitantes, no se puede negar que esta tasa de riesgo de pobreza y exclusión constituye una fotografía muy reveladora de la existencia de una crisis social estructural de gran calado. Es evidente, por tanto, que los efectos de la desposesión de vivienda repercuten, al margen de su cuantía, en un marco social muy crítico, empeorando los niveles de empobrecimiento y acrecentando las desigualdades sociales previas.

2. LA DESPOSESIÓN DE VIVIENDA EN CANARIAS: DISTRIBUCIÓN E INCIDENCIA DE LAS EJECUCIONES HIPOTECARIAS

En Canarias se han registrado 38.083 ejecuciones hipotecarias entre 2001 y 2015[5]. De esa cifra, el 84,2% (33.492) se produce a partir de 2007, al igual que sucede en otros territorios del país, tal y como han puesto de relieve las investigaciones efectuadas a escala estatal y urbana (Vives-Miró et al., 2017; Gutiérrez y Delclòs, 2017; Piñeira et al., 2017). Lo que sí interesa destacar es la magnitud del fenómeno previo. En Canarias la constitución de hipotecas experimentó un incremento del 58% entre 2003 y 2007, más del doble del registrado a escala nacional (25%) en ese mismo periodo. Una primera aproximación sobre la naturaleza de los bienes ejecutados demuestra el peso que las viviendas tienen entre las ejecuciones iniciadas e inscritas en los registros de propiedad. Tomando como referencia el año 2015 con el que cerramos este análisis, del total de fincas urbanas con ejecución hipotecaria registradas en Canarias (4.785) el 63,1% (3.021) corresponde a viviendas, un porcentaje algo superior a la media nacional (61,8%). Solo las comunidades de Cataluña (68,7%), Madrid (67,8%) y Valencia (64,9%) presentan proporciones más altas que las del Archipiélago. Aunque los datos solo permiten someras descripciones, son los únicos que, por ahora, cuantifican la importancia de los diferentes tipos de fincas urbanas en el total de ejecuciones hipotecarias. En todas las comunidades, a excepción del País Vasco (45,6%), más de la mitad de las ejecuciones de bienes urbanos correspondieron en 2015 a viviendas nuevas o de segunda mano. Por último, es también expresivo el hecho de que, en algunas regiones, los solares urbanos hipotecados representaran en el total un porcentaje relevante, como en los casos de Castilla-La Mancha (21,2%), La Comunidad Foral de Navarra (20,0%) o Castilla y León (17,8%), lo que evoca el fenómeno de los "desiertos urbanizados" como otra imagen "expresiva e hiriente del despropósito de la burbuja inmobiliaria" (Burriel, 2014: 122).

La distribución espacial de las ejecuciones hipotecarias revela el desigual peso de las islas, en gran medida como resultado de sus distintos tamaños demográficos. No obstante, las diferencias insulares tienen escasa repercusión a escala provincial (Tabla 1), pues la provincia occidental aglutina, para el periodo 2007-2015, el 47% del total de ejecuciones y la oriental el 53% restante. En la primera, de cada 100 ejecuciones 94 se registran en Tenerife, las 6 que restan se localizan en las islas de La Palma, La Gomera y El Hierro,

[4] Según la Estrategia Europa 2020 se consideran personas en riesgo de pobreza y/o exclusión social a la población que se encuentra en alguna de las tres situaciones que se definen a continuación. Personas que viven con bajos ingresos (60% de la mediana del ingreso equivalente o por unidad de consumo), y/o personas que sufren privación material severa (4 de los 9 ítems definidos) y/o personas que viven en hogares con una intensidad de empleo muy baja (menos del 20% del total de su potencial de trabajo). Se pueden consultar sus componentes en el siguiente enlace: http://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INESeccion_C&cid=1259941637944&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios/PYSLayout

[5] Aunque la serie aportada por el CGPJ incluye el año 2016, no se incorporan los datos de ese año pues presentan deficiencias para algunos partidos judiciales. Es el caso del partido de Santa Cruz de Tenerife que figura con cero registros o el de La Laguna cuya exigua cifra es difícilmente justificable.

correspondiendo a la primera de ellas la mitad de los registros. En la provincia oriental destaca igualmente su isla capitalina, Gran Canaria, con el 61% de las ejecuciones, pero un nada despreciable 40% se distribuye a partes casi iguales entre las islas de Fuerteventura y Lanzarote cuyos crecimientos demográficos y económicos, al contrario de lo que ocurre en las islas no capitalinas de la provincia occidental con economías de base agraria, se fundamentan en el desarrollo de complejos y urbanizaciones que las convierten en "islas turísticas" por excelencia. Esta diferente especialización insular se traduce en una desigual incidencia en la evolución del número de ejecuciones y en su ritmo de incremento. Lanzarote y Fuerteventura multiplican respectivamente por 5 y por 4 la cifra de ejecuciones entre 2007 y 2009, mientras Tenerife y Gran Canaria lo hacen por 2,5. Estas cifras muestran la rápida y fuerte incidencia de la crisis en las islas con mayor desarrollo turístico. A partir de 2009 el número de ejecuciones se estabiliza y, aunque con altibajos, tiende a disminuir de forma lenta hasta 2015.

Tabla 1. Ejecuciones hipotecarias ingresadas por islas y provincias entre 2007 y 2015 en Canarias

	Ejecuciones hipotecarias	Porcentaje sobre el total	Índice de variación 2007-2009 (%)
El Hierro	84	0,3	*
La Gomera	232	0,7	*
La Palma	623	1,9	311,1
Lanzarote	3.548	10,6	527,0
Fuerteventura	3.856	11,5	412,6
Gran Canaria	10.396	31,0	257,1
Tenerife	14.753	44,0	253,2
Canarias	33.492	100	287,6
Santa Cruz de Tenerife	17.750	46,9	247,5
Las Palmas	15.692	53,1	326,3

* No resulta representativo el indicador al pasar La Gomera de 19 a26 registros y El Hierro de 6 a 12.

Fuente: Estadísticas del Consejo General del Poder Judicial. Elaboración propia.

A esta escala insular de análisis se advierten bien los efectos negativos que sobre el número de ejecuciones se derivan de las dinámicas especulativas incontroladas. Para esa valoración y al objeto de contrarrestar la distorsión que produce el efecto demográfico al comparar territorios con diferentes cifras de población, se ha obtenido la frecuencia del número de ejecuciones por cada mil habitantes. De esta forma, al margen del número de residentes en cada área, se puede determinar de forma más precisa el alcance de las ejecuciones sobre la población de cada espacio (Figura 1). Las tasas resultantes son, en especial, elevadas en las islas donde los desarrollos turísticos-inmobiliarios han alcanzado una dimensión insular como ocurre en las de Fuerteventura (partido judicial de Puerto del Rosario) y Lanzarote (partido judicial de Arrecife), con valores del 38,2 y del 24,8‰ respectivamente. Para entender mejor el significado de estas tasas conviene recordar que el único partido judicial de la isla de Fuerteventura se situaba en el periodo 2007-2013, junto con los de San Bartolomé de Tirajana en Gran Canaria y Granadilla de Abona en Tenerife, entre los 20 partidos judiciales del país —de los 431 existentes—con mayores densidades de ejecuciones y que el valor máximo registrado en aquel periodo por un partido judicial fue de 45,4‰ (Méndez y Plaza, 2016: 118). Aunque las tasas de las restantes islas, incluidas Tenerife (16,8‰) y Gran Canaria (12,3‰), resultan desde el punto de vista comparativo poco relevantes, no se puede olvidar que para evaluar con mayor precisión la intensidad espacial de estos fenómenos hay que descender, al menos, a la escala de partido judicial.

El análisis a escala intrainsular[6], a partir de los agregados municipales de los partidos judiciales, revela en una y otra provincia tendencias parecidas a las observadas en distintos territorios (Tabla 2). Son los partidos judiciales en los que se incluyen las capitales provinciales y los localizados en los municipios turísticos los que concentran el mayor número y porcentaje de ejecuciones. Sobre la cifra total de ejecuciones se comprueba que Las Palmas de Gran Canaria y Santa Cruz de Tenerife presentan porcentajes elevados en el total insular (38,2% y 18,7% respectivamente), al igual que los partidos judiciales localizados en el sur de sus respectivas islas, como ocurre con el de Arona (30,8%) que engloba a los municipios turísticos del suroeste de Tenerife —

[6] El análisis se limita a las islas de Tenerife y Gran Canaria, pues en el resto, salvo en La Palma con dos, hay un solo partido judicial a escala insular.

Adeje, Guía de Isora y Santiago del Teide— y con el de San Bartolomé de Tirajana (28,6%) —términos de Santa Lucía de Tirajana y Mogán—, en Gran Canaria. Son estos sectores insulares los que adquieren con el paso del tiempo, en términos de la cuantía de las ejecuciones hipotecarias, mayor importancia en detrimento de las capitales.

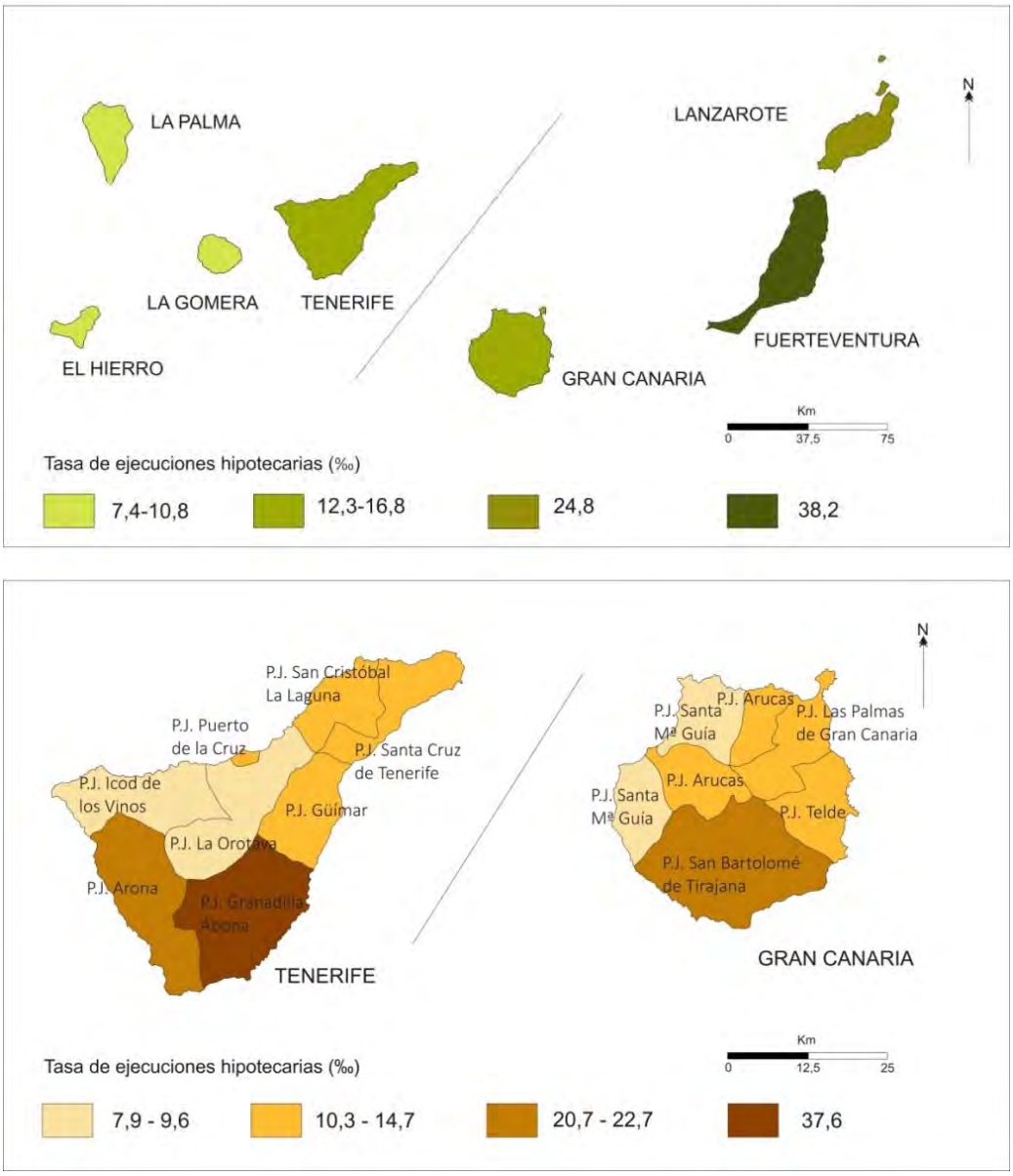


Figura 1. Tasas de ejecuciones hipotecarias ingresadas por islas y partidos judiciales de Tenerife y Gran Canaria (2007-2015). Fuente: Estadísticas del Consejo General del Poder Judicial. Elaboración propia.

La relevancia del fenómeno se observa mejor al relacionar las ejecuciones con la población de cada partido judicial. De esta forma se aprecia cómo las tasas de los partidos de Arona (20,7‰) y San Bartolomé de Tirajana (22,7‰) superan con creces las alcanzadas por Santa Cruz de Tenerife (12,0‰) y Las Palmas de Gran Canaria (10,3‰); hecho que pone de nuevo al descubierto la conveniencia de matizar los resultados que se obtienen a partir del porcentaje de ejecuciones —donde el tamaño demográfico es determinante—, con los elaborados a partir del número de residentes. En Tenerife destaca también, aunque a distancia de los municipios de la vertiente sur, el caso del Puerto de la Cruz, un enclave turístico tradicional en declive del norte insular, que ofrece una tasa elevada (13,8‰), sobre todo, si se compara con las registradas en ese contexto territorial (La

Orotava 9,3 ‰ e Icod de los Vinos 7,9‰) y si se atiende al hecho de que los registros de este partido corresponden exclusivamente al municipio del mismo nombre. En definitiva, la mayor densidad de las ejecuciones en relación con la población residente en estos enclaves insulares corrobora las conclusiones alcanzadas en otros trabajos. Estos destacan la importancia que tienen las desmedidas dinámicas turístico-inmobiliarias de la etapa expansiva en las elevadas cifras de ejecuciones que se registran a partir de la crisis (Obeso, 2014; Méndez y Plaza, 2016) y cuyas consecuencias sociales son especialmente intensas en el caso de Canarias, dada la grave situación previa de precariedad y vulnerabilidad sólidamente instalada antes de 2007.

Tabla 2: Ejecuciones hipotecarias ingresadas por partidos judiciales entre 2007 y 2015 de Tenerife y Gran Canaria.

PARTIDOS JUDICIALES	Ejecuciones hipotecarias		PARTIDOS JUDICIALES	Ejecuciones hipotecarias	
	Número	%		Número	%
Icod de los Vinos	369	2,5	Santa María de Guía	528	5,1
Puerto de la Cruz	419	2,8	Arucas	623	6,0
Güímar	648	4,4	Telde	2.300	22,1
La Orotava	1.063	7,2	San Bartolomé de Tirajana	2.975	28,6
Granadilla de Abona	2.455	16,6	Las Palmas de Gran Canaria	3.970	38,2
San Cristóbal de La Laguna	2.495	16,9	GRAN CANARIA	10.396	100,0
Santa Cruz de Tenerife	2.758	18,7			
Arona	4.546	30,8			
TENERIFE	14.753	100,0			

Fuente: Estadísticas del Consejo General del Poder Judicial. Elaboración propia.

Las tasas ponen también al descubierto la importancia de las ejecuciones en otros muchos espacios insulares, cuyos porcentajes sobre el total ofrecen una insuficiente lectura sobre el fenómeno (Figura 1). Es lo que sucede con el partido de Granadilla de Abona, en el sur de Tenerife, paradigmático en este sentido, pues ocupa el segundo lugar del archipiélago después de Fuerteventura, cuando se relaciona la cifra de ejecuciones con su volumen demográfico (37,6‰). A diferencia de los otros espacios hasta aquí examinados, en el caso de Granadilla de Abona el consumo de suelo residencial tiene una significación urbanística y espacial superior que el destinado a la actividad turística propiamente dicha. El crecimiento de las ejecuciones hipotecarias en esta comarca del sur responde a un desarrollo residencial muy rápido dirigido al alojamiento de los trabajadores de los núcleos turísticos próximos. Se trata de una función bien definida desde los primeros impulsos del turismo en esta vertiente en la década de 1970 y que se intensifica a partir de 1995, con el crecimiento de los asentamientos inicialmente vinculados a las explotaciones agrícolas y la construcción de nuevos enclaves urbanos tras la reconversión del suelo en residencial.

Tasas también elevadas se registran en otros partidos judiciales de Gran Canaria y Tenerife, en parte como efecto de fenómenos parecidos, pero ligados en esta ocasión a la propagación hacia ellos de los crecimientos urbanos de las capitales insulares y a la posición estratégica que ocupan al borde de autovías que conectan aquéllas con los núcleos turísticos de la vertiente sur. Responde a esta modalidad los casos de Telde (14,7‰), en Gran Canaria y de Güímar (12,8‰) en Tenerife. En esta isla destaca, igualmente, el partido de San Cristóbal de Laguna (13,0‰), cuyos municipios (La Laguna, Tacoronte, Sauzal y Tegueste) se disponen a modo del corredor urbano entre la capital insular y el Valle de La Orotava, contribuyendo a través de urbanizaciones de baja densidad (primeras y segundas residencias) a la difusión de paquetes residenciales con modelos constructivos poco o nada integrados en su entorno. En definitiva, muchos de estos ámbitos de crecimiento urbano difuso conforman las áreas de habitación de las clases populares. En ellos se han desarrollado, con escaso control del proceso constructivo, operaciones de cierta dimensión con gran consumo de suelo. Tras la crisis de 2007, se convierten en territorios afectados de modo intenso por los procesos descritos, tal y como se ha evidenciado para otras realidades geográficas (Vives-Miró et al., 2015; Gutiérrez y Delclòs, 2017).

CONCLUSIONES

El análisis efectuado corrobora los importantes efectos sociales de la crisis inmobiliaria en Canarias, así como la desigual distribución espacial de las ejecuciones hipotecarias y su mayor impacto en los espacios que, hasta 2007, habían experimentado un más intenso desarrollo turístico e inmobiliario. A escala insular son

Fuerteventura y Lanzarote las islas que registran, por su marcada especialización turística, los porcentajes de ejecuciones y las tasas más elevadas en el conjunto del archipiélago. Por los mismos motivos, los partidos judiciales localizados en el sur de las islas de Tenerife y Gran Canaria, donde se han conformado auténticas "ciudades turísticas", registran indicadores también superiores. No obstante, es importante señalar que el alcance espacial de la crisis no solo se limita a los espacios con funcionalidad turística, pues muchos de los desahucios asociados a las ejecuciones hipotecarias en el sur de las islas centrales se han producido en las áreas destinadas a la reproducción social de las clases populares. Se trata, en estos casos, de núcleos tradicionales y de nuevos enclaves residenciales que han crecido y surgido, respectivamente, al socaire de la burbuja inmobiliaria y en donde las repercusiones de la crisis —medida a través de la densidad de las ejecuciones entre la cifra de residentes—, sitúa a los partidos judiciales a los que pertenecen entre los más afectados del país. Procesos similares, aunque menos llamativos en términos de tasas, se verifican también en aquellos partidos judiciales, del sur y norte insular, integrados por los municipios sobre los que se ha producido la extensión de los crecimientos urbanos de las capitales provinciales.

Por último, si bien las causas que determinan la importancia de las ejecuciones hipotecarias, y los desahucios que éstas ocasionan, en determinadas islas y sectores insulares, no difieren de las que se han considerado en trabajos previos, sí que varía y de forma importante, la intensidad que alcanzan en Canarias las situaciones de precariedad, vulnerabilidad y exclusión social, presentes antes y después de la crisis. Es más, los últimos datos disponibles sobre las condiciones de vida de la población insular parecen confirmar el incremento del grado de indefensión de los grupos sociales y espacios más desfavorecidos. De nuevo, las diferencias no radican en los efectos que se ocasionan, sino en el grado que estos adquieren. Esta circunstancia constituye, sin lugar a dudas, una singularidad a tener en cuenta a la hora de estudiar los costes sociales de estos procesos en las escalas municipal y urbana, de las que se podrá obtener visiones espaciales más ajustadas.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo del Proyecto de Investigación I+D. "Crisis y vulnerabilidad en ciudades insulares españolas. Transformaciones en los espacios de reproducción social" (CSO2015-68738-P), MINECO-Programa Retos (AEI/FEDER, UE), financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad.

Trabajo cofinanciado por la Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información de la Consejería de Economía, Industria, Comercio y Conocimiento y por el Fondo Social Europeo (FSE). Programa Operativo Integrado de Canarias 2014-2020, Eje 3, Tema Prioritario 74 (85%).

BIBLIOGRAFÍA

Aalbers, M. (2009): 'Geographies of the financial crisis', *Area*, 41 (1), 34–42.

Aalbers, M. B. (2013): 'Debate on Neoliberalism in and after the Neoliberal Crisis', *International Journal of Urban and Regional Research*, 37 (1), 1053–1057.

Burriel, E. (2008): 'La década prodigiosa del urbanismo español (1997-2006)', *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales,* vol. XII, 270 (64), http://www.ub.edu/geocrit/-xcol/383.htm 20/04/2017, Barcelona.

Burriel, E. (2014): "El estallido de la burbuja inmobiliaria y sus efectos en el territorio". En Albertos, J.M. y Sánchez, J.L. (Coords.): *Geografía de la crisis económica en España*. Publicaciones Universidad de Valencia, Valencia, 101-140.

Cano, G.; Etxezarreta, A.; Dol, K. y Hoekstra, J. (2013): 'From Housing Bubble to Repossessions: Spain Compared to Other West European Countries', *Housing Studies*, 28 (8), 1197–1217.

Charnock, G; Purcell. T.F. and Ribera-Fumaz, R. (2015): 'The Limits to Capital in Spain: The Roots of the 'New Normal'', *Critique: Journal of Socialist Theory*, 43 (2), 173-188.

Colau, A. (2012): "La vivienda en España: un derecho por conquistar". En Belil, M., Borja, J. y Corti, M. (Eds.): *Ciudades, una ecuación imposible*, Barcelona, Icaria, 113-130.

Colau, A. y Alemany, A. (2013): *2007-2012: Retrospectiva sobre desahucios y ejecuciones hipotecarias en España, estadísticas oficiales e indicadores*, Enero. http://afectadosporlahipoteca.com/wp-

content/uploads/2013/02/RETROSPECTIVA-SOBRE-DESAHUCIOS-Y-EJECUCIONES-HIPOTECARIAS-EN-ESPA%C3%91A-COLAUALEMANY1.pdf 22/04/2017.

Díaz-Rodríguez, M.C (2003): 'La vivienda en España: reflexiones sobre un desencuentro', *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales,* vol. VII, 146 (095), http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-146(095).htm 22/04/2017, Barcelona.

Gutiérrez, A. y Delclòs, X. (2017): 'Geografía de la crisis inmobiliaria en Cataluña: una lectura a partir de los desahucios por ejecución hipotecaria', *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales,* vol. XXI, 557, http://revistes.ub.edu/index.php/ScriptaNova/article/view/17734 22/04/2017, Barcelona.

Harvey, D. (1989): 'From managerislism to entrepreneurialism. The transformation of urban governance in late capitalism', *Geografiska Annaler,* vol. 71 B (1), 3-17.

Harvey, D. (2004) 'El nuevo imperialismo: Sobre reajustes espacio-temporales y acumulación mediante desposesión', Revista *Viento Sur.* 447, www.vientosur.info/spip/spip.php?article126 22/04/2017, Madrid.

Harvey, D. (2012): *Rebel Cities. From the Right to the City to the Urban Revolution*. Verso, London, New York.

Instituto Nacional de Estadística (INE) (2016): *Encuesta de Condiciones de Vida* (ECV) http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176807&menu=ultiDatos&idp=1254735976608 28/04/ 2017, Madrid.

Lois, R.; Piñeira, M.J. y Vives, S. (2016): 'El proceso urbanizador en España (1990-2014): una interpretación desde la geografía y la teoría de los circuitos de capital', *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales,* vol. XX, 539, http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-539.pdf 22/04/2017, Barcelona.

Méndez, R.; Abad, L. y Plaza, J. (2014): 'Geografía de las ejecuciones hipotecarias en España', Fundación 1 de mayo http://www.1mayo.ccoo.es/nova/files/1018/Estudio84.pdf 23/04/2017, Madrid.

Méndez, R. y Plaza, J. (2016): 'Crisis inmobiliaria y desahucios hipotecarios en España: una perspectiva geográfica', *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 71, 99-127.

Obeso, I. (2014): 'Análisis geográfico de los desahucios en España', *Ería*, 95, 327-342, Oviedo.

Padrón, D. y Martínez; J.S. (Dirs.) (2016): *Desigualdad, pobreza y cohesión social en Canarias. Análisis de su incidencia y distribución entre la población canaria. Informe realizado para el Comisionado de Inclusión Social y Lucha contra la pobreza del Gobierno de Canarias*, www.gobiernodecanarias.org/.../export/.../INFORME-DESIGUALDAD-Y-POBREZA.pdf 27/04/2014, Santa Cruz de Tenerife.

Piñeira, M.J.; González, J.M. y Lois, R. (2017): "Vulnerabilidad urbana y exclusión. La fragmentación social de la ciudad postcrisis". En Castanyer, M., Vicente, J., Feliu, J. y Martín, J. (Eds.): *Nuevos escenarios urbanos: nuevos conflictos y nuevas políticas*, AGE, Girona, 75-90.

Romero, J., Jiménez, F. and Villoria, M. (2012): '(Un)sustainable Territories: Causes of the Speculative Bubble in Spain (1996-2010) and its Territorial, Environmental, and Sociopolitical Consequences'. *Environment and Planning C,* 30 (3), 467-86.

Sevilla-Bruitago, A. (2015): 'Urbanismo, crisis y vulnerabilidad', *Ciudades,* 18 (1), Valladolid.

Vives-Miró, S. y Rullán, O.(2014). 'La apropiación de rentas del suelo en la ciudad neoliberal española', *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 65, 387-408, Madrid.

Vives, S., Rullán, O. y González, J.M. (2017): 'Consecuencias sociales del modelo económico basado en el crédito. Geografía de las ejecuciones hipotecarias en Menorca', *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, vol XXI, 553, http://revistes.ub.edu/index.php/ScriptaNova/article/view/553 22/04/2017, Barcelona.

LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA DEL ENTORNO DE CAN BATLLÓ (BARCELONA) A PARTIR DE LA ECONOMÍA SOCIAL

Esteve Dot Jutglà[1], Montserrat Pallares-Barbera[2]

[1] Universitat Autònoma de Barcelona, Departamento de Geografía, C/ de la Fortuna, s/n, 08193 Bellaterra. esteve.dot@uab.cat

[2] Universitat Autònoma de Barcelona, Departamento de Geografía. C/ de la Fortuna, s/n, 08193 Bellaterra. montserrat.pallares@uab.cat

RESUMEN: En la segunda década del siglo XXI surgen en Barcelona proyectos de desarrollo comunitario y de reactivación social y económica a partir de la economía social. La investigación se fundamenta en averiguar porque en un determinado territorio existen factores impulsores de este tipo de iniciativas y en otros no. La hipótesis de trabajo es que en entornos urbanos con tradición asociativa y obrera se ha desarrollado un tejido social, cultural y económico que es la base de la economía social. El objetivo de la investigación es la identificación de los agentes, la caracterización de las acciones y la valoración económica y social en los procesos *bottom-up* que surgen en el contexto de la ciudad post-crisis (2008-2016). Para valorar la reconfiguración espacial del trabajo en la ciudad y el dibujo de los nuevos espacios productivos urbanos la investigación analiza las iniciativas emprendedoras e innovadoras del caso de Can Batlló en Sants/La Bordeta. Los barrios de Sants y La Bordeta tienen una larga tradición industrial y del movimiento obrero. La metodología de trabajo se basa en la realización de entrevistas en profundidad, la recopilación de datos estadísticos y la observación participante no directa. Los resultados obtenidos pueden contribuir al estudio de la reconceptualización del paisaje urbano económico y a la valorización del papel de la economía social en el desarrollo territorial de Barcelona.

Palabras-clave: Barcelona, Economía Social, desarrollo comunitario, espacio productivo.

ABSTRACT: In the second decade of the twenty-first century, projects of community development and social and economic revival emerge in Barcelona from the social economy. The research is based on finding out why in one territory there are factors driving this type of initiatives, and in others not. The working hypothesis is that in urban environments with an associative and working tradition, a social, cultural and economic fabric has been developed. In order to study new urban productive spaces, the research analyzes the innovative initiatives of Can Batlló case in Sants/La Bordeta, Barcelona. In Can Batlló – a central urban land encompassing a working class neighborhood and historical industrial premises – the community have been locked in a struggle between community groups and developers for 20 years. The purpose of this paper is to examine the trend for repurposing traditional industry sites as new working environments using innovative economic models which emphasize collaboration rather than focusing solely on profit (2008-2016). The work methodology is based on in-depth interviews, the collection of statistical data and non-direct participant observation. The results obtained can contribute to the study of the reconceptualization of the economic urban landscape and to the valorization of the role of the social economy in the territorial development of Barcelona.

Key words: Barcelona, Social Economy, local development, economic activity spaces.

1. INTRODUCCIÓN

Durante la segunda década del siglo XXI, en la ciudad post-crisis aparecen nuevas realidades económicas. En el espacio productivo urbano se da una transición caracterizada por la sustitución de las prácticas laborales industriales en los espacios de trabajo tradicionales. Los antiguos edificios que cobijaron la industria tradicional se fraccionan en espacios medianos y pequeños utilizados por empresas de diferentes sectores. Un elemento interesante en este proceso es que algunas empresas están fuera del mercado en el sentido clásico, perteneciendo a la Economía Social (ES) o economía del "tercer sector" (Browne, 1997). La ES está compuesta por sectores de grupos voluntarios, empresas sin ánimo de lucro y actividades cooperativas que son

formalmente independientes del estado (Moulaert y Ailenei, 2005). Sus objetivos son conseguir el desarrollo social y económico en un sentido amplio, más allá de la economía de mercado tradicional. La economía social se presenta como un recurso para el desarrollo económico local, la creación de empleo y el aumento de la competitividad territorial (Melián y Campos, 2010; Tulla-Pujol et al., 2015; Fernández y Miró, 2016; Méndez, 2016).

Aunque hay iniciativas económicas no convencionales anteriores a la crisis económica, se produce una extensión de las mismas a partir del año 2008 (Sánchez, 2017). Las empresas en su mayoría comenzaron a salir de grupos sociales urbanos que luchaban por ganar poder de gestión sobre los espacios de la ciudad, pidiendo obtener servicios públicos sociales mediante la salvaguarda de patrimonio industrial y la colaboración mutua, dándose procesos nuevos de tipo *bottom-up* en el espacio productivo de los antiguos espacios industriales. Los agentes de cambio han tenido iniciativas surgidas desde la base de la sociedad para responder a demandas, en algunas ocasiones, de supervivencia personal (Méndez, 2016). En consecuencia se obtienen funciones de cohesión social y colaborativa alternativas que reorientan el desarrollo económico en espacios urbanos en transición.

Este es el caso de Can Batlló en el barrio de Sants/La Bordeta[1] (Barcelona). Aquí se inicia un proceso por parte de los movimientos sociales para evitar que las antiguas instalaciones de la fábrica fueran derribadas y ser remplazadas por viviendas privadas. El complejo industrial de Can Batlló, que tiene una superficie de trece hectáreas en suelo urbano, se localiza en un barrio de clase trabajadora. El movimiento social ha reivindicado durante veinte años la urbanización de la zona para un uso vecinal; en especial a partir del año 2011 cuando se crea la Plataforma Can Batlló que canaliza el conjunto de reivindicaciones. Es a partir de este momento cuando que se establece un acuerdo con el propietario del suelo (Ayuntamiento de Barcelona) materializado en forma de cooperativa de gestión de los locales, con un programa de actividades sociales y con espacios dedicados a las actividades económicas alternativas (Plataforma Can Batlló, 2017).

El objetivo de esta investigación es estudiar el cambio en los espacios productivos tradicionales y en la reconceptualización de las prácticas económicas. Considerando el periodo 2008-2016, el estudio indaga sobre la identificación de los agentes urbanos que participan en procesos *bottom-up* para la creación de espacios económicos de ES; la caracterización de las acciones del conjunto de los agentes; y la valoración económica y social para medir el impacto territorial. La hipótesis de trabajo es que en territorios con una concentración de movimientos de la sociedad civil, sindicatos laborales, y movimientos obreros se desarrolla un tejido impulsor de iniciativas de ES. Es lo que conforma *Espacios Económicos Ideológicos* (EEI).

En los EEI los cambios, las substituciones, y la renovación del espacio económico tiene una alta carga ideológica; en el sentido que movimientos sociales ideológicos apuestan por ocupar y modificar antiguos espacios económicos para nuevas actividades que no aspiran a conseguir lucro. Son espacios usados para actividades económicas con la finalidad de conseguir un salario y con el compromiso de retornar a la sociedad una parte de su resultado. Estos espacios vienen, a veces, marcados por una entidad superior, la asamblea, que decide cual es el retorno hacia la sociedad de la actividad económica, decide la temporalidad del "arrendamiento" (que muchas veces es en especies) y decide cuando finaliza el contrato de ocupación del espacio (Pallares-Barbera y Dot, 2017). Ideológicamente, los miembros de la asamblea gestionan espacios económicos ideológicos; donde las variables del sistema productivo son los trabajadores, el espacio físico, el capital "recuperado, compartido y comunitario", y las materias primeras, que varían según cuál sea el producto final. Los trabajadores "fijos" son mano de obra de baja especialización que aprende y comparte su conocimiento con otros talleres, ubicados, a veces, en la misma nave. En estos espacios, la maquinaria y el tiempo se comparten con otros miembros de la comunidad que los utilizan para "reparar" piezas domésticas o hacer bricolaje para su propio uso.

La comunicación presenta en la segunda sección una revisión a la definición conceptual entorno al concepto ES, así como una aproximación a los sectores económicos que forman parte de ella. La tercera sección se centra en la metodología que se ha empezado a utilizar de manera inicial para el análisis de las iniciativas

[1] El recinto de Can Batlló se localiza físicamente en los límites administrativos del barrio de la Bordeta, haciendo frontera con el límite sur del barrio de Sants. Debido a las relaciones históricas, al imaginario popular, y la unión del movimiento social de ambos barrios en la reivindicación de Can Batlló, en esta investigación se adopta la denominación Sants / La Bordeta como caso de estudio para el análisis del espacio productivo.

emprendedoras e innovadoras en el caso de estudio de Can Batlló en Sants/La Bordeta en Barcelona. Este es un espacio que tiene una larga tradición industrial y un destacado movimiento obrero. Para el análisis se realizará un estudio comparado con el barrio de Sarrià, con una trayectoria histórica y un perfil socioeconómico diferentes. En las consideraciones finales se reflexiona sobre los resultados que se esperan obtener, que permitirán valorar el papel de la economía social en el desarrollo territorial y su contribución al modelo de desarrollo económico y urbano de Barcelona. Finalmente, las referencias bibliográficas cierran este artículo.

2. LA ECONOMÍA SOCIAL Y LA INNOVACIÓN EN ENTORNOS URBANOS

La ES forma parte históricamente del sistema económico aunque ha tenido un importante crecimiento en todo el mundo a partir del último tercio del siglo XX, siendo objeto de creciente atención por parte de políticos y científicos sociales (Monzón, 2006). La ES está formada por las empresas y organizaciones situadas fuera del sector público y del sector privado. La denominación ES agrupa diversas formas y estatutos jurídicos, siendo las más conocidas las cooperativas, las asociaciones, las mutuas y las fundaciones.

La denominación ES tiene raíz francesa y apareció en el siglo XIX. Este enfoque es coincidente en ciertos ámbitos con el otro gran enfoque teórico que aparece en los años 1970 en la literatura anglosajona, el llamado Sector No Lucrativo (SNL). El principal requisito para que una empresa sea considerada como integrante de la ES es que demuestre estar regida por mecanismos democráticos. Es decir que haya una gestión democrática en la toma de decisiones, en el reparto de beneficios y en el acceso a la información. El estatuto jurídico mayoritario son las cooperativas y las mutualidades, habiendo dentro de las asociaciones voluntarias un amplio sector, que aun siendo no lucrativas, quedan excluidas de conformar la ES. Es el caso de ciertas universidades, colegios, y entidades culturales. Por el contrario, el enfoque del SNL establece como principal condición la no lucratividad (en inglés, *Nonprofit Organization* o *Voluntary Sector*). Según las reglas constitutivas las organizaciones no distribuyen beneficios entre las personas que las controlan (Weisbrod, 1975, 1977). La mayoría de estas organizaciones adoptan el estatuto jurídico de asociación o de fundación, aunque pueden existir también con otras denominaciones. De esta manera, el espacio compartido por la ES y el SNL se concentra a una serie de asociaciones voluntarias, que creadas con el objeto de ofrecer ciertos bienes a personas o a hogares a unos precios irrelevantes, funcionan de forma democrática. La denominación Tercer Sector (Browne, 1997), es una especie de "punto de encuentro" de los organismos que forman parte de ES y de SNL (Monzón, 2006; Pérez de Mendiguren et al., 2008).

La etiqueta ES es próxima a otras como Economía Solidaria, Economía Cooperativista, Economía Moral, entre muchas otras denominaciones. Las características relacionadas con su estatus jurídico (cooperativa, mutualidad, asociación, fundación) y los mecanismos democráticos, es el hecho diferenciador respeto otros conceptos. Pero ello, como recoge Sánchez (2017), no evita cierta confusión terminológica en la academia y otros estudios que investigan sobre la resiliencia de los territorios frente al choque de la crisis económica (Albertos y Sánchez, 2014). Además, en el debate sobre economía alternativa e innovación social para el desarrollo urbano, se cuestiona que el estatus jurídico de la ES sea garante suficiente de su democracia interna, de una lógica competitiva distinta a la convencional, o de la aportación al bienestar social más allá de aquellos que pertenecen a esa empresa u organización. Añadiendo que no todas las prácticas de ES proponen una alternativa a la economía dominante ni conllevan un proyecto verdaderamente transformador (Méndez, 2015).

La contribución de la ES parece evidente. En el año 2015, la ES en Europa comprendía 2 millones de empresas. Este número de empresas es el 10% del conjunto de las empresas europeas. El sector ocupa a 14,5 millones de personas, que representan el 6,5% de la población europea (Social Economy Europe, 2015). A escalas territoriales más grandes la ES también tiene impacto en la creación de empresas y empleo; en la cuenca Mediterránea hay más de 508.000 empresas que generan más de 7,2 millones de empleos, y en España, desde el 2008 hasta el 2015 se han creado más de 31.000 nuevas empresas y más de 210.000 puestos de trabajo (CEPES, 2016).

La aportación de la ES, y las actividades que forman parte, es también destacable porque dota la práctica productiva de nuevos significados relacionados con la función social. Es decir, las formas de relación ponen la resolución de las necesidades personales y colectivas en el centro de su actividad; y lo hacen desde unos

valores, y sobre todo desde unas prácticas, que no subordinan lo social hacia lo económico, sino que queda integrado (Estivill, 2015; Tulla-Pujol et al., 2015; Laville, 2016).

La ES se presenta como alternativa a la práctica económica convencional. El paisaje productivo es desigual porque los fenómenos de todo tipo (incluidos los económicos) no se distribuyen en la misma cuantía por el territorio. Pero es también diferenciado, ya que los agentes urbanos (políticos, sociales y económicos) no operan de idéntica forma en toda su extensión. La cuestión es, ¿donde se construye la alternativa de la ES?

Los entornos urbanos son espacios interesantes y dinámicos para observar la actuación de los agentes y la consecuente configuración territorial y económica. La política urbana tiene siempre incidencia en el espacio productivo que está en permanente construcción. Pero, en una situación de cambio a través del planeamiento urbanístico, ¿qué respuestas y acciones son necesarias para conseguir una eficiencia económica y social que beneficie a un mayor sector de la población? Y en una coyuntura de contracción económica y social, ¿qué respuestas y acciones son necesarias para reestructurar y adaptarse a las necesidades? No hay una única solución a estas preguntas, y tampoco una sola solución que se pueda replicar en diferentes ciudades. Aunque cada lugar construirá su propia trayectoria urbana a partir de las potencialidades específicas y la capacidad de resistencia al cambio de los agentes urbanos. Las características de los agentes involucrados y las dinámicas en la toma de decisiones pueden ser la base del (nuevo) modelo productivo que pueda conseguir una complementariedad y ajustarse al cambio (Dot, 2015).

Las prácticas de ES y otras prácticas económicas alternativas tienen la voluntad de construir lugares diferenciados en relación a la producción-distribución-financiación-consumo del sistema económico capitalista. Es así como se construyen espacios físicos, sociales y simbólicos inspirados en planteamientos críticos, autónomos y no determinados por los flujos globales. En su conjunto son prácticas innovadoras porqué buscan transformar el funcionamiento de la economía y la sociedad urbanas con el objetivo de dar respuesta a necesidades, ya sean derivadas de la crisis económica (2007) o sean anteriores (Méndez, 2015). En diferentes ciudades, y en particular en Barcelona, se están conformando ecosistemas locales cooperativos, donde los ciudadanos reaccionan frente a las consecuencias específicas del sistema capitalista global.

Para el estudio de las actividades de la ES los barrios proporcionan un marco micro-geográfico de referencia a sus vecinos. En los barrios se concentran pequeñas transacciones económicas cotidianas de proximidad, que con el tiempo se traducen en vínculos y recursos sociales. Pueden crear proyectos alternativos que incorporan lo urbano, lo económico, lo social y lo identitario. Los barrios representan pues la noción de lugar (López y otros, 2014).

3. METODOLOGÍA: LA ENTREVISTA, LOS GRUPOS DE DISCUSIÓN Y EL ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En la investigación se utiliza la metodología de la entrevista semi estructurada y los grupos de discusión como principal fuente de información. Estas técnicas tienen por objetivo recoger información sobre la transformación del espacio productivo de Sants/La Bordeta (figura 1), estudiando los determinantes económico-sociales, identificando los agentes participantes y caracterizando las acciones desarrolladas en el proceso; que, en algunos casos ha resultado en la formación de empresas de economía social en el periodo 2008-2016. El trabajo de campo se realiza a informantes elegidos directamente porque se les considera fundamentales para la investigación: del sector cívico (asociaciones vecinales, culturales, de voluntariado), y de la administración pública (gestores y técnicos). La explotación se realiza a partir del análisis temático y relacional. Junto a estas técnicas se recopilan datos a partir de archivos históricos de los ámbitos de estudio. La documentación de webs y de blogs asociativos y personales con información histórica también se explota. Finalmente, el dossier de información para la confección de datos se complementa con los datos estadísticos publicados por organismos públicos de Barcelona.

Figura 1. Los barrios de Sants y la Bordeta en el Distrito III

La metodología de investigación se complementa con el estudio comparativo con el barrio de Sarrià (figura 2). La categorización y el análisis de datos permitirán determinar si los factores impulsores de iniciativas de ES están relacionados con *espacios económicos ideológicos;* un tejido urbano forjado históricamente por el apoyo mutuo y la cooperación de los agentes.

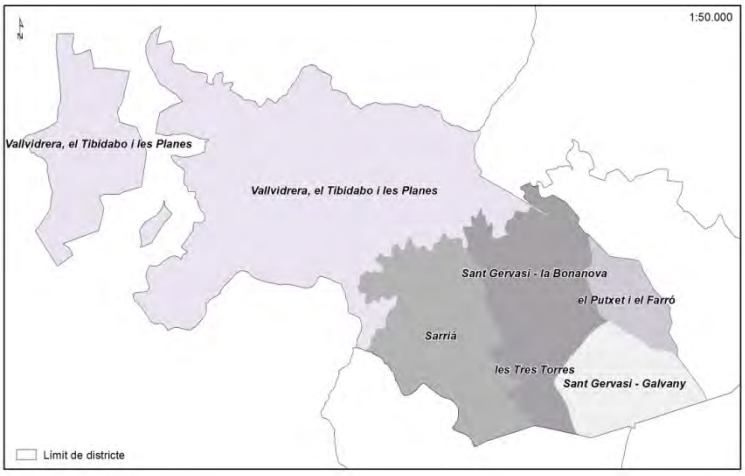


Figura 2. El barrio de Sarrià en el Distrito V

4. EVOLUCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ENTORNOS URBANOS DE SANTS/LA BORDETA Y SARRIÀ

Barcelona ha sido a lo largo de los siglos XIX y XX una importante ciudad industrial. De las implantaciones fuera de las murallas históricas del periodo antes señalado destaca la industrialización textil, sobretodo de blanqueo y acabados. Para el proceso productivo se necesitaban terrenos llanos y abundante agua. A partir del siglo XIX diferentes empresas localizaron sus recintos fabriles en los municipios del entorno de Barcelona. Algunos casos de localización industrial en el Llano de Barcelona fueron los asentamientos de El Vapor Vell (en 1844) y la España Industrial (en 1847) ambos en Sants, y Can Batlló (en 1878) en la Bordeta (Figura 3) (Tatjer, 2006; Dot, 2015). La industrialización tuvo en cambio menos importancia en otras partes del llano de Barcelona. Este es el caso del barrio de Sarrià. Su origen y sobretodo evolución no se relaciona con la función productiva (aunque fue una zona dedicada al sector agrícola especialmente vinícola); su principal función fue la residencial.

Figura 3. El recinto de Can Batlló, en La Bordeta (Barcelona)

Fuente: http://periferiesurbanes.org/

4.1. Los barrios de Sants/la Bordeta

El barrio de Sants es históricamente un lugar de comercio y de industria. Debido a las comunicaciones por tierra y la proximidad del puerto se crearon las condiciones para la acumulación de capital y la formación de una clase propietaria de terratenientes y comerciantes. Y al mismo tiempo se generaron las contradicciones sociales que desarrollaron una producción cooperativa del barrio.

A partir de 1840, la industrialización transformó Sants, pasando de un paisaje agrícola, manufacturero y comercial, a un núcleo industrial y proletario. El primer vapor ("El Vell", 1844) ocupaba a 1.000 trabajadores, con 414 telares en el espacio fabril. En 1847, el "Vapor Nou" (que fue la llamada España Industrial), fue la fábrica textil más importante de la época con 1.500 trabajadores. En este momento, los vapores convirtieron Sants en el segundo núcleo textil de España, justo por detrás de Barcelona. La industrialización de Sants significó también nuevos habitantes. Si en 1844 la población era de 3.229 habitantes, en 1860 era de 7.984 y en 1897 ya vivían 25.085 personas (Carreras, 1980).

Las sociedades obreras, las cooperativas y las colectivizaciones caracterizaron el barrio de Sants hasta medianos del siglo XX. Algunas muestras de esta sociedad obrera organizada son la formación del sindicato Tres Classes de Vapor (1869), o la evolución hacia la Asociación Internacional de Trabajadores, en 1870. La sección de Sants tenía 1.350 adheridos. Además del abastecimiento proletario, las políticas sociales autónomas de las cooperativas de Sants generaron identidad y espacio urbano distinto (Dalmau y Miró, 2010). Coincidiendo con el levantamiento fascista contra la República, en 1936 hubo un notable proceso revolucionario de apropiación de fábricas.

Ya en el último tercio del siglo XX, la producción social del barrio se activó en una doble dirección: por un lado, contra la carretera elevada que destruía la Plaza de Sants; y por otro lado, para convertir en equipamiento el recinto de las antiguas Cotxeres. Así, el movimiento popular recuperaba espacios para la ciudad (Dalmau y Miró, 2010).

El barrio continuó con base cooperativa a finales de 1990. La designación de Sants como la estación del tren de alta velocidad condicionó la evolución morfológica del barrio y las contradicciones sociales que se produjeron. Así mismo, los centros sociales autogestionados (Centre Social Autogestionat i Okupat HAMSA (1996-2004) o Can Vies (1997)) son otro actor sociopolítico del barrio (Dalmau y Miró, 2010).

Por su lado, el barrio de la Bordeta también viene caracterizado por vapores fabriles, sociedades obreras y cooperativas. Históricamente en el barrio se produjo un proceso de industrialización, aunque menos rápido que en el caso de Sants. La construcción de algunas infraestructuras de comunicación explica esta evolución. La construcción del canal de la Infanta Carlota (1818) juntamente con la formación del barrio colindante de Hostafrancs permitió prosperar agrariamente y comenzar su transformación como barrio industrial (Huertas et al., 1998).

La fábrica Batlló, inaugurada en 1878, marcó el desarrollo del barrio llegando a tener 700 telares y 900 obreros, siendo un gran núcleo industrial de Barcelona. La presencia de Batlló y otras fábricas propició que muchos trabajadores dejaran el campo para la industria. Durante la década de 1970, el desarrollismo de la Barcelona franquista transformó la Bordeta, derribando las casas bajas típicas y construyendo nuevos bloques de pisos. Contemporáneamente se produjo la apertura del Primer Cinturón (también llamada Ronda del Mig), a pesar de la oposición del incipiente movimiento vecinal. La Asociación de Vecinos Badal, Brasil, Bordeta ganó a posteriori, en 1975, una demanda contra dicha infraestructura ya hecha (Huertas et al., 1998).

Pero, la operación que cambió totalmente la fisonomía de la Bordeta como barrio, a finales del siglo XX, es la transformación de Can Batlló.

4.2. El barrio de Sarrià

El barrio de Sarrià fue históricamente una zona dedicada al sector agrícola especialmente vinícola. Esa tendencia cambió en el siglo XIX cuando la burguesía barcelonesa -atraída por la tranquilidad social y el ambiente saludable- empezó a construir fincas de descanso de verano que, posteriormente, devinieron residencias para permanecer todo el año. Esto propició también una importante presencia de población artesana y menestral (especialmente relacionados con el mundo de la construcción) que trabajaba para las fincas de la burguesía. Otra transformación que determinaría el carácter posterior de Sarrià fue el conjunto de órdenes religiosas y de sedes colegiales como los salesianos (ubicados en 1886), los jesuitas (1892) y los escolapios (1894) (Sanchez y Pomes, 2001).

Coincidiendo con el cambio funcional (de espacio agrícola a residencia de menestrales y de burgueses catalanes que ubicaban allí sus mansiones señoriales), el número de habitantes creció. Así, en el año 1787 había 2.800 habitantes, y en 1900 había 6.500 habitantes. El desarrollo industrial, en cambio, no tuvo cabida en este entorno, por lo que la población obrera no llegaría a formar parte de la historia de Sarrià (Mañe, 2002).

4.3 Categorización de los barrios Sants/la Bordeta y Sarrià para el estudio comparativo

Uno de los objetivos de la investigación es la comparación de los barrios industriales y obreros de Sants/La Bordeta con otro barrio con un perfil diferente (Sarrià). Y así, relacionar si el tejido de apoyo mutuo y cooperativo incide para el desarrollo de ES. El siguiente apartado presenta una panorámica socioeconómica básica de los casos de estudio, mostrando parámetros territoriales y socioeconómicos. En relación al aspecto territorial se observan diferencias de superficie entre los barrios de Sants, la Bordeta y Sarrià. Siendo este último el de mayor superficie, con 304,2 Ha; casi seis veces más grande que la Bordeta, y tres que Sants. A partir de los datos de densidad de población se observa que ésta es notablemente más baja en Sarrià (Tabla 1). Hecho que va relacionado con la ocupación y funciones del suelo, con un modelo urbano disperso y residencial.

La categorización de los casos de estudio permite observar que sus perfiles socioeconómicos no son similares. Comparativamente, la renta y la capacidad económica de la población son mayores en Sarrià, casi doblando la media de la ciudad de Barcelona. Al contrario, Sants y la Bordeta se sitúan por debajo del conjunto de la ciudad (Tabla 1).

Continuando con la tipología de los habitantes, los datos muestran diferencias entre los barrios analizados y el nivel de estudios de la población de 16 y más años. En el año 2015 el número de población con estudios universitarios de Sarrià (en porcentaje es más del 50 %) es superior al caso de Sants (próximo al 30 %) y de La Bordeta (alrededor del 21 %). En estos dos últimos barrios, en cambio, la población con estudios obligatorios se sitúa entre el 40 y 50 % (Tabla 1).

Tabla 1. Territorio, población y formación (2016)

	Superficie (Ha)	*Población*	*Densidad de población (hab/ha)*	*Densidad de población neta (hab/ha)**	*Índice de la renta de la población (Barcelona =100)***	*Estudios universitarios i CFGS (%)*	*Estudios obligatorios (%)*
Sants	109,8	40.785	372	734	85,8	29,6	41

La Bordeta	57,7	18.512	321	897	76	20,8	47,9
Sarrià	304,2	24.799	82	258	195,2	50,2	20,7

* Densidad neta: población/superficie residencial (hab/ha); **Año 2014
Fuente: www.bcn.cat/estadistica (2017)

Por sectores económicos se observa un peso importante de la función industrial y comercial en Sants y la Bordeta. Por otro lado, el predominio de la actividad económica en Sarrià es la de Educación. Por último, en relación al mercado laboral se puede ver el paro registrado por barrios sobre la población de 16-64 años. El registro es muy bajo en Sarrià y bajo en los otros barrios (Tabla 2), si se compara con el paro de Barcelona que es del 7,3 %.

Tabla 2. Actividad económica y trabajo (2016)

	Actividad económica. Estructura según usos (en %)					*Trabajo*
	Comercio	*Industria*	*Oficinas*	*Educación*	*Otros**	*Paro (en %)*
Sants	32,9	36,2	10,3	7	13,6	6,5
La Bordeta	25,7%	33,3	17,1	7,3	16,6	7,2
Sarrià	16,1	13	8,2	34,6	28,1	3,2

*Incluye: Sanidad, turismo y hotelería, deporte, espectáculos y otros
Fuente: www.bcn.cat/estadistica (2017)

5. LA ECONOMÍA SOCIAL EN CAN BATLLÓ Y LA ESTRATEGIA DE DESARROLLO DE LA CIUDAD DE BARCELONA

El estudio de Can Batlló permite relacionar la transformación del espacio productivo con la ES como alternativa de innovación social y económica. La transformación urbanística del complejo fabril se presenta como respuesta para enfrentarse a retos tanto en el plano económico como social o ambiental. Esta investigación (que está en una fase inicial) presenta aproximaciones básicas a conceptos, procesos y posibles resultados. Identifica actores y propone espacios económicos que se sustentan en la hipótesis de trabajo inicial. El empuje del fenómeno de ES ha tenido un punto de inflexión fundamental, externo al propio proceso, con la crisis financiera del 2008. Claramente, los procesos de ES *bottom-up* han ido por delante de las propuestas institucionales.

En el análisis inicial se identifica en Can Batlló el rol innovador de la "Plataforma Can Batlló", siendo su acción un punto de cambio. La Plataforma canaliza a partir del año 2011 las reivindicaciones sociales, patrimoniales, de equipamientos y espacios públicos, y económicas para el barrio de Sants y la Bordeta. Dicha formación está compuesta por la sociedad civil organizada en redes sociales, organizaciones vecinales, grupos culturales, entre otros. Es un movimiento social que tiene sus raíces ideológicas en las estructuras del pasado, formadas por sindicatos laborales, y movimientos cooperativistas; que lleva a relacionar las iniciativas de ES, conformando un *Espacio Económico Ideológico* (EEI). La negociación de la Plataforma con otros actores (autoridades locales y propietarios privados) es lo que permite un acuerdo con el propietario del suelo (Ayuntamiento de Barcelona) materializado en forma de cooperativa de gestión de los locales, con un programa de actividades sociales y con espacios dedicados a las actividades económicas alternativas.

6. INVESTIGACIÓN EN PROGRESO Y ALGUNAS REFLEXIONES

La economía social en Can Batlló está basada en relaciones de cooperación mutua, intercambio de trabajos, relaciones entre grupos con bases ideológicas variadas con el denominador común de rechazo a estructuras capitalistas de dominación y dependencia. En el espacio autogestionado de Can Batlló ha habido un proceso en cuanto a las formas de propiedad. En un principio los grupos reivindicaron la utilización de Can Batlló ocupando el espacio físico; años más tarde los agentes institucionales de gobierno local cambiaron su política incidiendo en convertir parte de la superficie de Can Batlló en espacio para uso social. La estructura de la

propiedad cambió. Aquellos espacios sociales eran arrendados a la Asamblea Reivindicativa de Can Batlló, por un tiempo indefinido, y por una renda simbólica.

> "Se funciona como asamblea semanal decisoria, y por reunión de comisión." Sr. A.

En el 2017, el órgano de gobierno central es la asamblea, que organiza grupos y distribuye tareas a subgrupos; pero que marca un decálogo de directrices generales para todo el espacio social Can Batlló. Por ejemplo:

> "Los permisos (de actividad económica u otros) se dan desde la Asamblea cada 6 meses." Sr. A.
>
> "¿Las actividades privadas pagan alquiler? La carpintería no paga. El Ayuntamiento paga luz y agua. En ningún espacio se puede hacer lucro (a excepción de quien tenga permiso)."
>
> "La cafetería se auto autofinancia, (incluso) los mismos voluntarios pagan por el café."

El Bloque Once es la nave industrial, el espacio físico donde se desarrolla la ES:

> "El Bloque Once como Caballo de Troya. Aquí hay diferentes proyectos." Sr. A.

Proyectos de actividad económica, como una carpintería, un taller de cerveza o un espacio de artes escénicas, e iniciativas que dan lugar a huertos y jardines, movilidad sostenible, y una cooperativa de alimentación:

> "El proyecto de la carpintería (con 4 trabajadores) tiene excepcionalmente algunos días que hace trabajos privados para ganarse las lentejas. Aunque la filosofía es orientar para que cada uno utilice las herramientas a cambio de donaciones." Sr. A.

El capital social que aporta el voluntariado de los miembros de la asamblea de Can Batlló se construye a partir de actos ideológicos que postulan una sociedad no competitiva, basada en las relaciones horizontales, que producen resultados como los mencionados en el párrafo anterior, entre otros. El núcleo asambleario es consciente que el sentimiento "voluntario" puede tener fecha de caducidad; se está trabajando en posibles apoyos que permitan construir estructuras más sólidas a partir de tender puentes institucionales locales, en el proyecto vivero de cooperativas respaldado por Barcelona Activa.

"Hay que hacer un salto adelante porque el voluntariado tiene límites. El proyecto Coòpolis, como cantera de cooperativas, sí haría esta función. Es un proyecto a madurar." Sr. A.

Pero, en todo caso la postura ideológica continúa siendo coherente con el proceso:

> "¿Carpinteros autónomos convertidos en cooperativa? En todo caso un % de los beneficios deben ir a Can Batlló." Sr. A.
>
> "Tiene (que haber) un retorno económico y social. Por ejemplo, en una compañía de teatro, se hace una taquilla inversa de 70-30, o de 80-20 (si es un motivo solidario)." Sr. A.

El porcentaje refleja la percepción de este tipo de funcionamiento económico; la transmisión de lo que se podría llamar el beneficio a grupos sociales que, previamente han participado en la construcción de una nueva visión sugerente en la actividad económica y en el cambio en el espacio urbano.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación se realiza con el apoyo de los proyectos CSO2016-74888-C4-2-R, CSO2016-81718-REDT, y 2014 SGR 1090.

BIBLIOGRAFÍA

Browne, P. L. (1997): "The two faces of the social economy". The Eighth Conference of Canadian Welfare Policy. Saskatchewan, Junio 1997.

Carreras, C. (1980): Sants, anàlisi del procés de producció de l'espai urbà de Barcelona. Barcelona, Serpa.

CEPES (2016): La economía social, otra forma de crear empleo. Madrid, Confederación Empresarial Española de Economía Social.

Dalmau, M. y Miró, I. (2010): Les cooperatives obreres de Sants. Autogestió proletària en una barri de Barcelona. Barcelona, La Ciutat Invisible.

Departamento de Estadística de Barcelona (2017): *Datos por barrios.* http://www.bcn.cat/estadistica/catala/dades/barris/index.htm, 25/02/2017, Barcelona, Departamento de Estadística.

Dot, E. (2015): "La ciutat emprenedora en un context de crisi urbana: la capacitat d'adaptació del projecte 22@Barcelona (2000-2013)". Tesis Doctoral, Departamento de Geografia. Bellaterra, Universitat Autònoma de Barcelona.

Estivill, J. (2015): "El asociacionismo vector de la economía solidaria". En Laville, J. L. (ed) Asociarse para el bien común. Tercer Sector, Economía Social y Economía Solidari, Barcelona, Icària, 7-26.

Fernández, I. y Miró, A. (2016): L'economia social i solidària a Barcelona. La ciutat invisible. Comissionat d'Economia Cooperativa, Social i Solidària. Barcelona, Ayuntamiento de Barcelona.

García Jané, J. (2015): Guia d'economia social i solidària per a l'Administració local. Barcelona, Diputació de Barcelona.

Huertas, J. M. (2001): La gent i els barris de Sant Martí. Barcelona, Ajuntament de Barcelona, Districte de Sant Martí.

Huertas, J. M. (2003): "Cooperatives, corals, ateneus", *Icària*, 9, 14-17.

Huertas, J. M., et al. (1998): Magòria, Font de la Guatlla i La Bordeta. Barcelona, Arxiu Municipal del Districte de Sants-Montjuïc.

Laville, J.L. (2016): "L'économie sociale et solidaire, l'entrepreneuriat social et l'innovation sociale. Une mise en perspective historique". En Klein, J.L. et al. (Dirs.) : La transformation sociale par l'innovation sociale. Montreal, Presses Universitaires du Québec, 13-20.

López, J. M., et al. (2014): "Transiciones socioecológicas en ámbitos urbanos metropolitanos: (re)construyendo barrios a escala humana", *Revista de Economía Crítica*, 17, 136-154.

Mañe, A. (2002): Història de Sarrià: les nostres arrels. Barcelona, de l'AVS.

Melián, A. y Campos, V. (2010): "Emprendedurismo y economía social como mecanismos de inserción sociolaboral en tiempos de crisis", *REVESCO. Revista De Estudios Cooperativos*, 100, 43-67.

Méndez, R. (2016): "Renovar economías urbanas en crisis: un debate actual sobre la innovación", *Desenvolvimento Regional em debate*, Vol. 6, Núm. 3, 2016, 4-31.

Monzón, J. L. (2006): "Economía Social y conceptos afines: fronteras borrosas y ambigüedades conceptuales del Tercer Sector". CIRIEC, 56, 9-24.

Moulaert, F. y Ailenei, O. (2005): "Social Economy, Third Sector and Solidarity Relations: A Conceptual Synthesis from History to Present", *Urban Studies*, Vol. 42, Núm. 11, 2037–2053.

Pallares-Barbera, M. y Dot, E. (2017): "Urban transitions: Replacing traditional work practices in traditional workspaces". Seminario Reconceptualising Urban Landscapes of Work. Portsmouth, abril de 2017.

Pérez, J. C., et al. (2008): "¿De qué hablamos cuando hablamos de Economía Social y Solidaria? Conceptos y nociones afines". XI Jornadas de Economía Crítica. Bilbao, Marzo de 2008.

Plataforma Can Batlló (2017): *Historia y reivindicaciones*. https://www.canbatllo.org/, 25/02/2017, Barcelona, Plataforma Can Batlló.

Rojas, C. y Vera, N. (2013): "ABMS (Automatic BLAST for Massive Sequencing)". 2° Congreso Colombiano de Biologia Computacional y Bioinformática CCBCOL. Manizales, Junio de 2013.

Sánchez, J. L. (2017): Lás prácticas económicas alternativas en perspectiva geográfica. Salamanca, Universidad de Salamanca.

Sanchez, A. y Pomes, M. (2001): Historia de Barcelona. Barcelona, Optima.

Social Economy Europe (2015): Libro Blanco: La Economía Social Retoma la iniciativa. Propuestas para hacer de la Economía Social un pilar de la Unión Europea. Bruselas, Social Economy Europe.

Tatjer, M. (2006): "La industria en Barcelona (1832-1992). Factores de localización y cambio en las áreas fabriles: del centro histórico a la región metropolitana", *Scripta Nova*, 218 (46). [En linea] <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-218-46.htm>

Tulla-Pujol, A. F., et al. (2015): "L'Agricultura Social a Catalunya. Una doble alternativa: desenvolupament local i ocupació de col·lectius en risc d'exclusió social", *Quaderns Agraris*, 38, 23-49.

Weisbrod, B. A. (1977): The Voluntary Nonprofit Sector. Lexington, Lexington Books.

BRECHA DE DESIGUALDAD EN EL DAÑO EN SALUD. EVIDENCIA EN MENORES DE CINCO AÑOS RESIDENTES EN EL ÁREA METROPOLITANA DE SANTIAGO DE CHILE

Manuel Fuenzalida-Díaz [1], Antonio Moreno-Jiménez [2]

[1] Universidad Alberto Hurtado, Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Geografía, C/ Cienfuegos #41, CP: 8340578, Santiago, Chile. mfuenzal@uahurtado.cl

[2] Universidad Autónoma de Madrid, Facultad de Filosofía y Letras, Departamento de Geografía, C/ Tomás y Valiente #1, CP: 28049, Madrid, España. Antonio.moreno@uam.es

RESUMEN

Actualmente existe un consenso en que las desigualdades se crean por el proceso histórico y por el modo de producción y organización de las sociedades. En el ámbito de la salud, las evidencias apuntan a un fuerte gradiente social de la población, invariablemente desfavorable para los grupos socialmente menos privilegiados.
El objetivo es evaluar el comportamiento de las desigualdades e inequidades presentes en el daño en salud de la población en su lugar de residencia. Se trata de un estudio que utiliza los registros oficiales de admisión hospitalaria para enfermedades respiratorias en menores de cinco años. La identificación de grupos socioeconómicos se obtiene utilizando categorías de beneficiarios del sistema de salud chileno, los cuales totalizan 5 grupos excluyentes entre sí.
La evaluación de la desigualdad e inequidad en salud se realiza a través del cálculo de Razón de Tasas (RT) de los grupos de menores ingresos en comparación al de ingreso económico más alto y del Índice de Entropía *h*, que mide la distribución espacial de múltiples grupos simultáneamente.
Los resultados muestran desigualdad e inequidad en el daño en la salud de los residentes en diferentes municipios del Área Metropolitana de Santiago de Chile. Se logra identificar los territorios donde se concentran los daños en salud en relación a la magnitud de las inequidades ocurridas durante el quinquenio en estudio.

Palabras clave: Desigualdad social; desigualdad espacial; geografía de la Salud, dinámicas socioespaciales.

ABSTRACT

The objective of this article is to evaluate the behavior of inequalities and inequities present in the health damage of children of the Metropolitan Area of Santiago de Chile. This is a study using the official records of hospital admission for respiratory diseases in children under five years of age. The identification of socioeconomic groups is obtained using categories of beneficiaries of the Chilean health system, which total 5 groups excluding each other.

The assessment of inequality and health inequity is performed through the calculation of Rate Ratio (RR) of the lowest income groups compared to the highest income group and the Entropy Index H, which measures the spatial distribution of multiple Groups simultaneously.

The results show inequality and inequity in the health damage of residents in different municipalities of the Metropolitan Area of Santiago de Chile. It is possible to identify the territories where greater damages to health are concentrated in relation to the magnitude of the inequities that occurred during the five-year period under study.

Keywords: Social inequalities; spatial inequality; health geography; socio-spatial dynamic

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente existe un consenso en la salud pública que el estatus/nivel socioeconómico es uno de los principales factores determinantes del estado de salud y disparidades de salud entre los diferentes grupos

sociales y étnicos, y puede servir como un indicador de salud que tiene un valor predictivo en la evaluación epidemiológica espacial (Philips et al., 2011).
Como afirma Salgado-Barreira et al. (2014) en una revisión crítica y sistemática, existen diferentes indicadores para valorar el nivel socioeconómico (simple, compuesto, varios indicadores de privación simples) y diferentes técnicas para medir la relación entre salud y nivel socioeconómico (correlación, regresión lineal, regresión de Poisson). La evidencia científica muestra que el impacto de la desigualdad entre y dentro de los territorios es enorme y se considera como un factor de riesgo de enfermar.

Asimismo, siguiendo a Arcaya et al. (2015), el estudio de las desigualdades en salud supone considerar diferencias a nivel de grupo versus distribución general de la salud; desigualdades en salud entre grupos sociales que hagan sentido; posición social absoluta versus posición social relativa; desigualdades geográficas en salud: lugar versus espacio; el rastreo de las desigualdades de salud en el tiempo.

Para nuestra disciplina, la distribución espacial de las desigualdades se encuentra condicionada por factores naturales, demográficos, culturales, económicos y sociales, que forman una trama inseparable y que presupone métodos cada vez más complejos para su análisis (Barcellos y Buzai, 2006). Definir un método de medición de las desigualdades requiere no sólo acumular información adecuada de variables, sino también mostrar inferencias a partir de una distribución conocida. En los estudios regionales, cada unidad espacial tiene un solo valor para representar la distribución de cualquier variable a través de la población total que reside en ella. Este valor puede ser el promedio o la desviación de los valores alrededor del promedio, es decir, la dispersión de los valores individuales, dividido por el número de individuos contenidos en la variable. La base de muchas medidas de desigualdad territorial, analizadas como brechas, se apoya en la estadística y en un modelo de interpretación o premisa. De tal modo, no existe una medida de desigualdad única o mejor, sino que cada método refleja un aspecto de las desigualdades (Fuenzalida, 2012).

Según señalan Aschan-Leygonie et al. (2013), existen diferentes formas epistemológicas de estudiar la relación entre la salud y el territorio. Una de ellas se centra en las desigualdades de salud entre diferentes lugares y los patrones espaciales resultantes, siendo el objetivo identificar las relaciones entre el estado de salud y la estructura espacial de las diferentes características sociales, económicas y ambientales, cuestiones que se pueden aplicar tanto a escala regional como al interior de una ciudad. El segundo enfoque consiste en observar el nivel individual con el fin de evaluar en qué medida las características sociales, económicas y ecológicas de un lugar influyen en la salud de sus residentes. Si los individuos son agrupados por características comunes, se puede indagar la forma en que la desigualdad en salud se reproduce al interior de un territorio. Para efectos de este estudio, se utilizará este segundo enfoque, siendo la estratificación social la condición de agrupación.

De esta forma, el presente trabajo busca ampliar el conocimiento sobre el comportamiento de las desigualdades presentes en el estado de salud (daño) de la población en su lugar de residencia. El propósito de la investigación es dilucidar si las admisiones hospitalarias por enfermedades respiratorias presentan evidencia de efectos desiguales en morbilidad de la población residente en los municipios que conforman el Área Metropolitana de Santiago de Chile. Si esto ocurre, la valoración de inequidad en salud será el resultado de constatar que los grupos desfavorecidos económicamente soportan tasas más elevadas de admisiones hospitalarias en comparación con el grupo de mayores ingresos.

Se han seleccionado las enfermedades respiratorias, puesto que ellas forman parte del grupo de "enfermedades de la pobreza", particularmente por la mayor vulnerabilidad de estas poblaciones a las condiciones del ambiente que afectan la salud, como la contaminación, el hacinamiento del hogar y las precarias condiciones sanitarias básicas (Urriola, 2011).

En el apartado siguiente se detalla la metodología adoptada. Luego se describen los resultados alcanzados por la utilización de medidas de desigualdad, inequidad y cartografía temática, para terminar con una sección de discusión.

2. METODOLOGÍA

Se trata de un estudio ecológico longitudinal, no experimental. Como fuente principal de datos, se consideran los formularios de admisiones hospitalarias recopilados oficialmente en el informe estadístico de egreso hospitalario (IEEH).

A efectos de desestimar comportamientos puntuales y/o estacionales en las admisiones hospitalarias (v.gr. disponibilidad de camas, estaciones del año, semanas epidemiológicas), se considera un periodo quinquenal para este estudio comprendido entre los años 2005-2009.

2.1. Área de estudio

El Área Metropolitana de Santiago de Chile (AMS) se ubica en la zona centro del país (33°27'S y 70°40'W), compuesta por 34 unidades administrativas distribuidas a una altitud que va de los 400 a 900 m.s.n.m., siendo esta una zona altamente contaminada, con al menos 5 millones de personas que están expuestas a una concentración promedio anual de $MP_{2.5}$ superior al límite establecido en la norma chilena (20 µg/m^3) y norma OMS (10 µg/m^3). Los registros consultados para la serie de tiempo trabajada, extraídos del Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire (SINCA), indican la siguiente concentración promedio anual: 2005: 32,5 µg/m^3; 2006: 34,1 µg/m^3; 2007: 34,1 µg/m^3; 2008: 32,3 µg/m^3 y, 2009: 29,7 µg/m^3.

2.2. Datos y población objetivo

Para el análisis del daño en salud, utilizamos los datos de hospitalizaciones ocurridas en Chile durante el periodo 2005-2009, independiente del carácter público o privado del prestador de la atención. Estos datos forman parte de las estadísticas oficiales del Ministerio de Salud de Chile.

Las variables de estudio seleccionadas son edad, diagnóstico, lugar de residencia (municipio), fecha de ingreso al hospital y previsión de salud. Los diagnósticos de morbilidad identificados para este estudio conciernen a enfermedades respiratorias no infecciosas: neumonía (CIE-10 códigos J12-J18); bronquitis, enfisema y otras enfermedades pulmonares obstructivas crónicas (CIE-10 códigos J40-J44); y asma (CIE-10 códigos J45-J46).

Se decide trabajar con población infantil menor de 5 años de edad, puesto que es un grupo de población identificada de riesgo de morbimortalidad por estas causas, ya que son particularmente susceptibles a los efectos de la contaminación ambiental en la salud debido a que pasan más tiempo en espacios exteriores, tienen una mayor frecuencia respiratoria e inhalan un volumen mayor de aire en proporción con su peso corporal (Betts, 2011).

La identificación del nivel socioeconómico de la población de interés, se obtiene utilizando los datos de tipo de beneficiario de salud. Esto, considerando que en Chile opera un sistema diferenciado de acceso a la atención a salud, FONASA (Fondo Nacional de Salud, de naturaleza pública) o ISAPRE (Instituciones de Salud Previsional, de naturaleza privada), que responde al aporte de las cotizaciones a la seguridad social que realizan los trabajadores (7% de la remuneración). El sector FONASA atiende a la mayoría de la población, especialmente a los segmentos más pobres y a adultos mayores; en tanto el sector ISAPRE a los más jóvenes, sanos y de mayores ingresos (Labra, 2002). Utilizamos esta categorización de los beneficiarios de salud para generar grupos de individuos, cuyos ingresos autónomos del hogar por concepto de remuneraciones están dentro de rangos predefinidos y excluyentes entre sí, y por lo tanto, asimilables a grupos socioeconómicos (GSE).

Oficialmente, los beneficiarios del Sistema Público se clasifican en 4 grupos dependiendo del nivel de ingreso imponible mensual de los asegurados, los cuales son medidos en pesos chilenos (CLP). Grupo A, carente de recursos; Grupo B, renta menor o igual a $210.000 CLP (370 USD aproximadamente); Grupo C, renta mayor a $210.001 CLP y menor o igual a $306.600 CLP (542 USD aproximadamente); Grupo D, renta mayor a $306.601 CLP. Los usuarios del Sistema Privado, no cuentan con clasificación según tramo de ingresos, pero al estudiar el comportamiento de las cotizaciones pagadas por el total de afiliados a ISAPRE durante un mes estándar, el sueldo promedio es aproximado de $1.099.000 CLP (1.978 USD aproximadamente).

Para obtener la población total por GSE, se utiliza la asignación porcentual de la participación de los beneficiarios según sistema de previsión, por cada tramo de ingreso y municipio (estadística anual realizada por FONASA) a la proyección de población menor de 6 años, obtenida por el método "Taucher" de estimación de poblaciones menores, por grupos programáticos de edad.

Con fines de análisis, la clasificación de GSE se reagrupa en 5 categorías de interés, siendo éstas GSE 1= FONASA A; GSE 2= FONASA B; GSE 3= FONASA C; GSE 4= FONASA D; GSE 5= ISAPRE.

Identificar estos grupos permite evaluar presencia de inequidad en la magnitud del riesgo de enfermar y requerir cuidados hospitalarios.

2.3. Técnicas estadísticas

Las fuentes de datos tratadas en la presente investigación corresponden al censo de atenciones hospitalarias ocurridas en Chile. Esta ventaja permite identificar de manera directa y no probabilística el daño en salud presente en la población bajo estudio. Lo anterior permite disponer de un set de indicadores capaces de diagnosticar y evaluar la magnitud del riesgo que enfrenta la salud humana, con la característica estadística de permitir ser replicables en el tiempo y en otros municipios del país.

Evidenciar las desigualdades en salud requiere diversas técnicas de medición, entre dos o más grupos, de diferentes categorías sociales o formas de agrupación. En primer lugar, se calcula la Tasa específica por admisiones hospitalarias por cada 1.000 habitantes pertenecientes a un GSE (TAH*i*).

Tasa por admisiones hospitalarias por cada 1000 habitantes (TAH) (1):

$$TAH_i = AH_{GSEi} \,/\, P_{GSEi} \; * 1000 \quad (1)$$

Donde:

TAH_i es la tasa específica de atenciones hospitalarias ocurridas en el periodo 2005-2009, en menores de 5 años de edad pertenecientes a las categorías GSE_i, con i =1..5.

GSE_i : corresponde a la población menor de 5 años de edad que pertenece a uno de los 5 grupos de GSE (i:1..5).

AHGSEi: total de hospitalizaciones ocurridas a niños/as menores de 5 años de edad, en el GSEi, con i:1..5.

PGSEi: población total estimada al año 2007, según pertenecen a los grupos GSEi, con i:1..5.

Razón de tasas (RT) (2):

$$RT_i = TAH_i \,/\, THA_5 \quad (2)$$

Donde

RT_i es la razón de tasas relativo o magnitud del riesgo de requerir una atención hospitalaria de los grupos socioeconómicos menos favorables (GSE_i con i:1..4) por sobre los de mejor posición socioeconómica (GSE_5).

TAH_i es la tasa específica de atenciones hospitalarias ocurridas en el periodo 2005-2009, en menores de 5 años de edad pertenecientes a las categorías GSE_i, con i =1..4.

TAH_5 es la tasa específica de atenciones hospitalarias ocurridas en el periodo 2005-2009, en menores de 5 años de edad pertenecientes a las categorías GSE5.

En tercer lugar, en este trabajo emplearemos para medir la equidad en el daño en salud una adaptación del clásico Índice de entropía *h* propuesto por Shannon (1948), que mide la distribución espacial de múltiples grupos simultáneamente. Éste puede obtener valores entre cero y ln(*k*), en donde dentro de este rango los valores bajos indican que los grupos al interior de las unidades espaciales poseen una representación inequitativa, es decir, estarían expresando desigualdades con respecto al daño en salud, mientras que en el extremo opuesto, con valores altos cercanos a ln(*k*), encontraríamos una situación donde las unidades espaciales expresan máxima entropía, es decir, máxima equidad. Éste índice se formula de la siguiente manera (Forrest, 2005):

$$h_i = \sum_{j=1}^{k} p_{ij} \ln(p_{ij}) \quad (3)$$

Siendo *k* el número de grupos, p_{ij} la proporción del grupo *j* en la unidad espacial *i* (n_{ij}/n_i), n_{ij} = el número de población del grupo j en la unidad espacial i y ni el total de población en la unidad espacial i.

Finalmente se calcula un cociente entre la entropía empírica y la teórica que permite clasificar los valores en escalas cartográficamente interpretables. Los valores serán llevados a un rango de medición que van entre 0 y 1 de acuerdo a la fórmula presentada a continuación:

$$H_i = h_i \,/\, \ln(k) \quad (4)$$

Donde

H_i es cociente de entropía de la unidad espacial i, h_i es la entropía calculada en la unidad espacial i y ln (k) es la entropía máxima teórica.

Los H_i = 1 indicarían una equidad perfecta mientras que un H_i = 0 representaría una concentración extrema. Por otro lado, es posible aplicar la propiedad llamada "equivalencia de entropía" para profundizar las interpretaciones sobre este indicador (Bacallao et al. 2002).

3. RESULTADOS

3.1. Admisiones hospitalarias

La tabla 1 muestra la distribución de la magnitud del daño en salud que afectan a diferentes GSE para la población residente al interior de cada uno de los 34 municipios que conforman el AMS. Para todos ellos, se pueden onbservar varios hechos. Primero, los SES más bajos presentan las tasas más altas de Admisiones Hospitalarias (AH), lo que evidencia que existe desigualdad en ocurrencia de los casos, situación que ostenta en Providencia (689,56), Quilicura (606,10), Santiago (544,62), San Bernardo (433,36), Maipú (431,65) y Cerrillos (411,43) la mayor frecuencia para el grupo más desfavorecido, superando 400 AH por cada 1.000 niños durante el quinquenio 2005-2009. En contraposición, el grupo más favorecido ostenta menos 40 AH en San Ramón (22,66), Lo Espejo (27,66), Pedro Aguirre Cerda (34,80), Santiago (37,53), Peñalolén (37,70), San Joaquín (37,98) y Las Condes (39,67).

Segundo, la magnitud de estas diferencias intergrupos (RT) es superior a 1 para todos los municipios en el grupo más pobre, siendo Quilicura (10,71), Santiago (14,51), Providencia (13,75) y San Ramón (16,10) una ocurrencia mayor a 10 veces más en la magnitud del daño entre los GSE extremos. Para el resto de los grupos, las brechas se reducen fuertemente, dejando sólo a los municipios de Santiago y San Ramón con valores sobre las 4 veces de diferencia para los grupos de menores ingresos en comparación al de ingreso económico más alto.

Tercero, lo anterior ilustra que el riesgo de requerir prestaciones hospitalarias para tratar el daño en salud, aumenta a medida que disminuye el GSE (RT>1), siendo estos en definitiva, aquellos que soportan la mayor carga de admisiones hospitalarias.

3.2. Inequidades en salud

La tabla 2 interpreta los resultados a nivel de equidad/inequidad. Hay que recordar que valores de H cercanos a 1 indicarían una equidad perfecta mientras que los cercanos a 0 representarían una concentración extrema.

En la tabla 3 se muestra la equivalencia entre entropía y potencial de redistribución para eliminar la inequidad en el daño en salud. Para responder a la pregunta de hasta qué porcentaje de redistribución se puede considerar como suficiente para representar intervalos entre equidad e inequidad, aplicaremos el siguiente criterio:

(1) Hasta un 25%, equilibrio territorial. Las desigualdades encontradas no representan inequidad entre grupos sociales; (2) Hasta un 33%, desequilibrio territorial. Las desigualdades encontradas representan incipientes concentración para los grupos de menores ingresos; (3) Hasta un 50%, inequidad territorial. Las desigualdades encontradas representan inequidad para los grupos de menores ingresos; (4) Superior a un 50%, extrema inequidad territorial. Las desigualdades encontradas representan inequidad para el grupo social más desfavorable.

Tabla 1. Distribución territorial de las admisiones hospitalarias, para diferentes grupos socioeconómicos en el Área Metropolitana de Santiago de Chile. Periodo 2005-2009.

ZONE	MUNICIPIO	GSE 1	RT1	GSE 2	RT2	GSE 3	RT3	GSE 4	RT4	GSE 5
N	Conchalí	316,94	4,35	74,89	1,03	125,68	1,72	96,30	1,32	72,93
N	Estación Central	384,70	7,56	94,31	1,85	119,44	2,35	97,26	1,91	50,90
N	Huechuraba	368,98	4,74	107,00	1,38	113,64	1,46	96,86	1,24	77,82
N	Independencia	333,33	5,57	84,33	1,41	149,85	2,50	119,05	1,99	59,90

N	Quinta Normal	355,10	5,87	54,30	0,90	94,04	1,55	78,47	1,30	60,50
N	Recoleta	379,73	6,80	84,57	1,52	128,25	2,30	99,02	1,77	55,82
N	Santiago	544,62	14,51	163,42	4,35	235,94	6,29	177,00	4,72	37,53
S	El Bosque	376,44	8,89	66,09	1,56	95,37	2,25	74,11	1,75	42,36
S	La Cisterna	182,13	2,40	26,90	0,35	38,52	0,51	37,34	0,49	75,89
S	La Florida	219,27	3,64	63,02	1,05	62,10	1,03	50,11	0,83	60,20
S	La Granja	329,87	7,18	66,77	1,45	112,43	2,45	78,74	1,71	45,93
S	La Pintana	357,00	6,83	81,37	1,56	105,42	2,02	88,36	1,69	52,28
S	Lo Espejo	259,88	9,39	36,82	1,33	56,92	2,06	60,36	2,18	27,66
S	Lo Prado	276,48	3,79	66,67	0,91	75,35	1,03	54,40	0,75	72,91
S	Macul	213,67	4,65	77,91	1,70	122,33	2,66	74,45	1,62	45,91
S	Pedro Aguirre Cerda	261,84	7,52	48,57	1,40	61,65	1,77	67,19	1,93	34,80
S	Puente Alto	364,97	8,40	81,82	1,88	67,29	1,55	54,45	1,25	43,45
S	San Bernardo	433,36	6,21	91,81	1,32	104,96	1,50	77,46	1,11	69,80
S	San Joaquín	292,24	7,69	26,33	0,69	52,14	1,37	42,06	1,11	37,98
S	San Miguel	209,56	3,36	28,91	0,46	54,51	0,87	49,05	0,79	62,45
S	San Ramón	364,82	16,10	120,57	5,32	169,58	7,48	118,69	5,24	22,66
W	Cerrillos	411,43	9,00	113,86	2,49	107,66	2,35	96,15	2,10	45,71
W	Cerro Navia	321,01	6,98	67,16	1,46	104,25	2,27	77,86	1,69	46,02
W	Maipú	431,65	7,91	84,17	1,54	106,07	1,94	80,81	1,48	54,59
W	Pudahuel	386,09	6,84	60,23	1,07	75,81	1,34	79,60	1,41	56,43
W	Quilicura	606,10	10,71	92,98	1,64	137,89	2,44	109,18	1,93	56,61
W	Renca	364,17	5,36	86,27	1,27	105,90	1,56	79,65	1,17	67,97
E	La Reina	159,51	3,13	61,83	1,21	106,54	2,09	51,63	1,01	50,99
E	Las Condes	175,00	4,41	31,92	0,80	58,24	1,47	37,11	0,94	39,67
E	Lo Barnechea	317,78	7,53	134,06	3,18	182,28	4,32	60,76	1,44	42,18
E	Ñuñoa	194,48	3,24	49,25	0,82	86,90	1,45	53,67	0,89	60,10
E	Peñalolén	209,05	5,54	73,64	1,95	104,85	2,78	69,43	1,84	37,70
E	Providencia	689,56	13,75	70,89	1,41	92,84	1,85	71,64	1,43	50,14
E	Vitacura	91,37	1,89	13,28	0,27	0,00	0,00	17,29	0,36	48,37

Tabla 2. Distribución territorial de la inequidad entre grupos sociales residentes en el Área Metropolitana de Santiago.

ZONE	Comuna	GSE 1	PSES1	GSE 2	PSES2	GSE 3	PSES3	GSE 4	PSES4	GSE 5	PSES5	H=h/ln(k)
N	Conchalí	316,94	0,46	74,89	0,11	125,68	0,18	96,30	0,14	72,93	0,11	0,88
N	Estación Central	384,70	0,52	94,31	0,13	119,44	0,16	97,26	0,13	50,90	0,07	0,84
N	Huechuraba	368,98	0,48	107,00	0,14	113,64	0,15	96,86	0,13	77,82	0,10	0,87
N	Independencia	333,33	0,45	84,33	0,11	149,85	0,20	119,05	0,16	59,90	0,08	0,88
N	Quinta Normal	355,10	0,55	54,30	0,08	94,04	0,15	78,47	0,12	60,50	0,09	0,81
N	Recoleta	379,73	0,51	84,57	0,11	128,25	0,17	99,02	0,13	55,82	0,07	0,84
N	Santiago	544,62	0,47	163,42	0,14	235,94	0,20	177,00	0,15	37,53	0,03	0,84
S	El Bosque	376,44	0,58	66,09	0,10	95,37	0,15	74,11	0,11	42,36	0,06	0,78

S	La Cisterna	182,13	0,50	26,90	0,07	38,52	0,11	37,34	0,10	75,89	0,21	0,83
S	La Florida	219,27	0,48	63,02	0,14	62,10	0,14	50,11	0,11	60,20	0,13	0,87
S	La Granja	329,87	0,52	66,77	0,11	112,43	0,18	78,74	0,12	45,93	0,07	0,83
S	La Pintana	357,00	0,52	81,37	0,12	105,42	0,15	88,36	0,13	52,28	0,08	0,83
S	Lo Espejo	259,88	0,59	36,82	0,08	56,92	0,13	60,36	0,14	27,66	0,06	0,76
S	Lo Prado	276,48	0,51	66,67	0,12	75,35	0,14	54,40	0,10	72,91	0,13	0,85
S	Macul	213,67	0,40	77,91	0,15	122,33	0,23	74,45	0,14	45,91	0,09	0,91
S	Pedro Aguirre Cerda	261,84	0,55	48,57	0,10	61,65	0,13	67,19	0,14	34,80	0,07	0,80
S	Puente Alto	364,97	0,60	81,82	0,13	67,29	0,11	54,45	0,09	43,45	0,07	0,76
S	San Bernardo	433,36	0,56	91,81	0,12	104,96	0,14	77,46	0,10	69,80	0,09	0,80
S	San Joaquín	292,24	0,65	26,33	0,06	52,14	0,12	42,06	0,09	37,98	0,08	0,70
S	San Miguel	209,56	0,52	28,91	0,07	54,51	0,13	49,05	0,12	62,45	0,15	0,83
S	San Ramón	364,82	0,46	120,57	0,15	169,58	0,21	118,69	0,15	22,66	0,03	0,84
W	Cerrillos	411,43	0,53	113,86	0,15	107,66	0,14	96,15	0,12	45,71	0,06	0,82
W	Cerro Navia	321,01	0,52	67,16	0,11	104,25	0,17	77,86	0,13	46,02	0,07	0,83
W	Maipú	431,65	0,57	84,17	0,11	106,07	0,14	80,81	0,11	54,59	0,07	0,79
W	Pudahuel	386,09	0,59	60,23	0,09	75,81	0,12	79,60	0,12	56,43	0,09	0,77
W	Quilicura	606,10	0,60	92,98	0,09	137,89	0,14	109,18	0,11	56,61	0,06	0,75
W	Renca	364,17	0,52	86,27	0,12	105,90	0,15	79,65	0,11	67,97	0,10	0,84
E	La Reina	159,51	0,37	61,83	0,14	106,54	0,25	51,63	0,12	50,99	0,12	0,93
E	Las Condes	175,00	0,51	31,92	0,09	58,24	0,17	37,11	0,11	39,67	0,12	0,84
E	Lo Barnechea	317,78	0,43	134,06	0,18	182,28	0,25	60,76	0,08	42,18	0,06	0,86
E	Ñuñoa	194,48	0,44	49,25	0,11	86,90	0,20	53,67	0,12	60,10	0,14	0,90
E	Peñalolén	209,05	0,42	73,64	0,15	104,85	0,21	69,43	0,14	37,70	0,08	0,90
E	Providencia	689,56	0,71	70,89	0,07	92,84	0,10	71,64	0,07	50,14	0,05	0,62
E	Vitacura	91,37	0,54	13,28	0,08	0,00	0,00	17,29	0,10	48,37	0,28	0,70

Tabla 3. Equivalencia entre entropía y potencial de redistribución para eliminar la inequidad en el daño en salud.

Índice H	Equivalencia representación proporcional según k (5)					Potencial de redistribución (%)
	GSE 1	GSE 2	GSE 3	GSE 4	GSE 5	
1,00	20%	20%	20%	20%	20%	0
0,88	45%	11%	20%	16%	8%	25
0,87	48%	14%	14%	11%	13%	28
0,82	53%	15%	14%	12%	6%	33
0,81	55%	8%	15%	12%	9%	35
0,70	65%	6%	12%	9%	8%	45
0,62	71%	7%	10%	7%	5%	51
0,00	100%	0%	0%	0%	0%	80

La figura 1 muestra la distribución territorial de las TAH por GSE y el nivel de inequidad en el daño en la salud de los menores de 5 años residentes en diferentes municipios del AMS.

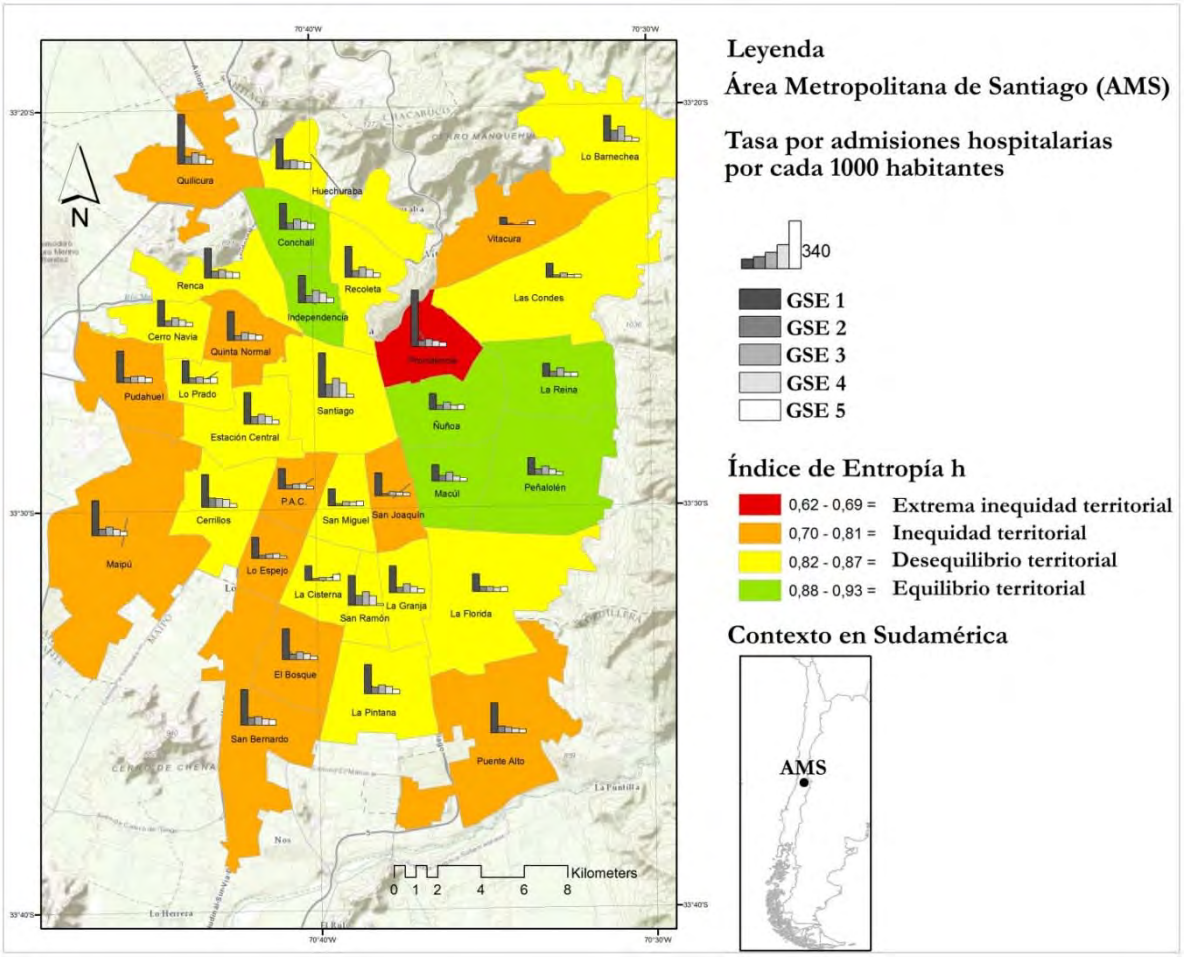


Figura 1. Distribución territorial de las tasas de admisión hospitalarias por grupos socioeconómicos y el Índice de Entropía *h*.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El constante interés de la Salud Pública por abordar temas de desigualdad, es promovido por el intenso dinamismo con que se enfrenta la política pública del siglo XXI a manos de un detrimento sostenido del medioambiente y la calidad de vida de la población, afectando principalmente a aquellos grupos más desaventajados. En el contexto de la contaminación del aire, resalta el hecho de que es un factor que causa serios daños en la salud de millones de personas en todo el mundo, especialmente en aquellos individuos con enfermedades respiratorias y cardiovasculares (Carneseca et al., 2012). De igual modo, los factores socioeconómicos podrían acentuar la relación entre la contaminación atmosférica y los resultados de salud, es decir, si las comunidades desfavorecidas están expuestas a niveles elevados de contaminación del aire, y posteriormente, debido a la situación adicional de privación material y el estrés psicosocial, es plausible considerar que sean más susceptibles a los efectos de dicha contaminación sobre sus niveles de salud (Forastiere et al., 2007; Cesaroni et al., 2010).

Los resultados obtenidos en la presente investigación evidenciaron que los problemas de salud no se presentan uniformemente en la población. Por el contrario, despliegan un comportamiento de inequidad en salud, siendo los grupos más afectados los que pertenecen a estratos socioeconómicos más bajos en comparación con los que se caracterizan por tener mejores condiciones de acceso a la salud y que pertenecen a los segmentos sociales de mayores recursos económicos. Estos resultados son congruentes por los reportados por investigaciones que señalan que el impacto de las desigualdades sociales y económicas dentro de un mismo territorio es enorme, y actualmente se considera uno de los principales factores de riesgo de enfermar (Salgado-Barreira et al., 2014).

En relación a la manifiesta susceptibilidad adquirida de los GSE más bajos, es oportuno mencionar aquí que ésta dependería, entre otros factores, del nivel de protección sanitaria de la población, su condición de pobreza, educación y disponibilidad de los servicios de salud (Prieto et al., 2007).

En términos metodológicos, el trabajar con datos de hospitalización por sobre otros niveles de atenciones en salud, recae en dos hechos relevantes para este estudio. Por un lado, la calidad del registro continuo, al ser el único sistema de recolección de antecedentes de salud que se encuentra validado a nivel nacional y que incluye todas las atenciones hospitalarias prestadas tanto por el sector público y privado. Por otro, garantiza la homogeneidad en la revisión del daño en salud: la ocurrencia de un caso responde principalmente a que sólo los más severos requieren de hospitalización (Antunes et al., 2013; Nascimento et al., 2012), por sobre el acceso opcional a consulta médica. Para disminuir el sesgo de la disponibilidad de camas u otro factor no relacionado con la morbilidad poblacional, se trabaja con las atenciones ocurridas durante el periodo quinquenal desde 2005-2009.

Dentro de las limitaciones de este estudio, cabe mencionar el hecho de evidenciar la desigualdad a través de un indicador clásico de estratificación social (ponderación de ingresos económicos), por sobre uno de clase social. Considerando que estos últimos llevan incorporados distintos factores con un potencial impacto sobre la salud, que permiten además, profundizar los resultados y discusiones con las verdaderas causas de las desigualdades observadas en el área de la salud (Rocha et al., 2013). A expensas de lo anterior, se privilegió el trabajar con datos oficiales de libre disposición y fácil manejo que permitan su amplio uso por parte de los gestores municipales, gubernamentales y otras entidades relacionadas, para la cuantificación del riesgo y daño en salud según GSE identificados.

Esta comunicación contribuye a la literatura, al usar la información del tipo de beneficiario y previsión de salud como un indicador que permite evaluar la desigualdad en salud, asociando los tramos de ingreso monetario de cada categoría, y en base a esto inferir grupos socioeconómicos concentrados excluyentes entre sí.

AGRADECIMIENTOS

Trabajo realizado en el marco del proyecto CSO2014-55535-R “Polución del aire, poblaciones vulnerables y salud: Análisis de injusticias ambientales basados en geotecnologías”, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad, España.

BIBLIOGRAFÍA

Antunes F. et al. (2013): 'Desigualdades sociais na distribuição espacial das hospitalizações por doenças respiratórias', *Cadernos de Saúde Pública*, 29(7), 1346-1356.

Arcaya. M. et al. (2015): 'Desigualdades en salud: definiciones, conceptos y teorías', *Revista Panam Salud Pública*, 38 (4), 261-271.

Aschan-Leygonie C. et al. (2013): 'Gaining a better understanding of respiratory health inequalities among cities: An ecological case study on elderly males in the larger French cities', *Int J Health Geogr*, 12-19.

Bacallao J. et al. (2002) : 'Índices para medir las desigualdades de salud de carácter social basados en la noción de entropía', *Revista Panamericana de Salud Publica*, 12:6, 429-435.

Barcellos C. y Buzai G. (2006): 'La dimensión espacial de las desigualdades sociales en salud. Aspectos de su evolución conceptual y metodológica'. *Anuario de la División Geografía de la Universidad Nacional de Luján*. Luján. pp. 275-292

Betts K. (2011): 'Ambient air pollution and infant health: home monitors make cardiorespiratory connections', *Environmental Health Perspectives*, 119: a398-a398.

Carneseca E. et al. (2012): 'Association between particulate matter air pollution and monthly inhalation and nebulization procedures in Rbeirãopreto, São Paulo State, Brazil', *Cadernos de Saúde Pública*, 28(8), 1591-1598.

Cesaroni G. et al. (2010): 'Socioeconomic position and health status of people who live near busy roads: the Rome Longitudinal Study (ROLS)', *Environmental Health*, 9(1), 41.

Forastiere F. et al. (2007): 'Socioeconomic status, particulate air pollution, and daily mortality: differential exposure or differential susceptibility', *American journal of industrial medicine*, 50(3), 208-216.

Forrest B. (2005): *Measures of segregation and isolation*, Dartmouth College: http://www.dartmouth.edu/~segregation/indicesofsegregation.pdf

Fuenzalida, M. (2012): "Evaluación de desigualdades espaciales y cambios temporales en el desarrollo regional". En Moreno, A., Buzai, G. y Fuenzalida, M. (Eds): Sistemas de Información Geográfica. Aplicaciones en diagnósticos territoriales y decisiones geoambientales. Madrid, Editorial RA-MA.

Labra M. (2002): 'La reinvención neoliberal de la inequidad en Chile. El caso de la salud', *Cadernos de Saúde Pública*, 18(4), 1041-1052.

Nascimento L. et al. (2012): 'Environmental pollutants and stroke-related hospital admissions', *Cadernos de Saúde Pública*, 28(7), 1319-1324.

Philips B. et al. (2011): 'Correlation of the ratio of metastatic to non-metastatic cancer cases with the degree of socioeconomic deprivation among Texas counties', *Int J Health Geogr*, 10-12.

Prieto M. et al. (2007): 'Exceso de morbilidad respiratoria en niños y adultos mayores en una comuna de Santiago con alta contaminación atmosférica por partículas', *Revista médica de Chile*, 135(2), 221-228.

Rocha K. et al. (2013): 'Clase social, desigualdades en salud y conductas relacionadas con la salud de la población trabajadora en Chile', *Rev Panam Salud Publica*, 33(5), 340-348.

Salgado-Barreira Á. et al. (2014): 'Efecto del nivel socioeconómico sobre la mortalidad en áreas urbanas: revisión crítica y sistemática', *Cadernos de Saúde Pública*, vol.30, n.8, 1609-1621.

Shannon C. (1948): 'A mathematical theory of communication', *Bell System Technical Journal*, n° 27, p. 379-423 y p. 623-656.

Urriola R. (2011) 'Medir desigualdades e inequidades para mejorar las políticas de salud', *Cuad Méd Soc* (Chile), 51(3), 129–142.

RELACIONES ENTRE OCIO-CONSUMO, TURISMO Y GENTRIFICACIÓN EN LOS BARRIOS DE MADRID. LOS CASOS DE MALASAÑA Y LAVAPIÉS

Cándida Gago García, Roberto Díez-Pisonero, Juan A. Córdoba Ordóñez

[1] Universidad Complutense de Madrid (Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física. Ciudad Universitaria. 28040. Madrid, España). cgago@ucm.es; rdpisonero@ghis.ucm.es ; jcordoba@ucm.es

RESUMEN

Una de las transformaciones más sobresalientes de la trayectoria reciente de las grandes ciudades son los procesos de gentrificación, ligados asimismo a una reestructuración productiva de orden global que pone lo urbano en el centro de la actividad económica. Consecuentemente, la gentrificación se produce no sólo por el traslado de clases acomodadas a barrios antes degradados, sino que se relaciona también con el papel de las ciudades como centros de producción de la economía cultural y de toda su narrativa, donde el ocio y el consumo destinado a residentes y turistas tiene un papel destacado.

En este contexto se identifican algunos indicios de las transformaciones que han ocurrido en los barrios de Lavapiés y Malasaña y el papel que juegan estas en la implementación de su oferta turística. Ambos barrios, con distinta intensidad y éxito, han sido objeto de operaciones de planificación de corte neoliberal y también han pasado a ser localizaciones esenciales dentro del Plan Estratégico de Turismo.

Palabras clave: turismo, ocio-consumo, gentrificación, barrio de Malasaña, barrio de Lavapiés, posicionamiento urbano.

ABSTRACT

One of the main changes in the recent history of the large cities is the gentrification processes, linked also to the world productive reconfiguration, both are putting urban areas as a main arena of the contemporary economy. In this sense, gentrification in city districts not only must be considered as a social change by means of the influx of more affluent residents, but also it must be related to the cultural economy where leisure and consumption have a main role in the transformations.

In this context our work will develop some ideas about how some changes have happened in the Malasaña and Lavapiés Districts and their influence in the touristy offer. For instance, both districts, with different intensity and success, have undergone renewal actions driven by neoliberal policies. Besides, their active cultural dynamic has made them to be considered very important in the Strategic Tourism Plan of Madrid.

Keywords: tourism; leisure industry; gentrification; Malasaña district; Lavapiés district; urban benchmarking.

1. INTRODUCCIÓN

Las siguientes líneas pretenden ser una primera aproximación a las posibles relaciones entre turismo y gentrificación a través del análisis de los casos de los barrios de Malasaña y Lavapiés, en Madrid. Sus territorios se constituyen, hoy día, a partir de una amalgama de procesos cuya raíz se inserta en los procesos de globalización y en el protagonismo que adquieren las ciudades, no ya solo como centros económicos, sino como objetos de consumo, donde las prácticas turísticas están presentes como un motor económico más. En este sentido, las siguientes líneas intentan poner en relación algunos procesos que se suelen analizar por separado: gentrificación, turismo urbano, ocio-consumo, capitalismo cognitivo, ciudades en la escala global, entre otros y además, acercarse a la apropiación de estos territorios para la actividad turística.

En esta comunicación se presentan resultados de carácter cuantitativo, mediante el análisis de fuentes estadísticas desagregadas a escala de barrio, casi todas ellas accesibles a través del Banco de datos abiertos

del Ayuntamiento de Madrid. Lo limitado del espacio disponible hace que simplemente se presente una pequeña síntesis de resultados. Estos, para ilustrar de manera más precisa los procesos, serán complementados con algunos indicios de carácter cualitativo sobre la imagen que se proyecta de los barrios en los medios de comunicación escrita y en guías de viaje pertenecientes a editoriales de reconocido prestigio en el sector. Cabe decir, no obstante, que el trabajo presente forma parte de un proyecto de investigación mucho más ambicioso que contempla técnicas cualitativas, fundamentalmente encuestas, entrevistas y reconocimiento visual del territorio, lo que permitirá en un futuro, valorar, de manera más precisa y adecuada a los objetivos, los procesos.

En un contexto de transformaciones urbanas generalizadas, encontramos múltiples ejemplos de barrios de las grandes ciudades del mundo que se han erigido como los epicentros de la vida social urbana y que además son destinos fundamentales de los turistas en sus viajes. De ello pueden encontrarse causas múltiples e interdependientes, siendo difícil distinguir donde termina un proceso y dónde empieza otro:

- En primer lugar, cabe considerar el desarrollo de la sociedad de ocio-consumo y de la sociedad del espectáculo, como forma de vida pero también como parte del sistema productivo capitalista, ahora denominado "capitalismo cultural cognitivo" (Scott 2006). En este sentido, el consumo, se ha sofisticado de manera importante, ya que el capitalismo se está moviendo en una fase donde la generación de productos culturales es crucial en la estrategia productiva (Scott 2006) y en donde los servicios, para que resulten atractivos, se impregnan de características generalmente estéticas y semióticas (Baudrillard, 1974; Molotch, 1996).
- En un contexto de crisis generalizada la ciudad se considera, fundamentalmente, un bien susceptible de ser mercantilizado para los negocios (Harvey, 1989; 2001) y para ello, las políticas y los territorios se adaptan de tal forma que atraigan capitales, inversión y todo tipo de actividad económica, enfatizando siempre el discurso de la competitividad (Theodore et al., 2009). En este sentido, se producen sucesivamente, procesos de renovación y rehabilitación, inducidos por estas políticas urbanas de carácter neoliberal, cuyo objeto es crear un marco territorial apropiado para el crecimiento económico.
- Con la Globalización se asiste, además, a la consolidación de las ciudades no solo como escenarios fundamentales de la economía, sino también de la vida social, convirtiéndose en objetos fundamentales de consumo (Mansvelt, 2008). Por ello suelen experimentar, de forma inducida en la mayor parte de los casos, importantes procesos de tematización, estando en constante re-invención y re-evaluación para competir por la atracción de "clientes", sean locales o foráneos (Murphy y Boyle, 2006). Este espectáculo creado en las ciudades debe ser, además, considerado una expresión fundamental de la ciudad neoliberal y una forma de generar actividad económica en un ambiente altamente competitivo entre ciudades y territorios (Miles, 2012).
- Para entender el proceso debe tenerse también en cuenta la apropiación colectiva de determinados barrios por grupos sociales que asocian su identidad al desarrollo de determinadas actividades en los mismos (Short, 1996; Gust, 1999; Escalona, 2000). Por las características de estos colectivos en muchos casos ello ha dado pie a la configuración de escenarios propicios para el ocio y el consumo, muy atractivos, por su novedad y su estética, susceptibles de ser comercializados o mercantilizados con un objeto económico. Los grupos que se apropian de este espacio pueden ser muy variados en intereses y estrato social, desde inmigrantes sin papeles, grupos alternativos de resistencia urbana, minorías sexuales, profesionales y artistas de alta cualificación, tribus urbanas, entre otros.
- En muchos ejemplos estos barrios sufren, simultánea o posteriormente, procesos de gentrificación, entendiendo por tal la expulsión de los residentes y actividades económicas anteriores (menos productivas) y la atracción de nuevos residentes (de mayor renta) y actividades, de mayor valor económico. Se trata de procesos donde no solo es importante la componente socioeconómica (reocupación de un espacio urbano por parte de una clase socioeconómica en detrimento de otra), sino donde también la cultura, o el capital cultural disponible se entremezcla con las actividades económicas generando la renovación territorial. De hecho, muchos autores señalan que el capital cultural es consustancial a las dinámicas de gentrificación (Zukin, 1991; Checa- Artasu, 2011). Surge así, el concepto de barrio "cool", o simplemente en castellano, un barrio de moda, atractivo, lleno de novedades, con las últimas tendencias…, que en muchas ciudades del mundo se suceden dependiendo de modas, oportunidades y, también, de la intención política.

- La incorporación de estos barrios a la oferta turística de las ciudades, como alternativa, a los circuitos culturales tradicionales. Los cambios sociales, sin duda, han traspasado a las prácticas turísticas, acuñándose el término "turista postmoderno", para definir a esa gran mayoría de turistas, hedonistas y en busca de satisfacción personal, que demandan el consumo de experiencias que les hagan salir de la rutina cotidiana y satisfagan la cúspide de la pirámide de necesidades. Esta ya no se sitúa en visitar monumentos o localizaciones, sino en tener experiencias significativas, que se llevan a cabo a través de la participación en la cultura y en la forma de vida local (Fernández, 2010). Cabe suponer, consecuentemente, que los procesos que experimentan muchos de los barrios gentrificados o en proceso de gentrificación se aceleran de forma significativa en las grandes ciudades turísticas del mundo, al ser visitados ya no solo por los residentes sino por los turistas, impulsando enormemente la oferta.

2. MALASAÑA Y LAVAPIES, TERRITORIOS GENTRIFICABLES Y EN VÍAS DE GENTRIFICACIÓN

Este proceso complicado, y como se ha visto de dimensiones múltiples, es patente en cierta medida en algunos barrios centrales de Madrid, aunque algunos de ellos se ya habían convertido, en las últimas décadas, en los centros de ocio de la capital. Se asistió así, por ejemplo, en los años ochenta a una transformación sin precedentes de Madrid a través de la movida madrileña, con un discurso que reivindicaba una personalidad propia y contestataria mediante alternativas en el tiempo libre, el ocio y el arte (Fouce, 2000). Esta se desarrolló fundamentalmente en localizaciones de Malasaña, Chueca, Prosperidad y en el Rastro (Carmona, 2009). A finales de los ochenta y los noventa, las actividades de ocio-consumo se expandieron hacia localizaciones cercanas a las anteriores, como Latina y el Barrio de las Letras, fundamentalmente en los ejes de la Cava Baja y Calle Huertas (Gea, 2002) respectivamente. Paralelamente y desde los últimos años del siglo XX observamos la transformación de gran parte del barrio de Justicia, que, con epicentro en la Plaza de Chueca, se ha convertido en un espacio de expresión de la pluralidad sexual y de socialización de los grupos de LGTB. Llama la atención igualmente el proceso de gentrificación que este barrio ha sufrido, ya que estos grupos ponen su énfasis en la accesibilidad a un alto número de servicios urbanos de calidad (Escalona, 2000). Y en esa misma línea, a inicios de la década de 2010 empieza a observarse un creciente auge de las actividades de ocio-consumo en torno a las localizaciones de Malasaña (nuevamente) y la Plaza de Lavapiés[1]. Hoy día es tremendamente comentado, por ejemplo, el proceso de hipsterización que sufre el barrio de Malasaña; este hecho es recogido en los principales medios de comunicación (Tabla 1). Más recientemente, también se empieza hablar de la presencia de hípsters en Embajadores (Lavapiés), fundamentalmente en relación con las actividades creativas que se desarrollan en las calles traseras al Museo Reina Sofía (Calle Doctor Fourquet), aunque el reclamo publicitario de este barrio suele ser su multiculturalidad.

Ambos barrios, identificados mucho más por su denominación tradicional o popular que por su circunscripción administrativa, se caracterizan por un caserío antiguo, de media a baja calidad edificatoria, con viviendas en régimen de alquiler ocupadas por inmigrantes, primero y desde la década de 1960, procedentes del éxodo rural español y luego por inmigrantes internacionales (Justo, 2011; Gómez, 2006). Actualmente, la población extranjera de ambos es muy superior a la media de la ciudad (12,4%), siendo para el caso de Embajadores (Lavapiés) de un 24,5% y de un 20,2% en el barrio de Universidad (Malasaña)[2]. Ambos barrios se caracterizan además por ser el marco en el que determinados grupos de okupación, contestatarios o de resistencia y alternativos realizan sus actividades, como el EPA Patio Maravillas, la Eskalera Karakola, la Quimera de Lavapiés o el huerto urbano "Esta es una plaza". Este hecho, contrariamente a lo que se pudiera esperar, no ha frenado la actividad socio-cultural que se desarrolla, más bien resulta un incentivo, ya que genera actividades de ocio, espacios de expresión de la multiculturalidad y atrae a muchos simpatizantes y también curiosos; además contribuye a la configuración de un ambiente bohemio muy atrayente, de por sí, para las denominadas clases creativas, ávidas consumidoras de este tipo paisajes urbanos.

[1] Administrativamente estas localizaciones se corresponden con los barrios de Universidad y Embajadores, ambos localizados en el Distrito Centro. Las estadísticas que se utilizan en esta comunicación están referidas en todos los casos a ambas entidades administrativas.

[2] Fuente. Ayuntamiento de Madrid. Población extranjera en la ciudad de Madrid, por distrito y barrio. Fecha 1 de enero de 2017. http://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/El-Ayuntamiento/Estadistica/Areas-de-informacion-estadistica/Demografia-y-poblacion/

Tabla 1. Selección de artículos de prensa con referencias a la *hipsterización* de Malasaña.

DARIO	*TITULAR*
La Libertad Digital	*La ruta 'hipster' de la reina Letizia por Malasaña*[3]
Diario El Mundo	*Malasaña ya no quiere más "hipsters"*[4] *Fiebre por los cocteles en Malasaña: "Sus calles repletas de bares fueron cuna de la escena underground en los 80 y, actualmente, se han convertido en el vecindario hipster por excelencia de la capital".*
El País	*¿Nos están tomando el pelo? 6 cosas que eran baratas y los 'hipsters' volvieron caras. "Esta tribu urbana dispara el precio de lo que toca"*[5]. *"Apto para padres 'hipsters' El festival urbano para familias Malakids! llena, durante todo el fin de semana, los barrios de Malasaña y Conde Duque"*[6]
La Vanguardia	*Hipsters: ¿Son la casta?*[7] *Lavapiés y Malasaña, barrios de Madrid en la ola de la gentrificación*[8]
El Confidencial	*Pedalear entre viñas, un placer al alcance del hipster de Malasaña*[9]
Yahoo Noticias	*25 barrios más hípster del Mundo (1-de 25. Malasaña, Madrid)*[10]

Fuente: ver notas a pie de página.

Desde una perspectiva meramente cuantitativa podemos constatar numerosos indicios de cómo los procesos de gentrificación se hacen patente en estas dos localizaciones. Por ejemplo, el análisis del precio del suelo es claramente revelador. En el caso de Lavapiés, puede observarse cómo este se incrementó a un ritmo superior hasta alcanzar los precios medios de Madrid (año 2007), para desplomarse con el final del periodo de la burbuja inmobiliaria. La evolución más reciente (2014- 2016), y para ambos barrios, indica una vuelta a la dinámica anterior, superándose de manera clara las tasas de crecimiento medio del precio del suelo de la vivienda de Madrid (4,2% anual), y también la del conjunto del Distrito Centro (7,5%, frente al 10,06 y 10,09% de crecimiento anual, barrios de Universidad y Embajadores respectivamente).

[3] http://www.libertaddigital.com/chic/corazon/2015-05-15/la-ruta-hipster-de-la-reina-letizia-por-malasana-1276548054/

[4] http://www.elmundo.es/madrid/2016/02/06/56b529d8268e3e71108b460a.html

[5] http://elpais.com/elpais/2016/04/29/fotorrelato/1461923338_392986.html

[6] http://ccaa.elpais.com/ccaa/2015/04/23/madrid/1429803008_860848.html

[7] http://www.lavanguardia.com/cultura/20150114/54423312771/hipsters-son-la-casta.html

[8] http://www.lavanguardia.com/vida/20170118/413417809956/gentrificacion-consecuencias-barrio-moda-sin-filtros.html

[9] http://www.elconfidencial.com/deportes/ciclismo/2017-04-19/dia-mundial-bicicleta-internacional-bici-eroica-recorrido-vino_1368525/

[10] https://es.noticias.yahoo.com/fotos/los-barrios-mas-hipsters-del-mundo-1417104598-slideshow/photo-north-loop-minneapolis-photo-1417107439272.html

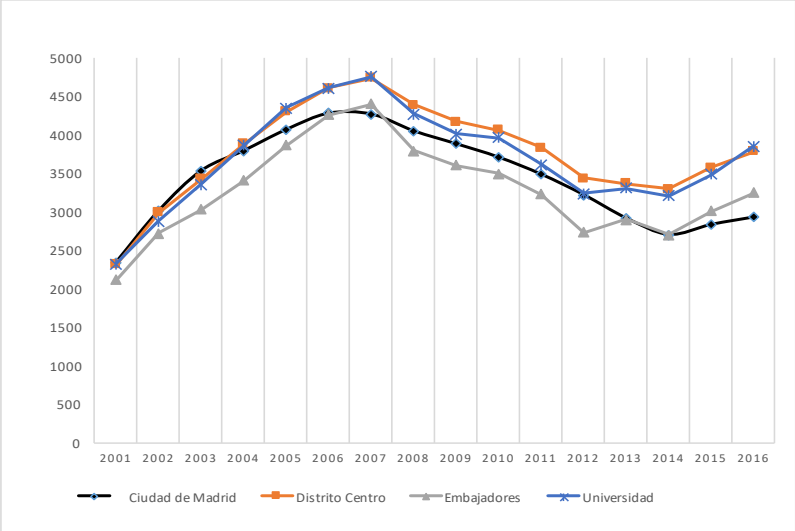


Figura 1. Evolución del precio del suelo en la vivienda de segunda mano (Euros/m^2).
Fuente: Banco de datos estadísticos del Ayuntamiento de Madrid.

El análisis de la evolución de las actividades económicas, a través de una selección de las mismas, puede igualmente proporcionar evidencias claras. La cartografía adjunta muestra, en primer lugar, la evolución que han experimentado los locales con actividad económica en el periodo 2014- 2017 en los distintos barrios de Madrid, donde tanto Universidad como Embajadores presentan incrementos altamente significativos respecto al conjunto (Fig. 2. Mapa 1). Así este incremento ha supuesto el 1,81% y el 2,9% del total de las actividades creadas en este periodo para el conjunto de Madrid.

Por otra parte, el mapa 2 (Fig. 2. Mapa 2) hace referencia a la especialización funcional, mediante el cociente de localización, en un tipo de actividades consideradas altamente gentrificadoras como son las actividades de creación, artísticas y espectáculos; en este aspecto en concreto, ambos barrios presentan cocientes superiores a 3. La especialización funcional es también alta en otras actividades y servicios que generan continuamente productos culturales para el consumo, lo que sin duda configura escenarios atractivos, paisajes escénicos, o siguiendo un término ya acuñado, escenas culturales (Navarro et al., 2012), que son reclamo para un mayor número de visitantes: galerías de arte, bibliotecas, librerías, actividades de creación artística a lo que se une el comercio minorista, fundamentalmente de ropa y calzado[11]. La conformación de este tipo de espacios parece haber tenido un impulso importante en los últimos años, tal como muestran las estadísticas de la Figura 3, con incrementos muy superiores a la media de la ciudad en actividades de restauración, los espectáculos y actuaciones y los espacios para exposiciones artísticas.

En la escala local son también muy conocidas algunas iniciativas que las asociaciones de comerciantes y los distintos agentes económicos realizan para atraer consumidores y usuarios; destacan por ejemplo las Semanas gastronómicas, como Tapapíes (6 ediciones) o las Jornadas de la Seta en Triball (triángulo Ballesta[12]), y los Maratones urbanos de Street art como C.A.L.L.E (Festival de intervenciones artísticas en los exteriores de los comercios de Lavapiés, 4 Ediciones) y Pinta Malasaña, desarrollada en dos ediciones.

[11] Cocientes de localización de actividades seleccionadas, Embajadores y Universidad respectivamente: comercio minorista de vestido y calzado: 1,7 y 1,94 ; bibliotecas, galerías y salas de exposiciones: 3,55 y 1,99; librerías; 1,7 y 3,62; Actividades de creación, artísticas y espectáculos: 3,5 y 3,7.

[12] Algunos documentos denominan Triball, al espacio detrás de la Gran Vía que conforma un triángulo que atraviesa por su centro la calle Ballesta.

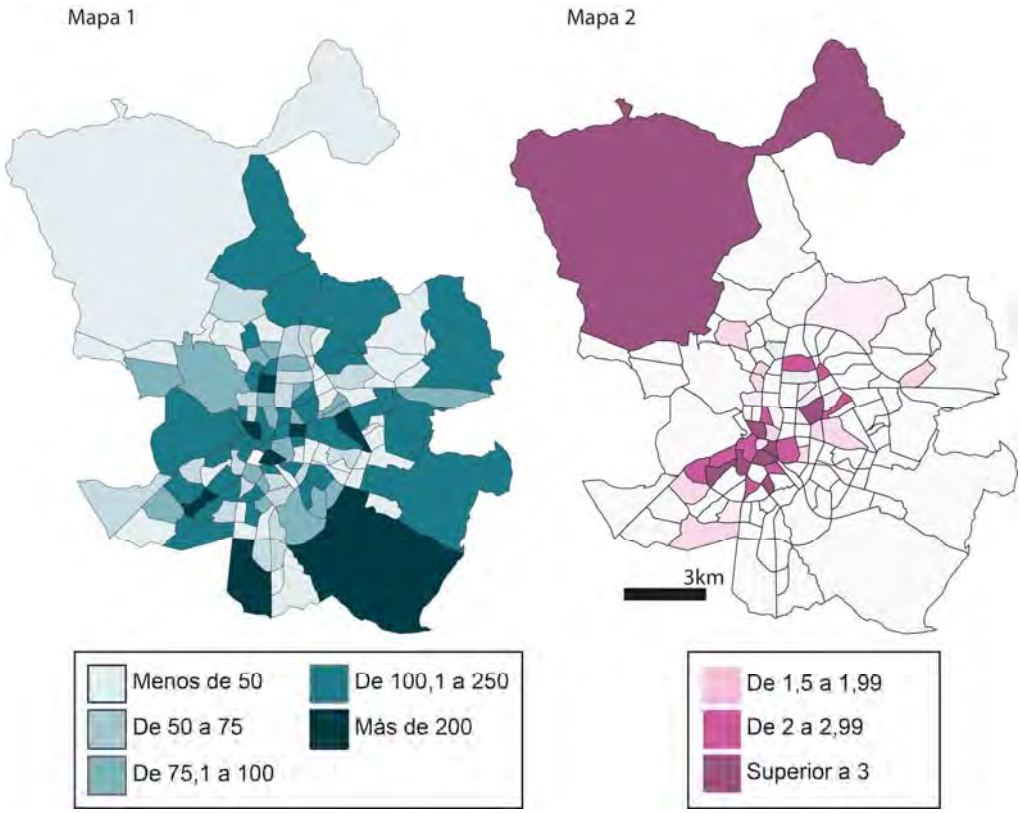


Figura 2. Mapa 1. Incremento del número total de locales con actividad económica por barrios. Marzo 2014-marzo 2017. Mapa 2. Cociente de localización: actividades de creación, artísticas y espectáculos, marzo 2017. Fuente: elaboración propia a partir del censo de locales por actividad económica (Clasificación CNAE). Banco de datos abiertos del Ayuntamiento de Madrid.

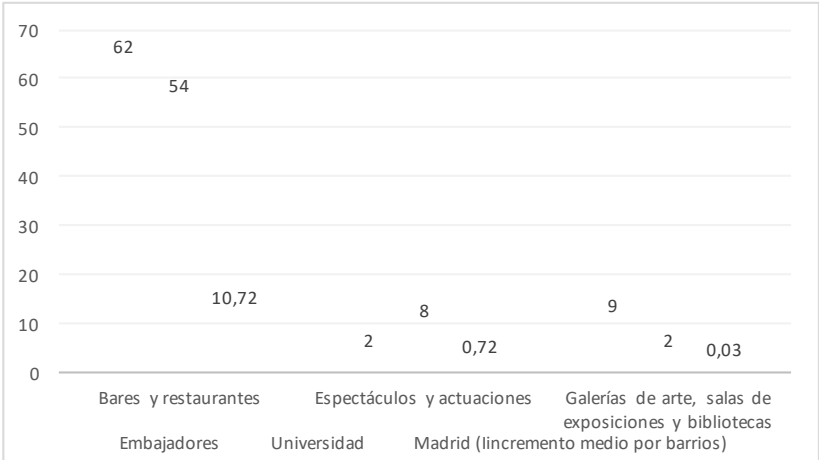


Figura 3. Incremento del número de locales en actividades seleccionadas. Nº total. Marzo 2014- 2017. Fuente: elaboración propia a partir del censo de locales por actividad (Clasificación CNAE).

Sin duda, y como ya se señaló en la introducción, parte de los aspectos y matices que deben considerarse para comprender el proceso con una profundidad suficiente se escapan a la extensión de esta comunicación y también a la naturaleza de la información que se utiliza en la misma. Es muy importante señalar que no sólo

se han incrementado las actividades económicas que favorecen la gentrificación de los barrios, sino que gran parte de ellas han renovado estética y morfológicamente muchas calles, persiguiendo ambientes modernos, decadentes, alternativos, vanguardistas cuyo análisis precisa de técnicas cualitativas y de trabajo de campo que permita afinar los diagnósticos. También creemos que resulta significativo señalar que existen importantes diferencias entre ambos barrios cuyo análisis también resultaría muy revelador de las dinámicas territoriales que en ambos se desarrollan.

3. TURISMO Y GENTRIFICACION EN MALASAÑA Y LAVAPIÉS.

Considerando el contexto territorial esbozado en las líneas anteriores, no resulta nada extraño que los agentes político-económicos, en su afán por incrementar el desarrollo, oferten el recurso. En primer lugar, supone aumentar la demanda interna de la ciudad; además, el hecho de que una ciudad posea barrios "cool" o "creativos" favorece el posicionamiento internacional de la misma, aspecto muy perseguido a través de las técnicas de benchmarking a las que reiteradamente se ven sometidos los grandes núcleos urbanos (Gago, Córdoba y Díez-Pisonero, 2017). A ello cabe añadir que en un contexto donde el turismo se considera una actividad económica más, estratégica en muchos casos, los barrios son utilizados como un recurso, siendo incluidos en gran parte de los itinerarios turísticos. Este es el caso de Malasaña y Lavapiés y su inclusión en el Plan Estratégico de Turismo de Madrid (2012- 2015). En este sentido, en el documento mencionado no sólo se insiste en la importancia del turismo para la ciudad, sino que en él se proponen circuitos alternativos a los tradicionales. La misión de estos circuitos es *"presentar aquellos aspectos más innovadores de una ciudad que cambia y se renueva conforme se desarrolla su tejido urbano y social"* [13]. Los circuitos alternativos propuestos se corresponden, en su esencia, con las localizaciones que nos ocupan: Embajadores (Lavapiés) y el eje Fuencarral- Chueca- Triball (Malasaña).

Al igual que estos barrios aparecen considerados como destinos importantes, y "oficializados" dentro de la oferta de ocio-consumo turístico de la ciudad, en relación a sus atributos de innovación, modernidad, también prestigiosos medios de comunicación privados y de ámbito internacional y nacional que elaboran guías de viaje los incluyen en las selecciones de itinerarios urbanos (Tabla 2). Los calificativos para referirse a ellos corroboran las posibilidades que en ellos se dan para obtener experiencias en un posible viaje a Madrid, en consonancia con los gustos y demandas de un turista posmoderno: multicultural, toda una experiencia de cercanía, bohemio, insólito, hípster, versátil, moderno, exclusivo, cosmopolita, lleno de arte y cultura, creativo... son los adjetivos que se extraen de la pequeña selección que se presenta.

Pese a la ausencia de indicadores sobre número de turistas y las características de los visitantes, algunas evidencias nos permiten también observar las adaptaciones, en términos de infraestructura, de estos territorios a la demanda; por ejemplo se observa una significativa especialización en el sector de la hostelería, al tiempo que esta se ha incrementado en los últimos años (Figuras 4 y 5).

En síntesis, los casos seleccionados pueden considerarse ejemplos de cómo los espacios son utilizados y en parte re-creados e incentivados a través de la actividad económica y de las iniciativas públicas y público-privadas, siendo presentados como un mosaico social y de formas culturales que ilustran la diversidad y una amplia oferta de servicios (Ashworth y Page, 2011); sin embargo, cabe pensar que sin el sustrato social que los sustenta, los intentos de diferenciación de las ciudades son poco fructíferos, ya que en la realidad en todas ellas se generan espacios muy similares, convertidos en auténticas "playas de ocio", donde incurren en gran parte de los casos procesos de teatralización o disneyzación (Judd, 2003; Córdoba, 2009).

Por otra parte creemos que la confluencia entre los gustos y las actividades de locales, turistas y visitantes, y la convivencia entre las mismas debe ser considerada un agente del paisaje urbano que se configura. Cabe pensar que al igual que los turistas van a experimentar las formas de vida local, los residentes de Madrid visitan algunos de sus barrios, como si de turistas se tratasen, en búsqueda de experiencias en espacios que reciben innovaciones culturales que, en líneas generales, circulan por los circuitos de la globalización. De todo ello cabe insistir en la idea de que el turismo debe ser considerado una práctica cultural más en el medio urbano, donde

[13] *Plan Estratégico de Turismo. Ciudad de Madrid 2012–2015* (Pág. 5, Importancia del turismo para la ciudad de Madrid). http://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/UDCMedios/noticias/2012/04Abril/23Lunes/NotasPrensa/PlanTurismo/ficheros/PresentaciónCorta%282ªVERSIÓN%29.pdf

a menudo se diluyen las prácticas de los visitantes y las de los residentes (Ashworth, 2003). De este modo, el turismo urbano ha adquirido un papel central en este proceso de "ludificación" de la ciudad (Baptista, 2005).

Por último esta comunicación dedica las últimas líneas a hacerse eco de las voces, de vecinos, usuarios, visitantes y, también, científicos que alertan sobre los peligros que el proceso puede desencadenar si aumenta de manera crítica las magnitudes de turistas; cabe la posibilidad de que determinados espacios se turistifiquen con tal magnitud que se produzca un aumento de la "*precariedad vital que acompaña a este tipo de economías, expulsado población y actividades, provocando un aumento de los precios, desalojo del material simbólico de los residentes, entre otros muchos"* (Cabrerizo, Sequera y Bachiller, 2017).

Tabla 2. Selección de reseñas sobre Malasaña y Lavapiés guías de viaje.

Guía	*Descripción del barrio*
Lonely Planet	*Lavapiés: "Uno de los barrios más antiguos y el corazón del Madrid multicultural".* *Malasaña y Chueca: "Donde Madrid es más cercano y personal. Aquí se puede disfrutar más una experiencia, como es la vida de los madrileños, que de una experiencia de viaje tradicional… Se trata de barrios con actitud y personalidad, donde la famosa vida nocturna de Madrid, sus compras y el comer, se viven y se respiran condiciéndote bajo la piel de la ciudad".*
Guía del Rutard	*Lavapiés: "El Lavapiés popular y cosmopolita lleva en su extremo hospitalidad. Esto está habitado por inmigrantes y artistas de Madrid, de tendencia bohemia. Encontrará restaurantes de todos los países del mundo. Lavapiés da la impresión de un pueblo real".* *Malasaña, un barrio de pequeños bares y restaurantes con múltiples y variados entornos, cada vez más de moda, manteniendo un espíritu muy alternativo.*
Traveler	*Lavapiés: "Si hace meses que no te dejas caer por Lavapiés, no sabes la de sitios nuevos que te estás perdiendo. El barrio más multicultural y versátil de todos se está abriendo a propuestas que van más allá de las típicas marroquíes y pakistaníes, y que podrían calificarse de insólitas".* *Malasaña: "Barbas, barbitas y sobre todo barbotas; algún otro bigote; cuellos abotonados hasta el gaznate; diners con hamburguesas a dos euros la hoja de lechuga; bares de viejos que parecen la salida del cole; flequillos extradimensionados; mercadillos de cosas; tiendas de camisetas con clicks; bicis descabalgadas; bares de neón con gin tonics como macedonias. Por supuesto: le das una patada a un cupcake y te salen tres djs".*
Trip Advisor	*Lavapiés: Uno de los barrios culturalmente más diversos de Europa y un punto clave de creación artística. Ahóguese en su cosmopolitismo, todavía bohemio, mientras pasea por antiguos bares únicos, restaurantes étnicos y teatros de enorme afán artístico.* *Malasaña: "Bares y galerías modernas, teatros independientes y locales de música, jóvenes con tatuajes y peinados a la última, y calles estrechas y sinuosas (…)un punto de encuentro para los amigos que se reúnen fuera de los bares, los dueños de perros, los artistas que venden sus obras bajo las carpas de artesanía y los creativos que se sientan con sus cuadernos y blocs de dibujo en los bancos de la plaza. Quizá no sea tan ordenada e impecable como muchas otras partes de la ciudad, pero esto no hace sino sumarse a la modernidad de Malasaña. Las tiendas y los bares de la zona son desde hippies hasta modernos y exclusivos"*

Fuente: ver notas a pie de página[14].

[14] Lonely Planet: http://www.lonelyplanet.com/spain/madrid/malasana-chueca/introduction; tripadvisor: https://www.tripadvisor.es/AttractionProductDetail?product=30924P3&d=313717&aidSuffix=xsell&partner=Viator; https://www.tripadvisor.es/Neighborhood-g187514-n7249715-Malasana-Madrid.html; Guide du Rutard: http://www.routard.com/guide_voyage_lieu/9615-la_latina_et_lavapies.htm; http://www.routard.com/guide/madrid/2130/itineraires_conseilles.htm; Traveler: http://www.traveler.es/gastronomia/articulos/bares-lavapies-madrid/9609; http://www.traveler.es/viajes/mundo-traveler/articulos/como-comportarse-en-malasana/3080

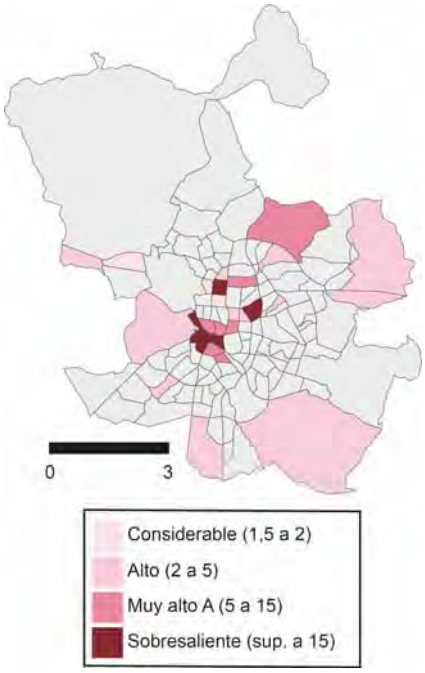


Figura 4. Especialización hotelera en los barrios de Madrid, 2017(cociente de localización del nº de locales). Fuente: elaboración propia a partir del censo de locales por actividad (Clasificación CNAE).

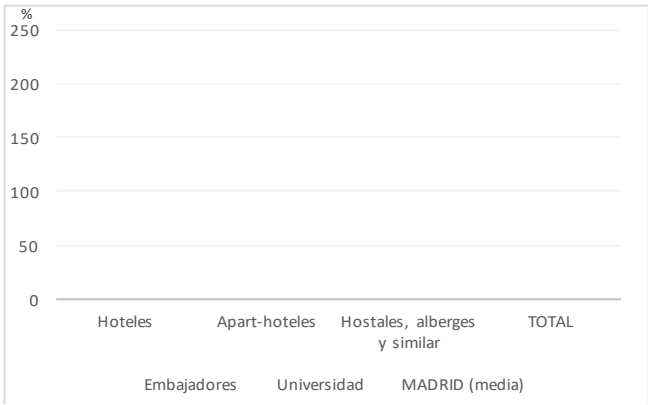


Figura 5. Evolución del número de establecimientos hoteleros. % de crecimiento 2014- 2017.

AGRADECIMIENTOS

Gran parte de los resultados de esta comunicación están financiados con cargo a los siguientes proyectos*: Los barrios de Madrid como escenarios turísticos: cambios y permanencias en el contexto de la globalización* (Ref: PR26/16-20286. UCM-Santander) y *Ciudades para el turismo: cambios y permanencias en contextos de crisis y de competitividad global* (Ref: CSO2016-75722-R. Ministerio de Ciencia e Innovación).

BIBLIOGRAFÍA

Ashworth , G. J. (2003): Urban tourism: still an imbalance in attention? En C. Cooper (Ed.), *Classic Reviews in Tourism*. Clevedon: Channel View Publications, 143– 163 .

Ashworth, G. J. y Page S.J. (2011): 'Urban Tourism Research: Recent…'. *Tourism Management*, 32, 1- 15.

Baudrillard, J. (1974): La sociedad de consumo. Sus mitos, sus estructuras. Barcelona: Plaza & Janés.

Baptista, L. (2005): 'Territórios lúdicos', *Fórum Sociológico*, 13/14, 47-58.

Cabrerizo, C., Sequera, J. y Bachiller, P. G (2017): 'Entre la turistificación y los espacios de resistencia en el centro de Madrid: Algunas claves para (re) pensar la ciudad turística'. *ecologíaPolític*a, 78, 78- 82.

Carmona, P. (2009): 'La pasión capturada. Del carnaval underground a La Movida madrileña'. *Desacuerdo*s, 5.

Checa-Artasu, M. (2011): *Gentrificación y cultura: algunas reflexiones*. Biblio 3W Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales, 16 (914).

Córdoba, J. (2009): 'Turismo, desarrollo y disneyzación: ¿una cuestión de recursos o de ingenio?'. *Investigaciones Geográficas*, 70, 33-54.

Escalona, E. G. (2000): 'Del "armario" al barrio'. *Anales de Geografía de la UCM,* Vol. 20, p. 437.

Fernández Alvariño, C. (2010): 'Sociedad postmoderna y turismo. Nuevas tendencias de ocio (post-turismo) '. X Congreso Español de Sociología. Pamplona, pp. 21.

Fouce, H. (2000): 'La cultura juvenil como fenómeno dialógico: reflexiones en torno a la movida madrileña'. *CIC. Cuadernos de Información y Comunicación*, (5).

Gago, C., Córdoba, J. y Díez-Pisonero, R. (2017): 'Los listados de ciudades globales. Desde la práctica investigadora a su utilización como argumento en la planificación neoliberal'. *Revista Int. de Sociología*, 75 (1).

Gea, María Isabel (2002): Diccionario enciclopédico de Madrid. Madrid: La Librería.

Gómez, M. (2006): 'El barrio de Lavapiés, laboratorio de interculturalidad'. *Dissidences: Hispanic Journal of Theory and Criticism*, 2, 1-42.

GUST (Ghent Urban Studies Team) (1999): The Urban Condition: Space, Community and Self in the Contemporary Metropolis. Rotterdam: 010 Publishers.

Harvey, D. (1989): 'From managerialism to entrepreneurialism: The transformation in urban governance in late capitalism'. *Geografiska Annaler*. Series B, Human Geography, v. 71, nº 1, 3-17.

Harvey, D. (2001): Espacios del capital. Hacia una geografía crítica. Madrid: Akal.

Judd, D. R. (2003): 'El turismo urbano y la geografía de la ciudad'. *EURE*, 29 (87), 51-62.

Justo, A. (2011): 'Transformaciones en el barrio de Malasaña. Hacia la gentrificación'. *Viento Sur*, 116, 73-79.

Mansvelt, J. (2008): 'Geographies of consumption'. *Progress in Human Geography*, 32 (1), 105- 117.

Miles, S. (2012): 'The neoliberal city and the pro-active complicity of the citizen consumer'. *Journal of Consumer Culture*, 12(2), 216-230.

Molotch, H. (1996): 'LA as design product: how art works in a regional economy'. En The city: Los Angeles and urban theory at the end of the twentieth century. Berkeley- Los Angeles: Unv. California Press, 225-275.

Murphy, C., y E. Boyle (2006): 'Testing a conceptual model of cultural tourism development in the post-industrial city: a case study of Glasgow'. *Tourism and Hospitality Research,* 6 (2), 111- 128.

Navarro, C. J., Díaz-Luque, P., et al. (2012): Regeneración Urbana y Turismo: Una aproximación desde las escenas culturales. En: C.M.: http://paperroom.ipsa.org/ papers/ paper_16812.pdf

Scott, A. (2006): 'Creative cities: conceptual issues and p. questions'. *Journal of urban affairs*. Vol. 28 (1), 1-17.

Short, J. R. (1996): The Urban Order. An Introduction to Cities, Culture and Power. USA: Blackwell.

Theodore, N., Peck, J. y Brenner, N. (2009): 'Urbanismo neoliberal'. *Temas Sociales*, 66, 1- 12.

Ward, S. V. (1998): Selling Places. The Marketing and Promotion of Towns and Cities. Londres: E & Spon.

Zukin, S. (1991): Landscapes of power. From Detroit to Disney world. Los Ángeles: University of California Press.

CRISIS Y COHESIÓN SOCIAL EN LAS ÁRES URBANAS DISPERSAS EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE BARCELONA. DIEZ AÑOS DE TRANSFORMACIONES DE LAS DINÁMICAS SOCIO-DEMOGRÁFICAS.

Arlinda García-Coll [1], Cristina López-Vilanueva [2]

[1] Universitat de Barcelona (Departament de Geografia, C/Montalegre, 6, 08001 Barcelona, España).
arlindagarcia@ub.edu

[2] Universitat de Barcelona (Departament de Sociologia, Avda. Diagonal, 690, 08034 Barcelona, España).
clopez@ub.edu

RESUMEN

El intenso crecimiento del urbanismo disperso durante las últimas décadas en las áreas urbanas españolas ha dado pie a numerosas reflexiones sobre su papel en las mismas, tanto en lo que se refiere a las relaciones entre los centros urbanos y sus periferias como al cuestionamiento de su sostenibilidad ambiental y social. Esta comunicación presenta los retos a los que se enfrentan los municipios que han experimentado un fuerte crecimiento de las personas que viven en urbanizaciones, ilustra algunas de las actuaciones puestas en marcha para gestionar las nuevas situaciones generadas por este hecho y, finalmente, lleva a cabo una primera evaluación de la situación de los residentes en disperso tras el impacto de la crisis. El punto de partida contextualiza las particularidades de las urbanizaciones y de sus habitantes, así como de los problemas existentes en los municipios donde su incremento reciente ha sido capaz de modificar las dinámicas locales. En segundo lugar, se analizan algunos ejemplos de iniciativas municipales para reforzar la cohesión social, evitar la degradación de estos espacios y convertirlos en barrios integrados a la dinámica del municipio al que pertenecen administrativamente. La fuente utilizada en este caso son las entrevistas en profundidad llevadas a cabo a técnicos de municipios con fuerte presencia de urbanismo disperso. Este análisis pone en evidencia el esfuerzo por adaptar las medidas a una realidad cambiante no sólo por el propio aumento de residentes, sino también por la irrupción de la crisis. Y, finalmente, se reflexiona sobre la efectividad de las medidas tomadas a partir de los datos obtenidos de dos encuestas de realización propia efectuadas en 2005 y 2017 a personas residentes en urbanizaciones. Estas encuestas ponen en evidencia una valoración muy positiva de los encuestados sobre su vivienda, su urbanización y la gestión municipal, con resultados que incluso mejoran en 2017.

Palabras clave: Urbanismo disperso, dinámicas sociodemográficas, Región Metropolitana de Barcelona, cohesión social, estrategia residencial.

ABSTRACT

The intense growth of urban Sprawl during the last decades in the Spanish urban areas has given rise to many debates on their role, as much as it relates to the relations between the urban cores and their peripheries as to the questioning of their sustainability Environmental and Social. This paper presents the challenges faced by municipalities that have experienced a strong growth of people living in disperse areas, illustrates some of the actions put in place to manage the new situations generated by this fact and, finally, carries out a first assessment of the situation of residents dispersed after the impact of the crisis. The starting point contextualizes the particularities of the urbanizations and their inhabitants, as well as the problems existing in the municipalities where their recent increase has been able to modify the local dynamics. In the second place, some examples of municipal initiatives are analyzed to reinforce social cohesion, to avoid the degradation of these spaces and to turn them into neighborhoods integrated to the dynamics of the municipality to which they belong administratively. The sources used are the in-depth interviews carried out with technicians from municipalities with a strong presence of dispersed urbanism. This analysis shows the effort to adapt the measures to a changing reality not only by the increase of residents themselves, but also by the eruption of the crisis. And, finally, the effectiveness of the measures taken from the data obtained from two surveys carried out in 2005 and 2017 for people living in disperse areas is considered. These surveys show a very positive evaluation of the respondents about their housing, urbanization and municipal management, with results that even improve in 2017.

Keywords: Urban Sprawl, socio-demographic trends, Barcelona Metropolitan Region, social cohesion, residential strategies.

1. EL PAPEL DEL URBANISMO DISPERSO EN LAS DINÁMICAS URBANAS ACTUALES.

Uno de los aspectos clave en la configuración socioespacial reciente de las áreas urbanas es el fenómeno de metropolitanización. Vinuesa (2012) define este concepto como el proceso mediante el cual un territorio adquiere las características de los ámbitos metropolitanos. La metropolitanización supone una redefinición de las relaciones entre ciudad central y su periferia, de manera que éstas cobran especial importancia a la hora de comprender las tensiones sociales y territoriales de las áreas urbanas. En nuestros días, entender las dinámicas urbanas pasa por considerar la interacción entre centro y periferia como sucede en el caso del proceso de suburbanización (Susino y Duque, 2013). España ha conocido una acelerada tendencia suburbanizadora que explica la pérdida de población de los municipios de mayor tamaño y alta compacidad en favor de una periferia que cada vez se hace más amplia. A la vez, las corrientes migratorias se diversifican según se tenga en cuenta categoría socioeconómica, edad o morfología urbana de destino. En este contexto de diversificación, es especialmente relevante abordar el proceso de suburbanización hacia una morfología concreta: las urbanizaciones. En nuestro país, el desarrollo del urbanismo disperso se explica a la par que el *boom* inmobiliario que, desde los años ochenta, inició una fiebre constructora sin precedentes (Burriel, 2015) y consolidó un nuevo modelo de ciudad dispersa basado en las urbanizaciones. Según una encuesta propia realizada a una muestra representativa de familias residentes en urbanizaciones de la Región Metropolitana de Barcelona (RMB), sólo un 5% de los residentes en el año 2005 ha residido siempre en una urbanización. Este dato pone en evidencia que la mayoría de los residentes actuales de las urbanizaciones han elegido el desplazarse hacia estos destinos tras haber vivido en compacto, circunstancia que les otorga una identidad propia que proviene de la opción residencial escogida.

Así, vivir en una urbanización conlleva desplazarse a lo que podríamos considerar como la *periferia de la periferia*, dada su situación de lejanía del núcleo urbano, mayor o menor, según sea el caso considerado. Por un lado, nos encontramos con familias con un elevado grado de satisfacción con su opción residencial, tanto por la vivienda como de la urbanización en la que residen. Pero, por otro, la vida en disperso conlleva algunas consecuencias negativas (alejamiento de los principales servicios, gran dependencia del transporte privado, sobrecoste de mantenimiento de la vivienda, debilitamiento de las redes sociales, entre otros) que, en cambio, se asumen como el precio a pagar para poder disfrutar de viviendas más grandes, mejor equipadas, más nuevas, con jardín, situadas en lugares tranquilos y en un entorno de elevada calidad medioambiental.

El fuerte incremento de la población residente en urbanizaciones se combina con otros elementos. Por un lado, el necesario cambio del trato dado a estos ámbitos por parte de las administraciones, ya no sólo por el incremento de los residentes habituales experimentado sino también por la profunda transformación causada por estos en la estructura demográfica del municipio (Módenes, 2012). Es bien conocido que estos flujos presentan una composición desigual (Clarke et al. 2015), con fuerte presencia de hogares de parejas jóvenes con hijos, circunstancia que generó nuevas necesidades y demandas en los municipios (García-Coll y López Villanueva, 2016). Además, estos nuevos residentes se convierten en demandantes de servicios y en usuarios de equipamientos e infraestructuras tanto de cercanía (propia urbanización) como de carácter municipal. Pero el reto va más allá. Hay que integrar a los nuevos residentes, lograr su participación en las dinámicas locales, a la vez que evitar el surgimiento de fracturas entre autóctonos y nuevos residentes, evitar la competencia en el acceso o el déficit de servicios como consecuencia del incremento de usuarios y sortear la génesis de espacios segregados en especial en lo que se refiere a los dos extremos de la escala social (Barba y Mercadé, 2006; Muxí, 2013). En definitiva, se persigue huir de modelos fragmentados y excluyentes para avanzar hacia municipios inclusivos y cohesionados (Ponce, 2007). La consecución de estos retos parece todavía más compleja, si cabe, si se tiene en cuenta que los logros para alcanzar estos objetivos tienen que producirse en un momento de crisis económica, la cual ha trastocado gravemente los presupuestos familiares, al igual que las arcas municipales.

Esta comunicación pretende presentar los retos de los municipios que han experimentado un fuerte crecimiento de las familias que viven en urbanizaciones, ilustrar algunas de las actuaciones puestas en marcha para hacer frente a las nuevas situaciones generadas por este hecho y, finalmente, hacer una primera evaluación de la situación de los residentes en disperso tras el azote de la crisis. El punto de partida esboza un contexto sobre las particularidades de las urbanizaciones y de sus habitantes, así como de los retos que suponen para los municipios donde su incremento reciente ha sido capaz de modificar las dinámicas locales. En segundo lugar, se analizan algunos ejemplos de las políticas municipales por reforzar la cohesión social, evitar la degradación de estos espacios y convertirlos en barrios integrados a la dinámica del municipio. Y, finalmente, se evalúan los resultados obtenidos y sus implicaciones.

2. FUENTES Y METODOLOGÍA

A pesar del gran interés suscitado por el urbanismo disperso tanto a nivel teórico como aplicado, el estudio socio-demográfico de estas áreas es una tarea difícil de acometer. En primer lugar, no existe una definición consensuada sobre urbanismo disperso, hecho que dificulta el establecimiento de criterios que permitan su delimitación territorial. En términos generales, se cita la ocupación expansiva del suelo (López de Lucio, 1998) relacionándola con la baja densidad (Font, 2007), indicador que, en la práctica, se convierte en el más utilizado para su identificación. En otros casos, esta perspectiva se matiza considerando la presencia de elementos urbanos aislados morfológicamente y funcionalmente, donde la tipología dominante son las viviendas unifamiliares aisladas o adosadas (Muñoz, 2011). En el caso de España, el análisis se complica porque no existe correspondencia entre las distintas divisiones administrativas o estadísticas y las urbanizaciones, de manera que no hay posibilidad de reconstruir sus características sociodemográficas a partir de la agregación de secciones censales o su identificación en los padrones municipales de habitantes como una unidad administrativa específica. La dificultad de obtener datos estadísticos sobre estas realidades urbanas es, por tanto, enorme y muy heterogénea según el municipio que se trate.

Por este motivo, para el análisis que se propone se emplean dos fuentes alternativas. Por un lado, se dispone de la encuesta *Movilidad, solidaridad familiar y ciudadanía en las Regiones Metropolitanas* levantada en 2005 en un total de 600 hogares (1.924 individuos) que residían en urbanizaciones en la RMB. Esta encuesta se realizó en 24 urbanizaciones de 17 municipios y para la construcción de su muestra se establecieron cuotas según categoría socioeconómica, edad y sexo, de manera que sus resultados son representativos para el conjunto de residentes en urbanizaciones de la RMB. La segunda fuente es la encuesta *Cambio social y procesos de transformación urbana en un contexto de crisis en las periferias de la RMB* realizada en 2017, encuesta que ha replicado la realizada en 2005. El propósito inicial era el volver a entrevistar a las mismas personas que lo fueron en 2005, con el fin de ofrecer una perspectiva longitudinal. Sin embargo, únicamente se recuperaron 151 encuestas (25,2%), mientras que el resto de la muestra fue substituida con población residente en las mismas urbanizaciones y con las mismas características que los entrevistados en 2005. En total, esta nueva encuesta informa sobre 1.759 individuos, procedente de los 600 hogares encuestados. Ambas encuestas aportan información sobre los motivos para desplazarse a vivir a una urbanización y de elección del lugar de residencia, características de los residentes y de sus viviendas y sobre sus hábitos de ocio, compras, relaciones de vecindad, participación en asociaciones, además de una valoración sobre cuestiones como problemas de su urbanización, gestión del ayuntamiento o perspectivas residenciales de futuro. La encuesta de 2017 se completa con preguntas comparativas de la situación de 2005 y 2017, además la valoración personal sobre los cambios sucedidos en situación laboral o renta familiar durante dicho período, información que permite evaluar el impacto de la crisis en sus habitantes.

Finalmente, el análisis se complementa con la información obtenida a partir de las entrevistas en profundidad a los responsables de urbanismo de tres administraciones locales con fuerte presencia de urbanizaciones: Cabrils (7.287 habitantes en 2016); Sant Cugat del Vallès (88.921 hab.) y Corbera de Llobregat (14.168 hab.), casos que abarcan un amplio espectro social y territorial. El propósito de estas entrevistas es analizar los cambios experimentados por las urbanizaciones, la orientación de las medidas impulsadas desde la gestión municipal y, finalmente, la perspectiva de los responsables del gobierno municipal sobre el pasado, presente y futuro de las áreas dispersas. Las personas entrevistadas fueron la arquitecta municipal del Ayuntamiento de Corbera de Llobregat, el técnico de urbanismo del Ayuntamiento de Cabrils y, finalmente, el director de urbanismo, movilidad y vivienda del Ayuntamiento de Sant Cugat del Vallès. Se trató de entrevistas

semiestructuradas que tuvieron lugar durante los meses de marzo y abril de 2016. Tanto Corbera de Llobregat como Cabrils se encuentran posicionados entre los municipios de la RMB con un mayor impacto de las urbanizaciones, al igual que Sant Cugat que, además, presenta la particularidad de ser uno de los municipios con mayor renta per cápita de España y el segundo de Catalunya.

3. EL PUNTO DE PARTIDA. GÉNESIS Y CONFIGURACIÓN ACTUAL DE LAS URBANIZACIONES EN LA RMB

De acuerdo con los datos aportados por el estudio de Barba y Mercadé (2006), la RMB cuenta en 2005 con un total de 674 urbanizaciones que ocupan 20.496 Has, es decir, un 6,3 % de la superficie de la Región. Destacan por su elevado número de urbanizaciones municipios como Vilanova i la Geltrú (27), Corbera de Llobregat y Santa Eulàlia de Ronçana (24), Sant Andreu de Llavaneres (23) o Vacarisses y Cabrils, con 17 y 16 urbanizaciones respectivamente. En el caso de Vallirana, Corbera de Llobregat y Cabrils, llama la atención el elevado porcentaje de superficie municipal que éstas representan, con un 44%, 38% y 36% respectivamente.

Las urbanizaciones tienen su origen en la década de los 60 del siglo pasado, partiendo de la parcelación de terrenos por parte de propietarios privados no sujeta a ningún tipo de regulación que, tras su venta, fueron mayoritariamente destinados a segunda residencia. Su origen, al margen de la legalidad y sin la dotación de los servicios mínimos, condicionó y lastró la vida de sus vecinos y la presión sobre los gobiernos municipales. Así, la normalización de estos espacios residenciales se inicia cuando son progresivamente recepcionados por los ayuntamientos, circunstancia que se generaliza con la llegada de los ayuntamientos democráticos (Nel·lo, 2011) y que, pese al tiempo transcurrido el proceso no ha finalizado.

La expansión de las áreas dispersas se acentúa desde finales de los ochenta (Alabart, 2007), cuando el proceso suburbanizador se acentúa y se convierten en atractivas áreas de expansión residencial de las ciudades de la RMB (Miralles y Tulla, 2012). De acuerdo con los datos aportados por Catalán et al. (2008), el suelo residencial en la modalidad dispersa constituye un 32% del total de los nuevos usos urbanos de la RMB, con un crecimiento cifrado en un 27,8 % entre 1993 y 2000. Por otro lado, las estimaciones efectuadas a partir de los datos padronales (García Coll y López Villanueva, 2017), indican que los municipios con fuerte presencia de urbanismo disperso han duplicado su población entre 1991 y 2015, identificándose un período de crecimiento muy intenso entre 1999 y 2006, cuando su población creció en un 37%, con un ritmo anual que superó el 4% anual.

El principal factor explicativo de este intenso crecimiento son los flujos migratorios que se dirigen a estos municipios. Los resultados de la *Encuesta Movilidad, Solidaridad familiar y Ciudadanía en la Región Metropolitana de Barcelona* 2005 evidenciaron que el principal motivo para cambiar de residencia de los entrevistados fue los relacionados con la vivienda (28%), así como del entorno donde se vive (26%) y se sitúan muy por encima de otras causas como las laborales, familiares, relacionadas con la salud o económicas. Por tanto, se trata de desplazamientos donde el componente puramente residencial desempeña un papel relevante en la toma de decisión de migrar. Por lo que se refiere a los motivos para elegir una urbanización como lugar de destino de la migración, el argumento predominante fue la búsqueda de tranquilidad y silencio (38%), seguido de la consecución de una vivienda de mayor tamaño (16%). En este caso, el hecho de tratarse de un entorno conocido (lugar donde residen familiares o amigos, ser segunda residencia o lugar de vacaciones) adquiere una cierta relevancia, al ser el motivo que justifica la elección del destino en casi uno de cada cuatro desplazamientos. En cuanto a las características de la vivienda, prácticamente el 90% reside en una unifamiliar, el 45,3% cuenta con una superficie superior a los 150 m^2 y el 48,2% de los encuestados se encontraba en 2005 en régimen de propiedad pendiente de pago.

Siguiendo con la información aportada por la Encuesta de 2005, los protagonistas de la movilidad residencial fueron personas jóvenes, entre 25 y 45 años, provenientes mayoritariamente de Barcelona y del resto de la RMB y con un nivel de instrucción medio-alto (casi el 40% tiene estudios medios y más del 30% estudios universitarios). En cuanto al estrato social al que pertenecen los residentes, los resultados muestran que una más que holgada mayoría se incluye en la categoría socio-económica media. En concreto, el grupo mejor representado corresponde al de categoría media-alta, que significa un 43,5 % del total de residentes.

En definitiva, las urbanizaciones se ven inmersas en un proceso de intensa transformación hacia espacios más poblados, poblaciones rejuvenecidas y fuerte presencia de categorías socioeconómicas medias. Su carácter se ha ido forjando a lo largo de la evolución más reciente.

4. GESTIONANDO EL CRECIMIENTO DEL URBANISMO DISPERSO EN TIEMPOS DE CRISIS. NUEVOS PROBLEMAS Y NUEVAS INICIATIVAS.

Barba y Mercadé (2006), Font (2007) y Muxí (2013) son algunos de los autores de trabajos que, desde hace unos años, han ido presentando propuestas concretas para corregir la situación de déficit de las urbanizaciones. Sin embargo, desde el inicio de la crisis, hay que añadir nuevos condicionantes tanto a la situación como a los recursos, de manera que son necesarias respuestas renovadas. Se trata de una fase diferente, donde la clave se encuentra en la capacidad de adecuación de las iniciativas al contexto de crisis económica.

a) El proceso de recepción y post-recepción en momentos de presupuestos familiares y municipales reducidos

El primer objetivo a conseguir en el camino de la normalización de las urbanizaciones es conseguir que éstas sean recepcionadas por los ayuntamientos de los municipios a los que pertenecen, bien por cooperación o bien por compensación. En la actualidad, la situación es muy desigual: en municipios como Cabrils, prácticamente todas las urbanizaciones ha sido recepcionadas (tan sólo queda pendiente una, Can Cabot); en otros, como Corbera de Llobregat, todavía queda más de una tercera parte de la superficie ocupada por urbanizaciones pendiente de regularización.

Ante las crecientes dificultades económicas de las familias como consecuencia de la crisis y, por tanto, para hacer frente a los gastos derivados de las tareas previas a que la urbanización sean recepcionada, las exigencias en las condiciones para aceptar la recepción se suavizan, con el fin de facilitar el proceso y no encarecerlo. Sin embargo, estas facilidades topan con los cambios legislativos más recientes que, con frecuencia, generan nuevos déficits, en cuanto a que la situación de las urbanizaciones no se adecua a nuevas disposiciones requeridas a las infraestructuras básicas. Las dificultades para avanzar en el proceso de recepción crecen en el momento de crisis, cuando los problemas económicos de las familias se acentúan, lo que obstaculiza la finalización del proceso. De hecho, algunos servicios como la recogida de basura se realizan en las urbanizaciones incluso si éstas no han sido todavía recepcionadas.

Desde el punto de vista de los municipios, el coste de mantenimiento de las urbanizaciones es relativamente bajo cuando éstas han sido recepcionadas recientemente. Sin embargo, con el paso del tiempo, la inversión que significa su conservación empieza a aumentar de la mano de deterioro causado por el paso del tiempo. Esta circunstancia se produce de forma paralela a una drástica reducción de la actividad constructora, afectando directamente a los ingresos vinculados al pago de licencias que, en el pasado, alimentaban las arcas municipales y permitían hacer frente con holgura a los gastos municipales. Tan sólo a partir de 2015 se aprecia una ligera recuperación de la actividad constructora aunque sin paragón con la registrada en el pasado.

b) Realidades sociales emergentes: desahucios, okupas y nuevos perfiles de residentes en áreas dispersas

Una realidad que aumenta su presencia en los últimos años corresponde a familias que no han podido hacerse cargo de los gastos hipotecarios, de manera que sus casas han acabado expropiadas por los bancos con los cuales se había contraído la deuda. El creciente stock de casas vacías en manos de las entidades bancarias adolece, a menudo, de falta de mantenimiento, causando un problema que afecta a todo el conjunto de la urbanización y, en parte, del municipio. En Cabrils, las multas impuestas por el ayuntamiento por falta de mantenimiento a las entidades bancarias propietarias de los inmuebles han logrado corregir parcialmente el problema pero, en ocasiones, el cambio de titularidad de la propiedad está pendiente de realizarse, de manera que no hay un responsable legal definido al que dirigirse. El stock de casas vacías, en manos de bancos o en venta, ha crecido de manera considerable en los municipios estudiados a partir del estallido de la crisis.

El aumento de casas vacías propiedad de entidades bancarias va acompañada del fenómeno de *okupación* de viviendas también en áreas dispersas. Sant Cugat del Vallès, municipio con una de las rentas per cápita más alta de Catalunya, contaba en abril de 2016 con 84 casas *okupadas* ilegalmente.

Por otro lado, en los últimos años se aprecia una serie de cambios, tímidos pero significativos en cuanto a la nueva situación: un reajuste de precios en la vivienda de compra derivado de la disminución de la demanda y una creciente oferta de vivienda; el incremento del alquiler frente al absoluto predominio de la compra en el pasado o la construcción de casas más pequeñas e incluso edificios plurifamiliares. En La Floresta (Sant Cugat),

incluso se plantea la propuesta de construir viviendas de protección oficial. Sin embargo, esta iniciativa topa con la oposición de los propios vecinos que creen que este tipo de medidas puede degradar su imagen tanto socialmente como en cuanto al valor de su propiedad. Para gestionar esta situación, el gobierno municipal ha puesto en marcha un plan de participación. La paradoja proviene de la aceptación de la vivienda social en términos genéricos pero el rechazo a que ésta sea ubicada en el barrio propio.

Si inicialmente el proceso de expulsión de estos municipios penalizaba a los autóctonos, en la etapa más reciente se completa con nuevos protagonistas: los que inmigraron en el pasado que no pueden mantener su vivienda tras ver diezmada su capacidad económica como consecuencia de la crisis y también los hijos de los que fueron nuevos residentes que, a pesar de pertenecer a familias de rentas medias y altas, no siempre pueden hacer frente al sobrecoste residencial asumido por sus progenitores.

Finalmente, a pesar de que los flujos de llegada se reducen, los nuevos residentes que se desplazan son familias que han pasado un filtro económico –y probablemente social– mucho más estricto que en el pasado, dadas las enormes dificultades de la etapa más reciente para la obtención de un crédito hipotecario.

c) Estructuras demográficas cambiantes, demanda de servicios variables

El impacto de los cambios demográficos en la demanda de servicios o equipamientos a escala local no se deriva únicamente del incremento de la población sino, sobre todo, por el impacto causado en los distintos tramos de edad (Módenes, 2012). Estas demandas se aprecian, sobre todo, en las escuelas, en el transporte y la movilidad en general pero también en los servicios médicos o en la transformación de la oferta comercial.

En un primer momento, la llegada de familias formada por parejas jóvenes con hijos pequeños trastocó la demanda de plazas escolares de etapa primaria. Este incremento de la demanda dio lugar a la creación de nuevas escuelas o abrir nuevas líneas en aquéllas donde era posible. En la etapa más reciente, a medida que los numerosos flujos llegados en los 90's van envejeciendo, la presión de la demanda se desplaza hacia los estudios secundarios que significa la demanda de ampliación de plazas en institutos. Por ejemplo, en el caso de Cabrils, la ampliación de plazas de secundaria se hace por medio de barracones provisionales, a la espera de la construcción de un edificio definitivo.

Algunos de los equipamientos que se planificaron en el momento de máximo crecimiento se ven ahora sin sentido, puesto que la demanda prevista –basada en la consideración de que el ritmo de crecimiento elevado se prolongaría en el tiempo– topó con el freno que la crisis supuso para su crecimiento. Por ejemplo, en Cabrils, el nuevo complejo polideportivo con piscina cubierta no alcanza la previsión de socios para el que se diseñó, de manera que su uso ha quedado limitado prácticamente al dado por las escuelas. Igualmente, las redes de autobuses internos tienen un volumen de usuarios reducido dado el brusco freno de potenciales interesados en su uso. No obstante, se ha intentado optimizar adecuando su trazado y horarios a la demanda. Por ejemplo, en Corbera, los autobuses internos ajustan sus horarios a los de los institutos, lo que ha favorecido que el uso prácticamente se duplicara. En Cabrils, los continuos atascos producidos a determinadas hora por el incremento de residentes en las urbanizaciones hicieron modificar el sentido de las vías de acceso al núcleo del municipio desde la carretera general.

d) De urbanizaciones a barrios

Un elemento más a tener en cuenta es el cambio de trato de las urbanizaciones que pasan a ser consideradas como unos barrios más de los municipios en los que se ubican. Este cambio explica la aparición de órganos como el *Consell de barri*, los cuales buscan implicar a los vecinos, asociaciones y otras entidades en el funcionamiento y gestión del barrio. En el caso de Sant Cugat, los barrios de La Floresta, Mira-sol y Les Planes cuentan con un consell propio.

La presencia y papel de las asociaciones de vecinos es muy desigual. En el caso de Sant Cugat hay un fuerte movimiento vecinal, con barrios muy movilizados y activos. En cambio, en Cabrils tan sólo hay una asociación de vecinos (Montcabrer). En aquellos lugares donde la actividad de las asociaciones es muy intensa, su acción es muy útil para orientar a los responsables de las distintas administraciones sobre las demandas y los déficits de los barrios a los que representan.

El hecho de considerar las urbanizaciones como barrios de los municipios en los cuales se ubican ha sido un esfuerzo más por parte de las administraciones públicas en aras de la integración de la población, vertebración

del territorio y para favorecer la cohesión social, a pesar de que, en ocasiones, las condiciones físicas del territorio en el cual se ubican estas urbanizaciones (pendientes, torrenteras que separan, accesos complicados...) no favorecen su integración.

5. SOBREVIVIENDO A LA CRISIS EN UNA URBANIZACIÓN: UN BALANCE

Una forma de evaluar la eficacia de las medidas tomadas por los responsables municipales y, en definitiva, de la gestión global de las urbanizaciones en los últimos diez años es a partir de la valoración de las personas residentes tanto de su domicilio como de la urbanización en la cual residen. La hipótesis de partida era que el cambio de ciclo económico y el estallido de la crisis podrían haber acentuado la fragilidad de las urbanizaciones que conforman el urbanismo disperso. La propia naturaleza de las urbanizaciones (la reciente creación, el rápido crecimiento y la escasa consolidación urbana), las características asociadas a la forma de vida en *disperso* (el coste de mantenimiento elevado de las viviendas o la dependencia del transporte privado), así como las características de las personas que residen en este tipo de urbanizaciones (el grado de endeudamiento por hipoteca, cambio de la etapa del curso de vida puesto que fue la formación o la ampliación de la familia la que motivó la movilidad residencial hacia una urbanización o la débil red familiar y social de proximidad) convertían estos ámbitos en áreas en riesgo de vulnerabilidad. Por otro lado, el aumento de las dificultades económicas de las familias residentes en urbanizaciones podría haber empeorado la valoración de la vida en una urbanización y podría haber activado proyectos de retorno. En tercer lugar, los recortes presupuestarios de los municipios con fuerte presencia de urbanismo disperso podrían haber tenido un efecto negativo sobre las urbanizaciones. Las administraciones locales se han visto obligadas a reducir las inversiones y por tanto la dotación de mejoras (Hortas-Rico, 2014; Gielen, 2016).

A pesar de estos condicionantes, el nivel de satisfacción de las personas que residen en hábitat disperso es muy elevado en relación a su domicilio, su urbanización y la acción de la administración local. En las preguntas de la Encuesta que hacen referencia a la percepción de la evolución de la urbanización entre 2005 y 2007 (Tabla 1) tan sólo el 13,5% afirma que ha empeorado, el 46% que sigue igual y el 40,5% percibe que ha mejorado. A la hora de valorar numéricamente del 1 al 5 la urbanización, el 44,8% la puntúa con un 5, dando una nota media de 4,2. Sin embargo, a la hora de valorar el propio domicilio, el 67,5% de los entrevistados otorga la nota máxima a su propia casa, dando una nota media de 4,6. Ya en 2005, y a través de entrevistas en profundidad a las personas residentes en urbanizaciones, se apreciaba una elevada satisfacción del domicilio. A pesar de afirmar que la inversión y el coste habían sido muy elevados y de nombrar una serie de inconvenientes de vivir alejado del núcleo, la compensación causada por disponer de la vivienda deseada en un entorno juzgado como ideal conducía a una valoración muy alta. En 2017, la valoración elevada se mantiene, y es más, en el caso de la opinión de la situación de la urbanización, para el 40,5% de los encuestados, mejora.

Tabla 1. Valoración de la evolución de la urbanización entre 2005 y 2017; valoración de la urbanización y de la vivienda y de la actuación del ayuntamiento en relación a la urbanización, 2017

a) Percepción evolución de la urbanización

Valoración tendencia	%
Ha mejorado	40,5
Ha empeorado	13,5
Se ha mantenido igual	46,0
Total	100,0

b) Valoración de la urbanización y de la vivienda

Puntuación	Urbanización	Vivienda
1	2	0
2	2,8	0,7
3	13,8	5,2
4	36,3	26,7
5	44,8	67,5
NS/NC	0,2	0,0
Total	100,0	100,0
Nota media	4,2	4,6

C) Valoración de la actuación del ayuntamiento

	%		Diferencia
Puntuación	2017	2005	2017-2005
0	7,5	13,3	-5,8
1	2,2	4,0	-1,8
2	4,2	6,0	-1,8
3	7,0	7,7	-0,7
4	7,7	10,3	-2,7
5	19,3	19,8	-0,5
6	13,7	13,0	0,7
7	17,8	9,0	8,8
8	12,8	10,3	2,5
9	2,8	1,0	1,8
10	4,0	2,3	1,7
NS/NC	1,0	3,2	-2,2
Total	100,0	100,0	
Aprobado	70,4	55,4	

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta *Cambio social y procesos de transformación urbana en un contexto de crisis en la RMB.2017.*

Tabla 2: Motivos planteamiento cambio de residencia

Motivo del planteamiento de un cambio residencial	%
Por necesitar una vivienda de menor tamaño	19,7
Para mejorar el entorno	14,5
Por la dependencia del transporte privado	9,4
Por la dificultad para hacer frente al coste económico del domicilio	7,7
Por necesitar una vivienda con menos mantenimiento	7,7
Por emancipación de los hijos	5,1
Por necesitar una vivienda más cerca de los servicios	5,1
Porque las personas principales que residen son mayores	3,4
Por cambio de lugar de trabajo	3,4
Por necesitar una vivienda más grande	3,4
Por necesitar una vivienda más cerca de los familiares	2,6
Otros	18,0
Total	100,0

Tabla 3: Planteamiento nuevo cambio residencial

Plantemiento un nuevo cambio residencial	2017	2005
No	84,0	90,8
Sí	16,0	9,2
Total	100,0	100,0

Nuevo destino deseado	%
A otra urbanización del mismo o de otro municipio	8,3
Al mismo municipio (no en una urbanización)	29,2
A otros municipios (no urbanizaciones)	43,8
Fuera de Catalunya	5,2
NS/NC	13,5
Total	100
Continuar viviendo en disperso	8,3
Ir a vivir en compacto	72,9

Motivos por los cuales no se ha efectuado el cambio de residencia	%
Porque no se ha podido vender la vivienda actual	15,5
Porque no se ha encontrado una vivenda a un precio adecuado	31,1
Porque no se ha encontrado una vivienda con los m2 necesarios	3,9
Porque no se ha encontrado una vivienda con las instalaciones que quisiera	0,0
Porque no se ha encontrado una vivienda con la localización que quisiera	3,9
Porque tengo la familia cerca	2,9
Porque estamos buscando	19,4
Otros	23,3
Total	100,0

En qué tipo de vivienda se plantea vivir	%
Bloque de pisos	45,8
Casa de pueblo (entre medianeras)	14,6
Vivienda unifamiliar adosada	14,6
Vivienda familiar aislada	12,5
NS/NC	12,5
Total	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de la *Cambio social y procesos de transformación urbana en un contexto de crisis en las periferias de la RMB.* 2017.

Más allá de esta autovaloración, la percepción de la actuación del ayuntamiento hacia la urbanización mejora también respecto a 2005, pese al impacto de la crisis en las arcas de la administración local. Si en 2005 tan sólo el 55% de los entrevistados aprobaban la actuación del ayuntamiento, en 2017 ya es el 70,5%. Este es un excelente indicador para mesurar la eficacia de las medidas desarrolladas por las administraciones para poder resolver los problemas de las urbanizaciones. Como ya se ha mencionado en el apartado anterior, tiene que ver con las valoraciones negativas, pues éstas van reduciéndose.

Si bien es cierto que la Encuesta en 2017 se ha replicado a las personas que continúan residiendo en disperso desde 2005 y, por tanto, no se contemplan aquí los hogares que habrían abandonado la urbanización, sí que se ha preguntado sobre el planteamiento de cambio de residencia (Tabla 2). Mientras que en 2005 el 9,2% de los hogares entrevistados se planteaba una nueva migración, en 2017 ya son el 16%. Este aumento no se explica solamente por la incidencia de la crisis sino que cuando se analizan los motivos por los cuales cambiarían de domicilio resulta que un 30% lo atribuyen a nuevas necesidades en la vivienda: más pequeña (19,6%), con menos mantenimiento (7,69%) o más cerca de los servicios (4,27%). El 6,84% apunta motivos relacionados con la modificación del tamaño de la familia, en especial como consecuencia de la emancipación de los hijos. Todos ellos son motivos que evidencian un cambio en la estructura por edades de las familias que residen en las urbanizaciones, reflejando el paso de etapa del curso vital que implicaría una emancipación de los hijos a la vez que un envejecimiento de los progenitores, dando lugar a necesidades residenciales diferentes a las que generaron el planteamiento de la movilidad hacia el disperso.

Ahondando en este aspecto, se preguntó a los que se plantean un cambio residencial sobre los motivos por los que este no fue efectuado. Las principales razones esgrimidas han sido las relacionadas con motivos económicos: el 31,1% por no haber podido encontrar una vivienda con un precio adecuado y el 15,5% por no haber podido vender su residencia actual. El tipo de vivienda que se buscaría en caso de poder llevar a cabo un cambio de domicilio sería el bloque de pisos (45,8%) contrastando con las viviendas unifamiliares aisladas o adosadas de las urbanizaciones (Tabla 3). Coincidiendo con esta información, cuando se pregunta sobre el destino previsto, el 72,9% de los que se plantea un cambio de domicilio desearía abandonar el disperso para ir a vivir en compacto, revirtiendo la dirección del movimiento que propició el cambio de domicilio anterior. Sin embargo, sólo un 46% volvería a un bloque de piso, mientras que el resto optaría por otras modalidades residenciales.

La crisis económica ha afectado a las familias que viven en disperso: el 44,7% afirma que han empeorado las condiciones laborales mientras que los ingresos medios del hogar han disminuido, sobre todo en la franja de retribuciones más elevados. A pesar de ello, las características de las personas que fueron a vivir a un hábitat

disperso (familias jóvenes con doble ingreso, con nivel de instrucción elevado, técnicos y profesionales) ha podido amortiguar los efectos de la misma (López-Villanueva, C. et al. 2017). Sin embargo, la diferente fase del curso de vida de los que iniciaron su etapa residencial en una urbanización,-más mayores, con hijos ya en edad de emanciparse- plantea necesidades residenciales diferentes a las que motivaron su marcha hacia el disperso. Viviendas más pequeñas, con menor coste de mantenimiento, más cerca de los servicios, sin tanta dependencia del transporte privado son las características que esgrimen los que manifiestan plantearse un cambio de domicilio. El compacto sería ahora la destinación prevista. Ello apuntaría, pues, a que las necesidades residenciales determinadas por el curso de vida marcarían la preferencia hacia el compacto o el disperso.

6. CONCLUSIONES

La expansión del urbanismo disperso en España abre una nueva etapa en el modelo de crecimiento urbano de nuestro país donde hasta el momento, y a diferencia de lo sucedido en ámbitos anglosajones, había primado el modelo compacto. En estos momentos, cuando se cumplen casi treinta años de los primeros indicios de suburbanización, casi veinte de su etapa de mayor intensidad y prácticamente diez del inicio de la crisis económica, gozamos de una perspectiva temporal privilegiada para empezar a hacer balance de lo sucedido, de su impacto territorial y también social.

A pesar de los fundados temores sobre los riesgos que cuestionaban la calidad de vida futura de las familias que habían optado por trasladarse a vivir en una urbanización, los resultados obtenidos de la encuesta realizada en 2017 a personas que llevan viviendo en una urbanización desde antes del año 2005 pone en evidencia que este modelo residencial ha ido fraguando en la RMB. Los resultados referidos a la satisfacción por la vivienda y la urbanización en la que se reside son extremadamente positivos. Esta excelente valoración se repite cuando se pide que se opine sobre la gestión realizada por el ayuntamiento que, de forma global, obtiene una nota muy buena. Es cierto que estos resultados tienen un sesgo importante puesto que sólo se entrevista a los que siguen viviendo en disperso y, por tanto, desaparecen de la muestra los que se han marchado, es decir, posibles ejemplos de fracaso, decepcionados o expulsados de esta estrategia residencial. Pero también lo es que el conjunto de entrevistados cuenta con un bagaje lo suficientemente amplio como para realizar una valoración certera de su experiencia como residentes en una urbanización.

Los resultados obtenidos se explican por una amalgama de situaciones. Por un lado, por el acierto de las acciones llevadas a cabo por los ayuntamientos, cuyo compromiso contribuye a evitar el empeoramiento de la calidad de vida en las urbanizaciones. Por otro, el trabajo llevado a cabo con asociaciones de vecinos, cuyas reivindicaciones informan sobre las necesidades de las urbanizaciones y orientan sobre los déficits existentes. A todo ello, cabe añadir las propias características de los residentes en estas áreas, donde el predominio de clases medias y altas es notorio. Su condición social es un factor que explica su mejor resistencia a la crisis y a una coyuntura económica negativa. De la misma manera, la satisfacción por la vivienda y el entorno donde viven son activos que perduran a pesar del paso del tiempo y, en definitiva, compensan los costes diferenciales en tiempo, dinero y disponibilidad de redes de ayuda, de la misma manera que aminoran la percepción de factores negativos. Los resultados presentados en esta comunicación corresponden a la primera explotación llevada a cabo con la Encuesta realizada en 2017 cuya matriz de resultados acaba de ser depurada. En próximos trabajos convendrá profundizar sobre opiniones más críticas o perfiles donde la satisfacción es menor, puntos de vista que quedan desdibujados cuando se consideran los resultados generales. Sin duda, los residentes en áreas dispersas presentan matices a tener en cuenta en el futuro diseño de políticas a medio plazo.

AGRADECIMIENTOS

La comunicación se presenta en el marco de la investigación Cambio social y procesos de transformación urbana en un contexto de crisis en las periferias urbanas de las grandes áreas metropolitanas de España. El caso de la RMB. Ministerio de Economía y Competitividad. Ref. CSO2013-48075-C2-1-R.

BIBLIOGRAFIA CITADA

Alabart, A. (2007). 'Mobilitat residencial, solidaritat familiar i ciutadania a les regions metropolitanes'. *Revista Catalana de Sociologia*, 10, 23-39

Barba, J. y Mercadé, M. (2006): Les urbanitzacions a la provincia de Barcelona: Localització i característiques dels sistemes de baixa densitat residencial. Barcelona: Diputació de Barcelona.

Burriel, E. (2015): 'Empty urbanism: the bursting of the Spanish housing bubble', *Urban Research & Practice*, DOI: 10.1080/17535069.2015.1110196.

Catalán, B; Saurí, D. y Serra, P. (2008): 'Urban sprawl in the Mediterranean? Patterns of growth and change in the Barcelona Metropolitan Region, 1993-2000'. *Landscape and Urban Planning* (85), 3-4, 174-184.

Clarke, W.; Duque, R. y Palomares, I. (2015): 'Place attachment and the decision to stay in the neighbourhood'. *Population, Space and Place.* DOI: http://dx.doi.org/10.1002/psp.2001

Domínguez, M. (2014): "Dinàmiques de metropolitanització: ús i integració del territori". En Trullén, J. (dir). Crisi económica, creixement de les desigualtats i transformacions. Barcelona, IERM, 248-290.

Font, A. (2007): "Morfologías metropolitanas contemporáneas de baja densidad". En Indovina, F. (coord). La Ciudad de baja densidad. Lógicas, gestión y contención. Barcelona: Diputació de Barcelona, 97-107.

García Coll, A. y López Villanueva, C. (en prensa): 'El fenómeno del Sprawl residencial en la Región Metropolitana de Barcelona. Espacios, actores y tendencias'. *Papers. Revista de Sociologia*.

Gielen, E. (2016): *Costes del Urban Sprawl para la administración local. El caso valenciano*. Valencia: Servicio de Publicaciones de la Universitat de Valencia.

Hortas-Rico, M. (2014): 'Urban Sprawl and municipal budgets in Spain: a dynamic panel data analysis'. *Papers in Regional Science*, 93 (3), http://dx.doi.org/843-964. 10.1111/pirs.12022

López de Lucio, R. (1998): "La incipiente configuración de una región urbana dispersa: el caso de la Comunidad Autónoma de Madrid (1960-1993)". En Monclús, F. J. (ed.): La ciudad dispersa, Barcelona: Centre de Cultura Contemporània, 169-196.

López-Villanueva, C.; García-Coll, A.; Bretones, T. y Crespi, M. (2017): 'Los efectos de la Crisis económica en el urbanismo disperso de la Región Metropolitana de Barcelona'. *Clivatge*, 5, 291-331.

Muñiz, I. y García-López, M.A. (2013): 'Anatomía de la dispersión urbana en Barcelona' *Eure* (39), 116, 189-219.

Miralles, C. y Tulla, A. (2012): 'La Región Metropolitana de Barcelona. Dinámicas territoriales recientes'. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 58, 298-318.

Módenes, J. A. (2012): "Desequilibrios en las estructuras demográficas locales a raíz del último boom residencial: problemas para la futura gestión sociodemográfica". En Reques, P. y De Cos, O. (eds): *La población en clave territorial.* Santander: AGE y Universidad de Cantabria, 117 –126.

Muñoz, F. (coord.) (2011): Estratègies vers la ciutat de baixa densitat: de la contenció a la gestió. Barcelona: Diputació de Barcelona.

Muxí, Z. (2013): Postsuburbia. Rehabilitación de urbanizaciones residenciales monofuncionales de baja densidad. Barcelona, Comanegra.

Nel.lo, O. (2011): 'Estrategias para la contención y gestión de las urbanizaciones de baja densidad en Catalunya', *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, 167, 81-98.

Ponce, G. (2007): La ciudad fragmentada. Nuevas formas de habitat. Alicante: Universidad de Alicante.

Susino, J. y Duque, R. (2013): 'Veinte años de suburbanización en España (1981-2001). El perfil de sus protagonistas'. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 59 (2), 265-290.

Vilà, G. y Gavaldà, J. (2013). 'Efectos del urbanismo disperso y consecuencias para la sostenibilidad social. Análisis de la Región Metropolitana de Barcelona'. *Cadernos Metropole* 29 (15), 15-39.

Vinuesa, J. (2012): "Procesos y estructuras geodemográficas en la metropolitanización. Propuesta de debate sobre algunas cuestiones básicas". En Reques, P. y De Cos, O (eds): La población en clave territorial. Santander: AGE y Universidad de Cantabria, 1-12.

UNA APROXIMACIÓN AL CONCEPTO DE SUBJETIVIDAD COLECTIVA: LA TERRITORIALIDAD DE LOS MOVIMIENTOS SOCIALES EN LA CIUDAD DE ALICANTE

Alberto Hernández Manuel de Villena[1], Samuel Ortiz-Pérez[2]
[1] Universidad de Alicante, 03690, San Vicent del Raspeig s/n, Alicante, España. Artículo relacionado con la investigación realizada en el Trabajo Final de Grado de Geografía y Ordenación del Territorio. alberhmdv@gmail.com
[1] Doctor en Geografía. Profesor asociado en el Departamento de Geografía Humana de la Universidad de Alicante. 03690, San Vicent del Raspeig s/n, Alicante, España. Coordinador del Grupo de Investigación COODRESUEL. Samuel.ortiz@ua.es

RESUMEN

Desde una perspectiva eminentemente teórica, se podría comprobar que el ámbito geográfico de la percepción del espacio urbano se ha abordado de manera general a partir de la parcela individual, configurando el concepto del espacio subjetivo en torno a percepciones y sensaciones particulares, relativas a la esfera interna de cada individuo. Sin embargo, en el presente artículo se plantea la realización de un análisis de la subjetividad colectiva, construida por parte de los movimientos sociales y de su territorialidad en las ciudades. El objetivo principal de este trabajo es estudiar el espacio subjetivo de la ciudad de Alicante a través la acción protagonizada por los movimientos sociales, observando cómo éstos hacen ciudad mediante la ocupación y apropiación del espacio público, preferentemente urbano. Esa ocupación de la ciudad, la territorialidad de los movimientos sociales, es la que construye la subjetividad colectiva de los mismos a partir de la materialización de sus reivindicaciones. No obstante, es en la ciudad donde se desarrollan una serie de contradicciones entre esa percepción y otras maneras diferentes de producir el espacio geográfico.

Palabras clave: Subjetividad Colectiva, Movimientos sociales, Territorialidad, Espacio, Ocupación, Alicante

ABSTRACT

From an eminently theoretical perspective, it could be checked that the geographic scope of the perception of the urban space has been tackled in general from the individual plot, setting up the concept of subjective space around personal perceptions and sensations, relating to the internal area of each individual. However, in this article arises an analysis of collective subjectivity, built by part of social movements and their territoriality in the cities. The main objective of this work is to study the subjective space of the city of Alicante through the action leaded by social movements, observing how these make city by occupation and appropriation of the public space, predominantly urban. That occupation of the urban space, the territoriality of the social movements, is which forms the collective subjectivity of them from the realization of their demands. Nevertheless, it is in the city where there are developed a number of contradictions between that perception and other ways to produce the space.

Keywords: Collective subjectivity, Social movements, Territoriality, Space, Ocupation, Alicante

1. INTRODUCCIÓN

Los movimientos sociales constituyen una de manifestaciones socioterritoriales más específicas dentro del ámbito urbano, y través de su territorialización aportan una expresiva manera de percibir y entender la ciudad. Más allá de las reivindicaciones concretas de tipo social, económico, cultural o ideológico que cada uno de estos grupos o colectivos pueda significar, todos ellos adoptan la ocupación del espacio como su principal forma de expresión y visibilización. De modo que el espacio geográfico, y en este caso el espacio urbano, se ensalza como uno de los elementos fundamentales en la cristalización territorial de los diferentes movimientos sociales.

Las ciudades, por tanto, se convierten en el soporte geográfico idóneo para acoger estas manifestaciones sociales, como un órgano espacial de expresión subjetiva, adquiriendo nuevas estratégias de percepción del

propio espacio urbano. Se trata de una versión particular de subjetividad, contraponiéndose a las numerosas y diversas subjetividades que en la ciudad se puedan dar, y contribuyendo, asimismo, a experimentar nuevas formas de generar espacio social mediante una percepción subjetiva y a la vez colectiva. De esta forma, en el territorio se forjan tanto las diferentes subjetividades como también se desvelan sus propias contradicciones.

Mediante este proceso de territorialización de los movimientos sociales también se construye ciudad, se reproduce socialmente y evoluciona, aportando nuevas herramientas de análisis en la percepción de la misma. Así, las diferentes acciones que los movimientos sociales realizan para apropiarse su espacio urbano se ensalzan como un medio de expresión de sus reivindicaciones, que son también una cualidad propia y objeto de análisis para entender la producción de un espacio social de forma colectiva. En este caso particular, la ciudad de Alicante se ha convertido en un escenario geográfico donde tradicionalmente se desarrollan numerosas y diversas convocatorias reivindicativas, y donde los movimientos sociales son muy activos en la ocupación y recorrido de sus calles, plazas y otros hitos urbanos, transmitiéndoles una especial carga simbólica. Las diferentes acciones de los movimientos sociales derivan precisamente en la apropiación de espacios como soporte y medio de expresión, pues la naturaleza de sus acciones no son sino la plasmación de una forma de percibir la ciudad, en base a una subjetividad colectiva.

A partir de este artículo se pretende estudiar y poner en valor la percepción social, subjetiva y colectiva de la ciudad por medio del análisis de la acción concreta de los movimientos sociales, como sujetos sociales (Dussel, 1999), tratando de destacar la importancia de su territorialidad. Para proceder a esta investigación se han aplicado métodos de estudio de carácter teórico, aunque sobre todo de tipo práctico, acordes a las exigencias de la misma, combinando diferentes metodologías de trabajo de campo. Ello incluye momentos vivenciales, la experiencia personal y participación activa en diferentes movimientos sociales, las aportaciones mediante la observación propia, las aportaciones bibliográficas y de los medios de comunicación, el encuentro y reuniones con los sujetos sociales, véase partidos políticos, sindicatos, asociaciones y otros colectivos de diversa índole que protagonizan la movilización social urbana en, este caso, la ciudad de Alicante. Todo ello, ha posibilitado la clasificación de los tipos de movilizaciones existentes y su emplazamiento, así como el impacto social sobrevenido en la ciudad, con su posterior registro, catálogo y diseño de una cartografía temática.

Este proceso de territorialización de los movimientos sociales condiciona, por consiguiente, una percepción de la ciudad y de su transformación a partir de la apropiación del espacio urbano, construyendo así una subjetividad colectiva. Para concretar esta dinámica, el estudio trata de señalar, en primer lugar, las contradicciones existentes entre el espacio objetivo frente a espacio subjetivo, así como comparando el paralelismo que tiene esta dicotomía con la contraposición existente sobre la adopción del espacio percibido entre los movimientos sociales con respecto a otras instancias, instituciones o agentes sociales, ya sean desde el ámbito público o privado, o bien desde la parcela individual o colectiva. De la misma forma, se realiza un análisis teórico de aquellas aportaciones científicas más destacadas aportadas desde la Psicología Social, Sociología y también de la propia Geografía al concepto de subjetividad colectiva. Seguidamente, se ha procedido a la identificación y jerarquización de aquellas avenidas, calles, plazas y locales donde se materializan el mayor número de reivindicaciones de los movimientos sociales en la ciudad de Alicante, integrando así el análisis científico de Kevin Lynch (1959)[1] que adopta la distribución de sendas, hitos y nodos de referencia en la articulación de la ciudad. En tercer lugar, se expone un catálogo que incluye aquellos hitos, nodos y sendas públicas (calles, plazas, avenidas, edificios, u otros elementos urbanos de interés), aunque también otros de carácter privado (locales asociativos), que sean característicos de dicha territorialización de los movimientos sociales en la ciudad de Alicante, a partir de las cuales también emana un tipo de subjetividad colectiva de la capital.

En definitiva, los movimientos sociales obtienen en su proceso de territorialización de sus reivindicaciones la manera de construir su propia subjetividad colectiva, una comprensión determinada de la ciudad que se

[1] "El interés por las características de la percepción que el ciudadano corriente posee del espacio urbano arranca de la obra pionera y fundamental de Kevin Lynch acerca de la imagen de la ciudad" (CAPEL, 1973: 100).

manifiesta en la ocupación y recorrido de determinados espacios, dotados de un significado y simbolismo específicos plasmados en la ciudad. Un simbolismo que se materializa en las calles, plazas, avenidas, incluso en algunos edificios, lugares de la ciudad que representan dicha subjetividad colectiva, protagonizando de una forma directa o indirecta las diferentes luchas sociales proyectadas en el espacio geográfico.

2. LA TERRITORIALIDAD DE LOS MOVIMIENTOS SOCIALES Y LA SUBJETIVIDAD COLECTIVA

Los movimientos sociales tienen en el territorio su significado más característico, a través del cual manifiestan cómo perciben la ciudad, o cómo conciben la misma. A través de las diferentes ocupaciones del espacio, fundamentalmente del espacio público, se transmite esa manera particular de construir ciudad. En la transpolación de la acción en la ciudad por parte de los movimientos sociales se concreta su territorialidad, culminada a través de sus reivindicaciones sociales y públicas, ya sea a partir de concentraciones puntuales o de manifestaciones que exigen un mayor o menor nivel de organización. Tal proceso de territorialización les otorga una manera específica de proyectar su percepción sobre la ciudad en particular, así como sobre el espacio geográfico en su conjunto.

La territorialidad es expresada, según Marcos A. Saquet (2010), en términos de relaciones diarias, un acontecer de todas las actividades cotidianas y formas de vida, como las relaciones con la casa, el trabajo, la familia, la escuela, el ocio y la diversión, la práctica de una religión, etcétera.; tratándose de un proceso constructivo de gran complejidad social y de relaciones de dominación entre individuos, grupos sociales que se desarrollan en una parcela del espacio geográfico. No se trata aquí de comprender de una forma aislada los procesos territoriales y los territorios sino de explicar sus relaciones causales de existencia, su dinamismo y su forma de materialización en la realidad (social) espacial actual, definida como una "construcción social", generalmente colectiva.

Bajo la definición de Manuel Castells (1993), los movimientos sociales se encuentran vinculados a aquellas acciones colectivas conscientes cuyo impacto, tanto en caso de victoria como derrota, transforman los valores y las instituciones de la sociedad. Aquí se hará referencia a todas las acciones que encajen en esa definición que se lleven a cabo en los espacios públicos de la ciudad de Alicante. De hecho, una de las principales ideas básicas que se pretende desarrollar es precisamente la intrínseca relación entre movimientos sociales y espacios públicos. La subjetividad colectiva se empieza a construir en tanto ese movimiento se territorializa. Por lo que, un movimiento social no surge verdaderamente, no se materializa, hasta que se espacializa.

Por otra parte, constata Rodríguez (2012: 217) que, si hacer Geografía implica acción, concretización en el espacio, territorialización, los movimientos sociales son sujetos sociales que construyen parte de nuestra Geografía. Aunque su manifestación viene produciéndose desde hace varias décadas, en la actualidad los movimientos sociales se presentan con una fuerza de expresión espacial sin precedentes. Así, esa forma determinada y particular de percibir la ciudad, como soporte espacial de sus luchas y como órgano espacial de expresión, ampliamente subjetiva, puede no coincidir con otras formas de percepción de la misma, de manera que en el espacio geográfico se puedan dar al mismo tiempo diferentes subjetividades. Todas ellas se contraponen al espacio físico en sí, al espacio objetivo, de forma que el territorio es donde se trasladan esas contradicciones, por un lado, entre espacio subjetivo y espacio objetivo; y, por otro, donde coexisten diferentes subjetividades, de carácter individual y colectivo.

Partiendo del contraste de la existencia de un espacio subjetivo en contraposición al espacio objetivo (Vara Muñoz, 2005; Bailly, 1979), se puede destacar que las diferentes clasificaciones de métodos dentro de la Geografía de la Percepción tienen en común el estudio del espacio subjetivo de las personas a través de sus experiencias, sensaciones y percepciones, siendo menos común el análisis de comportamientos de grupos y colectivos, con un carácter más o menos homogéneo, o bien con interéses comunes. Es decir, en este caso que nos atañe no se trata de una suma correlativa de percepciones individuales sino más bien una verdadera percepción colectiva. El análisis metódico de la percepción de una subjetividad colectiva ha de desarrollar un método propio, superando las técnicas tradicionales.

Otros autores como H. Capel (1973), aportan en este sentido el concepto de "Semiótica Urbana" para referirse al significado de que un gran conjunto de habitantes reconozca en determinadas formas urbanas cierto contenido simbólico, añadiendo que la modificación de una práctica social puede cambiar el significado del espacio urbano, asociando la percepción de la ciudad con una serie de cambios sociales que pueden hacer que aquella se transforme totalmente, ligando a los movimientos sociales el protagonismo de estas alteraciones desde su particular percepción colectiva. Puede hablarse, entonces, de una subjetividad colectiva como herramienta científica para analizar los movimientos sociales (Retamozo, 2009). Y tal subjetividad colectiva, que caracteriza a los movimientos sociales y les dota de identidad propia, se produce mediante la territorialización de sus reivindicaciones en determinados lugares, construyendo una identidad de resistencia, la cual debe entenderse a partir de la apropiación territorial de un determinado espacio (Rodríguez, 2012).

El espacio urbano se convierte asimismo en el escenario donde tienen lugar las contradicciones más relevantes de la percepción del propio espacio geográfico. Por un lado, un espacio objetivo, aquel espacio físico configurada históricamente desde la evolución de su trama, y que trasciende las diversas percepciones individuales que puedan haber. Un palinsesto determinado por la gestión pública y su principal herramienta, el planeamiento. Sin embargo, el planeamiento urbano tradicionalmente ha estado muy limitado a la participación ciudadana, reduciéndose a la fase de exposición pública de los diferentes proyectos. Y, ciertamente, puede afirmarse que no ha funcionado hasta el momento como cauce de participación real de la ciudadanía, ejerciéndose una total ausencia de reflexión y análisis sobre el espacio subjetivo de los vecinos, ciudadanos de la zona objeto de planificación (Boira, 1996), y menos aún desde una subjetividad colectiva.

Del mismo modo, la ocupación del espacio geográfico se encuentra dotado de un significado específico, proyectándose en una forma concreta de entender el espacio social y urbano, la ciudad en su máxima expresión. Por ello, es fundamental poder concebir que la ocupación de los espacios públicos de una ciudad no solamente implica el uso de ese espacio como un mero lugar físico localizado, sino que significa también apropiarse de ese espacio como reivindicación misma de su subjetividad colectiva. Cada ocupación de un espacio público dota de una especial relevancia y simbolismo a ese espacio, de forma que esas acciones poseen una doble vertiente, siendo a la vez acciones de protesta o reivindicación y al mismo tiempo una forma específica de concreción simbólica del espacio urbano.

Se constata, desde una perspectiva de conjunto, una "selección" urbana, que consiste en la articulación de sendas, hitos o nodos a partir de las cuales se establece, de una forma consciente o no, una relativa importancia social a unos lugares frente a otros. He ahí, ello conlleva a una jerarquización, tal vez involuntaria, de la ciudad desde el punto de vista de la relevancia simbólica de las reivindicaciones sociales, mediante el diseño de recorridos, manifestaciones y la convocatoria de concentraciones puntuales. En última instancia se traslada una estrategia de comunicación social mediante la ocupación selectiva de la ciudad según los grados de visibilidad y de magnitud de las reivindicaciones. Esta percepción que se genera sobre determinados lugares por parte de los movimientos sociales, y que cristaliza esa subjetividad colectiva, no la tienen todos los agentes de la sociedad de una misma ciudad.

Por tanto, las diferentes maneras de percibir la ciudad coinciden a la vez con las propias contradicciones que se dan en el espacio urbano como resultado de las relaciones sociales y económicas materializadas en el mismo. Así, el espacio geográfico en definitiva se manifiesta también como una reproducción social de las contradicciones de clase.

3. LA PRODUCCIÓN SOCIAL DE UNA SUBJETIVIDAD COLECTIVA EN LA CIUDAD DE ALICANTE

El espacio geográfico es concebido como una construcción histórica, resultado objetivo de un proceso histórico y social (Ortiz-Pérez y Gómez, 2017), por tanto, ésta se proyecta en la ciudad mediante una serie de relaciones sociales materializadas en la misma. En consecuencia, la destacada participación y protagonismo de los movimientos sociales en la ciudad de Alicante genera, mediante reivindicaciones, manifestaciones y concentraciones, una particular forma de articular la ciudad atendiendo a la construcción de su propia subjetividad colectiva.

3.1. Elementos de referencia de una subjetividad colectiva en Alicante.

Los movimientos sociales en Alicante, así como en cualquier otro espacio urbano, proyectan una serie de elementos de referencia dentro de la ciudad en función de los cuales construyen su subjetividad colectiva. Son elementos a partir de los cuales perciben y construyen su ciudad, mediante la ocupación y producción del espacio, transfiriendo importancia a los elementos que sirven de referencia en las dinámicas urbanas (Ponce, 1996). Así, esos elementos, constituyentes en sendas, nodos e hitos, no solo articulan y vertebran las acciones de los movimientos sociales, sino que también, mediante su apropiación y ocupación, manifiestan una manera de entender el espacio público urbano. No sería posible entender el sentido de los movimientos sociales sin su territorialidad, sin su asociación a un espacio público determinado. Así como no se perciben ya determinados espacios urbanos sin la relación que estos tienen con la lucha y el activismo social. No solamente para los movimientos sociales, sino para el conjunto de la ciudadanía.

Así, a través del análisis de las diferentes acciones que se celebran en la capital alicantina ha sido posible estudiar la manera específica de cómo perciben la ciudad y dónde éstas tienen lugar. La relevancia de estas manifestaciones públicas y colectivas está en su territorialidad en el espacio urbano, construyendo sus propios elementos de referencia que podrían identificarse metodológicamente según la clasificación clásica realizada por Kevin Lynch (1959), sobre los mapas mentales o cognitivos, identificando sendas, hitos y nodos, fundamentalmente.

El protagonismo de estas acciones derivan en las convocatorias públicas por parte de asociaciones, sindicatos, organizaciones, ONGDs, partidos políticos u otras plataformas ciudadanas, actuando según el derecho a la libertad de expresión, de reunión y de asociación, regulados por los artículos 20, 21 y 22 de la Constitución Española, respectivamente. Sin embargo, durante el último lustro, las reivindicaciones públicas han estado protagonizadas por plataformas y colectivos surgidos del movimiento 15M, en mayo de 2011, como hito histórico-social en la reorganización y dimensión de las protestas sociales, eminentemente urbanas. No obstante, otras muchas son las protagonistas de estas convocatorias: Las marchas de la Dignidad, la Plataforma de Afectados por las Hipotecas (PAH), Organizaciones ecologistas y animalistas, Plataforma por una Soberanía Alimentaria, las mareas verdes (educación), blancas (Sanidad-Dependencia), y otras movilizaciones ciudadanas a escala tanto estatal, autonómico como también local.

Tabla 1. Principales manifestaciones y/o concentraciones en la ciudad de Alicante: 2012-2017.

Fecha	Evento	Referencias Urbanas
1/5/2017	PRIMERO DE MAYO: DIA DEL TRABAJO	Salida desde ESCALERAS JORGE JUAN
29/4/2017	LEY DE VIVIENDA DIGNA Y SOLIDARIA	Salida desde MERCADO CENTRAL
15/4/2017	Por la III REPÚBLICA	Salida desde MERCADO CENTRAL
10/4/2017	Por la absolución de los 7 del AVE	JUZGADOS
9/4/2017	Por la absolución de los 7 del AVE	Plaza del 25 de Mayo (MERCADO CENTRAL)
8/4/2017	Por la 3ª República	Plaza Puerta del Mar
2/4/2017	Contra el MALTRATO ANIMAL	MERCADO CENTRAL- PASEO DE LA EXPLANADA
12/3/2017	Contra el MALTRATO ANIMAL	CONCHA DE LA EXPLANADA
10/3/2017	Contra el DECRETO DE PLURILINGÜISMO	CASA DE LAS BRUJAS – Sede Generalitat Valenciana
9/3/2017	Por la Educación Pública	ESCALERAS JORGE JUAN - PLAÇA MUNTANYETA.
8/3/2017	Día de la Mujer Trabajadora*	Salida desde PLAZA DE LUCEROS
25/2/2017	Marchas de la Dignidad: Sistema de pensiones	PLAZA DE LUCEROS – PASEO DE LA EXPLANADA
6/2/2017	Contra el maltrato animal	Salida desde PLAZA DE LUCEROS
21/1/2017	Contra el TTIP-CETA-TISA	Plaza del 25 de Mayo (MERCADO CENTRAL)
30/11/2016	Contra la Guerra de Siria	MERCADO CENTRAL
25/11/2016	Contra la violencia de género*	Salida desde PLAZA DE LUCEROS

31/10/2016	Marchas de la Dignidad: Investidura	Salida desde ESTACIÓN DE RENFE
26/10/2016	No a las reválidas/Contra la LOMCE	ESCALERAS JORGE JUAN - PLAÇA MUNTANYETA.
15/10/2016	Contra el TTIP-CETA	Plaza del 25 de Mayo (MERCADO CENTRAL)
15/10/2016	Pobreza Cero	Concha del PASEO DE LA EXPLANADA
21/9/2016	Liberación Ana Belén Montes (EEUU-Cuba)	ESTACIÓN DE RENFE
8/7/2016	Defensa de los Refugiados del Mediterráneo	Playa del POSTIGUET
8/6/2016	Contra las Agresiones Políticas a Venezuela	ESTACIÓN DE RENFE
28/5/2016	Marchas de la Dignidad	ESTACIÓN DE RENFE – PASEO DE LA EXPLANADA
10/5/2016	Contra la supresión de aulas concertadas	Plaza del AYUNTAMIENTO
3/3/2016	Por la Educación Pública	Salida desde ESCALERAS JORGE JUAN
14/11/2015	No al 3+2 – Protesta estudiantil	Salida desde ESCALERAS JORGE JUAN
4/7/2015	En apoyo a Grecia	PLAÇA DE LA MUNTANYETA
26/4/2015	Por el cierre de la escuela taurina de Alicante	PLAZA DE TOROS
24/3/2015	No al 3+2/Contra la LOMCE	Salida desde ESCALERAS JORGE JUAN
28/2/2015	Marchas de la DIGNIDAD	MERCADO CENTRAL- PLAÇA DE LA MUNTANYETA
26/2/2015	No al 3+2 – Protesta estudiantil	Salida desde ESCALERAS JORGE JUAN
23/10/2014	Contra la LOMCE	Calle Carratalá
27/3/2014	Contra la LOMCE/No a la subida de tasas	Salida desde ESCALERAS JORGE JUAN
22/3/2014	Marchas de la dignidad	Salida desde LA PLAZA DE LUCEROS
23/2/2014	Contra la Ley Mordaza	Salida desde LA PLAZA DE LUCEROS
22/2/2014	Defensa de la sanidad pública: No al COPAGO	PLAZA DE LA MUNTANYETA
22/2/2014	En defensa del EMPLEO planta de Coca-Cola	PLAZA DE LA MUNTANYETA
10/12/2013	Defensa de los DERECHOS HUMANOS	PLAZA SAN CRISTÓBAL
24/10/2013	Contra la LOMCE/No a la subida de tasas	Salida desde ESCALERAS JORGE JUAN
14/11/2012	HUELGA GENERAL	Salida AVENIDA DE LA ESTACIÓN
29/3/2012	HUELGA GENERAL	Salida AVENIDA DE LA ESTACIÓN

Elaboración propia

También existen otro tipo de convocatorias de carácter puntual y espontáneo, que dependen de una serie de acontecimientos coyunturales no previstos. Este tipo de concentraciones de carácter extraordinario y urgente se realizan, en su mayoría, en la Plaça de la Muntanyeta, y suelen estar vinculadas a la repulsa contra la violencia machista y patriarcal, bombardeos o conflictos bélicos, noticias impactantes, decisiones políticas a escala local, nacional o mundial, otras. Por otro lado, la lucha feminista se manifiesta de una forma más organizada, teniendo lugar sus manifestaciones el primer lunes de cada mes en la puerta de la sede de la Universidad de Alicante, en el Parque de Canalejas, una referencia geográfica para este tipo de reivindicaciones.

3.1.1. Sendas y recorridos

En este caso nos referimos a las principales avenidas y calles por donde discurren las manifestaciones más populares y de mayor magnitud de la ciudad. Estas expresiones públicas se caracterizan por la concreción de un punto de partida y otro de llegada en su itinerario habitual, desarrollándose estratégicamente a lo largo de las sendas de referencia para su mayor impacto e influencia. Dicho itinerario se organiza generalmente en función de una magnitud estimada o bien por la transcendencia de la convocatoria. Un diseño establecido según unos objetivos concretos de visibilidad y ocupación de los espacios públicos simbólicos, y que en definitiva no se realizan de manera azarosa. De esta manera, se podrían identificar una serie de itinerarios habituales, "apropiados" por los movimientos sociales casi de una forma natural en su proceso de territorialización.

Figura 1. Sendas principales de los movimientos sociales. Elaboración propia.

Tal y como podemos apreciar en la *Figura 1*, el recorrido "clásico principal" de las más importantes manifestaciones en la ciudad de Alicante discurre entre las Escaleras del IES Jorge Juan y la Rambla Méndez Núñez, finalizando en su confluencia con el Paseo de la Explanada de España. Especial deferencia merecen las Escaleras de Jorge Juan, unas escaleras de piedra que dan acceso IES Jorge Juan, en el monte Tossal, desde la Avenida General Marvá. Sin duda, un gran número de convocatorias tienen como punto de partida dichas escaleras, convertidas en uno de los principales nodos de mayor transcendencia para la movilización en Alicante. No obstante, en otras grandes ocasiones, la salida de las manifestaciones tiene como inicio la Estación de Renfe o Plaza de Luceros, con el mismo destino, Rambla y el Paseo de la Explanada. Este itinerario se reserva para las manifestaciones de gran impacto nacional y transcendencia mediática, tales como huelgas generales -2012 70.000 personas según CCOO[2]/ 2010 40.000 personas según los sindicatos[3]- , Primero de Mayo - 2017 10.000 personas según los organizadores[4]-, 8 de marzo, la manifestación contra la Guerra de Irak (2003)[5] – 60.000 personas según los organizadores-, los atentados del 11 de Marzo 2004, entre otras.

No obstante, existe un itinerario "clásico secundario" que discurre entre las Escaleras del IES Jorge Juan y la Plaça de la Muntanyeta, bastante similar al anterior, donde se estima un número menos masivo de asistentes. Este recorrido atraviesa la *Plaza de los Luceros*, *Av. de la Estación*, Av. Salamanca, *Av. Maisonnave* y la Plaza *Calvo Sotelo* hasta llegar a la *Plaça de la Muntanyeta*. Por último, los recorridos con reivindicaciones sectoriales suelen desarrollarse por las calles y avenidas mencionadas, finalizando su itinerario en otros nodos secundarios.

3.1.2. Hitos y nodos: lugares dotados de una específica identidad simbólica

Existen, por tanto, algunos puntos estratégicos de la ciudad donde se desarrollan las principales acciones y grandes concentraciones. De todos ellos, el principal y más distintivo lugar de celebración es la *Plaça de la Muntanyeta* que, sin duda, junto con las Escaleras del IES Jorge Juan, es la más representativa. Además de significar el lugar de destino de muchas movilizaciones sociales en la ciudad de Alicante, es donde se dan lugar la mayoría de las concentraciones de carácter puntual y espontáneo: repulsa a los asesinatos machistas; denuncia sobre acciones fascistas, xenófobas, o homófobas; defensa de políticas públicas sobre igualdad, migraciones (repulsa a la situación en el Mediterráneo) o atención a las otras capacidades (Ley de Dependencia), la movilidad sostenible, u otras reivindicaciones de tipo ecologistas o animalistas.

[2] http://www.elmundo.es/elmundo/2012/11/14/alicante/1352916723.html
[3] http://www.diarioinformacion.com/alicante/2010/09/29/arranca-manifestacion-reforma-laboral/1049237.html
[4] http://www.diarioinformacion.com/economia/2017/05/01/sindicatos-exigen-salarios-justos-pensiones/1889151.html
[5] https://elpais.com/diario/2003/03/23/cvalenciana/1048450677_850215.html

En la Plaça de la Muntanyeta se emplazó, por supuesto, la organización de las principales acciones de ocupación de la vía pública por parte del Movimiento 15M alicantino, que tuvo en esta plaza su expresión territorial más destacada, con el lema "Toma la Plaza" (Amat y Ortiz-Pérez, 2015). De esta forma, también queda patente la importancia de "La Plaza" pública y popular, como espacio de relaciones sociales, como un elemento de territorialización de los movimientos sociales en la ciudad. Entre los hitos más populares destacan, asimismo, la Plaza de los Luceros (Plaça dels Estels) que, además de ser el espacio donde se realizan las *Mascletàs* de "Les Fogueres de San Joan", o donde el principal equipo de fútbol de la ciudad – Hércules C.F.- conmemora sus éxitos, es el punto de referencia de las manifestaciones más importantes a escala nacional (Huelgas Generales y Manifestaciones). Por su parte, el Mercado Central se ha convertido desde hace unos años en una de las principales referencias para la convocatoria de concentraciones más significativas. En especial, en la Plaza del 25 de Mayo, colindante al mismo Mercado, cuya denominación se debe a la fecha conmemorativa del bombardeo que tuvo lugar en el año 1938 por la aviación fascista italiana.

Según el objeto de la movilización, existen otros hitos o nodos de carácter secundario/temático, como son: la Casa de las Brujas – Sede Presidencial del Gobierno Valenciano- (Av. Doctor Gadea), la Subdelegación del Gobierno (en la Plaça de la Muntanyeta), delegaciones territoriales de Educación, Sanidad, o bien en los propios juzgados o el antiguo edificio del Banco de España (Av. de la Rambla). Asimismo, la Plaza del Ayuntamiento, Plaza San Cristóbal, Plaza de Toros, o la *Platja del Postiguet* son también lugares donde se convocan concentraciones de carácter puntual (bombardeos y guerras, golpes de estado, boicots, campaña globales específicas, protestas animalistas, contra la pobreza, guerras, la situación de los refugiados).

Tabla 2. Catálogo de Sendas, hitos y nodos de la subjetividad colectiva en la ciudad de Alicante: Clasificación según su importancia principal o secundaria, puntual y temática.

SENDAS		HITOS - NODOS
Rambla de Méndez Núñez Avenida de Alfonso X el Sabio Paseo de la Explanada Avenida de la Estación Avenida de Maisonnave	**PRINCIPALES**	Plaça de la Muntanyeta Escaleras del IES Jorge Juan Plaza de los Luceros Mercado Central Plaza 25 de Mayo Concha del Paseo de la Explanada Estación de RENFE
Avenida del Doctor Gadea Avenida de Federico Soto Avenida del General Marvá Avenida de Aguilera Calle Carratalà Avenida Salamanca	**SECUNDARIAS PUNTUALES O TEMÁTICAS**	"Casa de las Brujas" (Generalitat Valenciana) Plaza del Ayuntamiento Plaza San Cristóbal Platja del Postiguet Subdelegación de Gobierno Dirección Territorial de Educación Plaza de Toros

Elaboración propia

Por ello, se ha considerado realizar un visual catálogo que aglutina las principales sendas, hitos y nodos donde tienen lugar las mayores y más relevantes manifestaciones y/o concentraciones de la ciudad de Alicante, clasificados por orden de importancia, según los casos analizados para este estudio (Tabla 1). Podríamos, asimismo, destacar una veintena de espacios ligados a los movimientos sociales (Tabla 2.), dotados de una conciencia colectiva para la ciudadanía alicantina y de una carga simbólica específica, provocando un sentimiento de reivindicación y de percepción distinta a cualquier otro referente urbano.

Figura 2. Relación de Sendas, hitos y nodos principales y secundarios en la ciudad de Alicante

Además de los espacios públicos, se hallan una serie de espacios privados/particulares tales como las sedes de los sindicatos, partidos políticos u otras organizaciones, que se convierten en nodos pequeños de referencia en la articulación urbana para la organización de eventos y actividades, como por ejemplo, la Av. Salamanca, calles Pablo Iglesias y Pintor Murillo, Pza. de A Contracorriente, la Av. Alcoy, o la c/José Reus. Incluso, se podrían incorporar en este listado otros locales, en este caso destinados al ocio o la promoción de una cultura alternativa, y muy característicos en la percepción colectiva de los movimientos sociales alicantinos, reconvertidos en espacios reivindicativos de reunión social. En este sentido, es preciso subrayar el papel geográfico de las asociaciones artístico-culturales como el Ocho y Medio, en la Plaza de Santa Teresa, el Casal Popular Tio Cuc, en la Calle San Leandro; o el Taller Tumbao, en la calle Arquitecto Guardiola, ejemplos muy significativos. En relación al consumo responsable y movimientos por una Soberanía Alimentaria se podría destacar el local de la Asociación Mercatrèmol, situada en la calle Tibi, chaflán con la calle Daia Nova. También tienen una especial carga simbólica otros locales de ocio como La Cucaracha, en la calle Poeta Quintana; el bar Coscorrón "cosco" en el Barrio; el Jendrix, en la calle García Morato (Miquel Grau) o el Dragón Escamado, en la calle Taquígrafo Martí, dónde suelen encontrarse los colectivos vinculados a los movimientos sociales de Alicante. Por último, los edificios de Las Cigarreras o el Teatro Principal Arniches, también podrían incluirse dentro del panorama de referencia para la ciudad.

CONCLUSIONES

En los conceptos de subjetividad colectiva y territorialidad de los movimientos sociales reside un destacado campo de estudio a la hora de determinar la percepción del espacio geográfico, y más concretamente del espacio urbano. A lo largo de esta investigación, se ha podido evidenciar la coexistencia de determinados elementos geográficos que proyectan una identidad y simbología colectiva del espacio urbano. En la ciudad de Alicante, los movimientos sociales llevan a cabo sus reivindicaciones preferentemente en el espacio público, aunque no sólo, apropiandose así de una parte de éste. Mediante la movilización social, se transfiere una significativa relevancia subjetiva y colectiva en la ciudad, que se materializa en la selección y jerarquización del espacio público urbano, atendiendo a criterios de magnitud y popularidad de sus reivindicaciones. En la territorialidad de los movimientos sociales se concreta esa subjetividad colectiva, plasmada en la identificación y catálogo de sendas, hitos y nodos que con mayor o menor relevancia ejercen su protagonismo en la percepción

subjetiva y colectiva de la misma. La ocupación de espacios por parte de los movimientos sociales, su territorialidad, pone de manifiesto una visión específica de entender el territorio, evidenciando por tanto la generación de contradicciones en las relaciones sociales y de clase.

BIBLIOGRAFÍA

AMAT, X; ORTIZ-PEREZ, S. (2015): "La ruralidad del 15-M. Iniciativas desde el movimiento agroecológico alicantino", En ACME: An International Journal for Critical Geographies, Vol 14 - nº1, 185-199 pp.

BAILLY AS. (1979): *La percepción del espacio urbano,* Instituto de Estudios de Administración Local, 326 pp.

BOIRA JV (1996): *Planeamiento sin percepción, educación sin participación* en AGE - Grupo de trabajo de Geografía urbana. II Jornadas de Geografía Urbana Alicante, 495 pp.

CAPEL H. (1973): "Percepción del medio y comportamiento geográfico" en *Revista de Geografía* nº7 pp. 58-150.

CASTELLS M. (1974): *La cuestión urbana,* Siglo XXI Ediciones, 430 pp.

CASTELLS M. (1993): *La ciudad y las masas. Sociología de los movimientos sociales urbanos,* Alianza universidad textos, 567 pp.

DUSSEL, Enrique (1999): "*Sobre el sujeto y la intersubjetividad: el agente histórico como actor en los movimientos sociales".* Revista Pasos, nº 84. San José: DEI, 2-14 p.

LYNCH (1959): *La imagen de la ciudad,* Ediciones infinito, 208 pp.

ORTIZ-PEREZ S.; GOMEZ LOPEZ, JD. (2017): "La producción de un espacio cooperativo" en el Boletín de la Asociación de Geografos Españoles, N. º 73. Madrid, 77-98 pp.

PONCE G, DÁVILA JM. Y RAMOS A. (1996): *Percepción y planeamiento urbano en Alicante* en AGE- Grupo De Trabajo De Geografía Urbana.

PONCE G. DÁVILA JM.II Jornadas de Geografía Urbana Alicante 1996, 495 pp.

RETAMOZO M. (2009): "Orden social, subjetividad y acción colectiva. Notas para el estudio de los movimientos sociales" en *Athenea Digital* núm. 16 pp.95-123

RORÍGUEZ VS. (2012): "Movimientos sociales, territorio e identidad: El movimiento de Madres y Abuelas de Plaza de Mayo" en *Geograficando. Memoria Académica de la FaHCE. Universidad Nacional de La Plata Año 8 nº8 pags. 213-232*

SAQUET, M.A. (2010): *Abordagens e concepções de territorio.* São Paulo: Expressão Popular, 200 p.

VARA MUÑOZ JL (2005): *Geografía de la percepción: Evolución y análisis. Propuesta metodológica. Coslada 1985-2005,* Universidad Autónoma de Madrid, 695 pp.

LA GRAN VÍA PEATONAL: LAS DIFICULTADES EN LA REFORMULACIÓN DEL NUEVO ESPACIO PÚBLICO MADRILEÑO

Leticia Jácomo [1]

[1] Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Autónoma de Madrid - Campus de Cantoblanco, 28049 Madrid, España. lejacomo@gmail.com

RESUMEN

El sentido de las intervenciones recientes sobre el espacio público de la zona de la Gran Vía madrileña quiebra uno de los objetivos esenciales del proyecto original, facilitar las comunicaciones hacia y a través del casco histórico de la ciudad. Nuevas aspiraciones ciudadanas, combinadas con una mayor sensibilidad medioambiental y un escenario más congestionado aparentan ser los argumentos centrales de las transformaciones habidas durante los poco más de quince años transcurridos del siglo XXI. Sin embargo, para una parte de la ciudadanía y algunos especialistas más críticos, la nueva imagen urbana que se está definiendo, así como las funciones que afianza, están puestas al servicio únicamente de consumidores y turistas, colaborando en la reducción de la complejidad que hasta ahora había caracterizado el paisaje de la zona.

Las medidas de templado de tráfico establecidas paulatinamente en múltiples calles de la zona trasera, combinadas con las reformas de las plazas inmediatas y las obras en la propia vía principal de la Gran Vía en aceras, pavimento y mobiliario urbano, parecen estar destinadas a facilitar, de forma prioritaria, la apropiación de un espacio significativo por parte de agentes inmobiliarios y grandes empresarios. A partir de la revisión de las actuaciones públicas y del examen de los discursos que las respaldan se realizará una evaluación crítica de esta dinámica.

Palabras clave: espacio público, imagen urbana, peatonalización, remodelación, Gran Vía.

ABSTRACT

The meaning of the recent interventions on the public space of Gran Vía´s area in Madrid breaks one of the essential objectives in the original project, to facilitate the communications to and through the historical city center. New citizen aspirations, combined with greater environmental sensitivity and a more congested scenario appear to be the central arguments for the transformations happened during a little more than fifteen years of XXI century. However, for a part of the citizens and some more critical specialists, the new urban image that is being defined, as well as the functions that it consolidates, are placed only for the service of consumers and tourists, collaborating in the reduction of the complexity that until now had characterized the area´s landscape.

The traffic-calming measures gradually established in multiple streets in the rear area, combined with the remodeling of the immediate plazas and the works in Gran Via´s main street, on sidewalks, pavement and urban furniture, seem to be intended to facilitate, on a priority way, the appropriation of a significant space by real estate agents and big entrepreneurs. From the review of public actions and the examination of the speeches that support them, a critical evaluation of this dynamic will be carried out.

Keywords: public spaces, urban image, pedestrianisation, restructuring, Gran Vía

1. EL ESPACIO PÚBLICO

En este estudio se pretende analizar los discursos y actuaciones públicas ejecutadas en los últimos años en la zona de la Gran Vía madrileña, como las medidas de templado de tráfico combinadas con las reformas de las plazas inmediatas y las obras en la propia vía principal, que están resignificando el sentido de espacio público en el centro de Madrid.

Las ciudades están conformadas por espacios públicos que soportan grandes cambios realizados en cada periodo histórico. Funcionan como un mecanismo de neutralidad social, donde se esconden las evidentes contradicciones que las sostienen. Siendo así, el espacio público tal como lo entendemos es el ámbito intermedio que hay entre las construcciones, como las plazas, los parques o las calles, o sea, es el espacio de relación entre lo construido y lo no construido, es la ciudad. (Delgado, 2011)

En definitiva, el espacio público además de ser un espacio físico, es un espacio donde se materializan las relaciones sociales, la convivencia ciudadana y las manifestaciones culturales y políticas. Es un espacio físico, social, cultural y político. Espacio político por ser lugar de la vida comunitaria, del encuentro, de intercambio y de expresión colectiva. Y sociocultural por ser lugar de identificación, contacto entre las personas, donde las costumbres y tradiciones se hacen visibles y donde también se ve manifestada la historia, a través de los monumentos y símbolos de identidad colectivos. (Borja y Muxi, 2000)

Siguiendo a Delgado (2011:17), el espacio público es el espacio de y para las relaciones en público, un espacio para los contactos que se producen entre individuos que coinciden físicamente y de paso en lugares de tránsito y que han de llevar a cabo una serie de labores y ajustes mutuos para adaptarse a la asociación efímera que establecen.

Así, como bien resumen Hernández (2007), el espacio público es el espacio del aprendizaje de la sociabilidad y del desarrollo urbano que transmiten y crean significado simbólico, sentido de comunidad y pertenencia. El espacio público es así para y de todos los que forman parte de la ciudad, o por lo menos debería ser así, como hemos mencionado antes, lo que conforma la ciudad es el espacio público.

A partir de estas consideraciones entendemos que la Gran Vía fue creada como nuevo espacio público central y emblemático de la ciudad de Madrid. El proyecto inicial fue concebido como un gran eje de conexión este-oeste, ligando los nuevos barrios de Arguelles y Salamanca con el centro y entre sí, con la pretensión de consolidar el centro urbano y descongestionar la Puerta del Sol, corazón de la ciudad por antonomasia y lugar de paso inevitable, creando así una nueva estructura de centralidad, modificando el tránsito de la ciudad. (Fernández Ramírez et al., 2010)

La Gran Vía fue la primera gran avenida de la capital que se hizo pensada para el automóvil, siendo el condicionante más importante para su construcción. Esto se comprueba al remitirnos al proyecto del segundo tramo de la avenida, donde inicialmente había previsto un bulevar con una arboleda en el medio, pero que, debido al creciente número de vehículos, este podía tornar en un obstáculo para la circulación. Fue rechazado y sustituido por más carriles de tráfico.

De este modo, apoyado en los nuevos sistemas de transporte que iban apareciendo se llevó a la realidad el plan inicial de la Gran Vía como conector entre los ensanches de la ciudad (Baker, 2009). Además de eje conector y de mejorar las condiciones de saneamiento, higiene y ornato, la construcción de la avenida debía incorporar nuevas actividades y funciones en su eje, convirtiéndose en lugar de atracción del comercio de lujo, de las sedes de bancas, de las grandes empresas y de los espectáculos.

La Gran Vía se consolida, así como el espacio más moderno y cosmopolita de Madrid, teniendo el cine y los espectáculos como sus grandes protagonistas. Como nos cuenta Baker (2009:169), principalmente en los años 30 la avenida llegó a ser como una “cinelandia” madrileña, donde se situaban los cines más lujosos y también las sedes administrativas de las más importantes empresas nacionales y extranjeras de la industria cinematográfica. Autores como Hemingway la describían como una mezcla de Broadway y Quinta Avenida de Nueva York, otros como Zorilla, se refieren a ella como el Broadway ibérico.

Así, vemos que tanto el automóvil como la función conectora de la Gran Vía, como el comercio y las salas de cine y espectáculos, son los principales elementos que conformaron su paisaje y, en esta medida, son ellos los protagonistas de los cambios e intervenciones que se suceden en la zona en los últimos años. Estos cambios están marcados por la desaparición de los cines y de los comercios tradicionales, que están siendo sustituidos por franquicias, colaborando en la reducción de la complejidad que hasta ahora lo había caracterizado.

Enlazado con las nuevas aspiraciones ciudadanas, como la ampliación de las nuevas zonas dedicadas al peatón, combinadas con una mayor sensibilidad medioambiental, están llevando a que se repiensen algunas de las principales funcionalidades de la Gran Vía, como es el tráfico rodado, tema de esta comunicación.

2. LAS INTERVENCIONES RECIENTES

En los últimos 15 años, siguiendo las tendencias urbanísticas mundiales, la zona de la Gran Vía ha pasado por diversas intervenciones que han ido cambiando poco a poco su diseño, paisaje y alguna de sus funcionalidades. Una síntesis de estos cambios ejemplifica en una nueva escena urbana mostrada por la calle Montera y la Plaza de Callao (Figura 01).

Figura 01: Foto aérea comparativa de la calle Montera y la Plaza de Callao entre 2004 y 2014

Estas intervenciones recientes llevadas a cabo en la zona han sido supuestamente planteadas para fomentar la reapropiación del espacio público por parte del peatón, se busca así devolverle la sensación de pertenencia a la ciudad a través de políticas de disminución del tráfico rodado y, evidentemente, de peatonalización.(Efe, 2009 y Servulo, 2006) Sin embargo, para una parte de la ciudadanía y algunos especialistas más críticos, estas actuaciones están favoreciendo únicamente a consumidores y turistas, colaborando en la reducción de la complejidad que hasta ahora había caracterizado el paisaje de la zona.

La intervención en ambos espacios se inserta en una política amplia que ha modificado sustancialmente la Gran Vía y su área de influencia. (Figura 02)

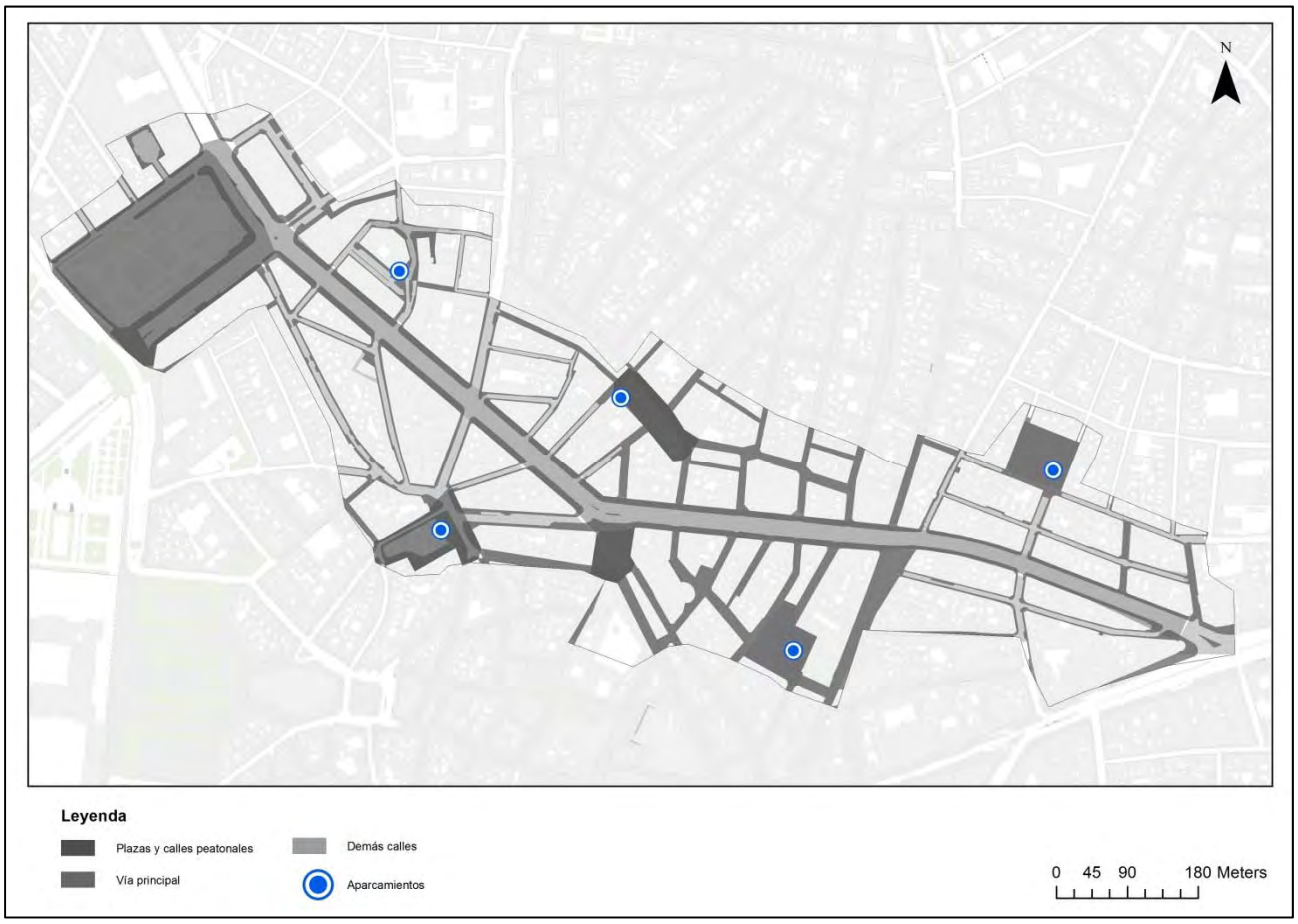


Figura 02: Las plazas, las calles peatonales y las aceras de la zona de la Gran Vía

2.1. Vía Principal: la Gran Vía

La Gran Vía como uno de los principales ejes económicos, comerciales, turísticos y culturales de Madrid, con el cambio de siglo, pasará por diversas medidas de acondicionamiento de su mobiliario y pavimento. En paralelo, se tomarán diversas medidas para la parcial peatonalización de la avenida, sea de manera temporal o permanente, con el propósito de mejorar la calidad medioambiental y beneficiar a los peatones que por allí pasan.

Las primeras reformas en la Gran Vía fueron realizadas entre 2001 y 2002 estando como alcalde popular José María Álvarez del Manzano, con el objetivo de embellecerla y hacerla más placentera para los peatones. En este proyecto de remodelación se llevó a cabo la construcción del carril bus, se puso fin a las columnas informativas, se incrementaron los puntos de luz y se sustituyeron las bombillas por otras de bajo consumo, también se cambió el pavimento de cemento de las aceras por de granito y se instalaron nuevos bancos de madera con respaldo y papeleras con tapa. Las jardineras que protegían a los peatones de los coches fueron sustituidas por nuevas barandillas cromadas y también fueron realizadas nuevas galerías de servicio. Así, este proyecto, a pesar de no haber alterado el espacio ocupado tanto por los vehículos como por los peatones, estructuró nuevas aceras, mejorando la delimitación de la zona de paso y de servicios, con los quioscos, bancos y marquesinas alineados y configurando una nueva imagen para la avenida. (Criado, 2001)

Tras estas reformas, comienzan en 2003, con el alcalde también del PP Alberto Ruiz Gallardón, las primeras iniciativas para cerrar la Gran Vía al tráfico. La medida adoptada en aquél entonces fue la de cerrar el tráfico los domingos de diciembre, fecha en que está zona recibe un flujo importante de personas que acuden para hacer compras y ver los adornos navideños. El objetivo era transformar la avenida en un gran bulevar comercial, especialmente adaptado para pasear y mirar escaparates.

Para llevar a cabo este cierre se restringió el tráfico de vehículos privados entre las 10 de la mañana y las 12 de la noche entre la Red de San Luis y la calle San Bernardo, lugar donde se concentran la mayoría de los comercios, dejando apenas un carril en cada sentido sólo para el transporte público y taxis y los otros dos habilitados para el paso de peatones (La Gran Vía estará cerrada al tráfico privado todos los domingos de Navidad, 2003). El proyecto parece haber tenido éxito ya que estas medidas se ampliarán el año siguiente, con el cierre de la Gran Vía los domingos de apertura del comercio, que en aquel entonces todavía no tenía sus horarios liberalizados, y volvió a repetirse en las Navidades de 2005.

En 2007 previo a las elecciones municipales, el tema sobre mejora de la movilidad de Madrid y la organización del tráfico en la Gran Vía aparece como centro de discusión entre los candidatos. La propuesta más atrevida la lanzo el entonces candidato por el PSOE Miguel Sebastián, que proponía el cierre total del tráfico rodado entre las calles Fuencarral y San Bernardo. El proyecto causó opiniones encontradas entre comerciantes y vecinos y fue totalmente rechazada por el alcalde reelecto, Alberto Ruiz Gallardón, que creía que el tráfico de la Gran Vía no podría nunca ser totalmente cerrado, debido a su carácter conector, pero si el de otras calles en su aledaño, lo que si se acabara por realizar. (Gutiérrez, 2007)

En los siguientes 10 años las intervenciones que va a sufrir la Gran Vía están directamente relacionadas con sus cines, su comercio y la publicidad. El cambio en el Plan General de Ordenación Urbana en 2005, permitiendo la modificación del uso urbanístico de los cines en viviendas, tiendas u oficinas va a tener efectos directos en la Gran Vía donde se va a tener una pérdida gradual de estos, siendo sustituidos principalmente por tiendas de ropas y restaurantes de comida rápida (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid, 2005). En conjunto, con la liberalización de los horarios comerciales en 2012, los cambios serán determinantes para sus nuevas funciones, disminuyendo cada vez más el número de comercios tradicionales.

Otra medida que va a contribuir para al cambio en la imagen de la Gran Vía es la autorización, por parte del Ayuntamiento en 2010 y su ampliación en 2013, para que los soportes de información y publicidad de la avenida emitan más luz y durante más tiempo con el objetivo, según el Ayuntamiento (2010), de llamar más la atención a los espacios. El contenido de estas pantallas son los de eventos cinematográficos y de espectáculos, publicitando así las actividades en la Gran Vía.

Como corolario de estas novedades, en 2016 la actual alcaldesa Manuela Carmena estalla una nueva la polémica al anunciar la peatonalización de la Gran Vía antes de 2019. La polémica estalla inmediatamente cuando anuncia el cierre del tráfico durante las fiestas navideñas de 2016, entre los días 5 de diciembre y el 8 de enero de 2017, como un ensayo para las futuras intervenciones. (Belver y Bécares, 2016)

Sin embargo, lo que hizo no fue muy distinto de lo que hizo Gallardón allá en 2003, como ya lo hemos mencionado. La Gran Vía se quedó en estos días restringida al vehículo privado, cerrando dos de sus tres carriles y dejando habilitado uno por sentido para el transporte público, taxis, residentes y coches eléctricos. Además, se ampliaron las aceras para la circulación de los peatones.

Aunque el proyecto de mejora de la Gran Vía no está organizado de manera unitaria, ni están completamente identificadas las medidas y acciones a tomar, parece claro que junto a las medidas ya vistas en Navidad, como la reducción de la calzada y la ampliación de las aceras, está prevista la mejora del arbolado y también la reforma del entorno. En concreto, se pretende intervenir en todas las plazas para dar cierta continuidad estética y funcional a la “Gran Vía del futuro”. (Calleja, 2017).

Está previsto que las obras en la avenida empezarán ya en enero de 2018. Como paso previo, se realizó una consulta pública a principios de este mismo año para saber la opinión de los ciudadanos de Madrid frente a la intervención, que resultó con la aprobación por parte de 71% de los votantes que respondieron la encuesta (Encuesta dice que 71% de madrileños aprueba el cierre de la Gran Vía, 2017). No se ha precisado en detalle el contenido de los cambios en la avenida ni el sentido real del término peatonalización usado por el Ayuntamiento.

2.2. Las Plazas

Como señala Brandis (1975), "las plazas ocupan un lugar principal en el sistema de espacios públicos del centro de la ciudad y ofrecen un paisaje único que se define por la relación entre la planta y los edificios que la perfilan."

En los últimos años se han ejecutado una serie de actuaciones han sido ejecutadas con el fin de establecer un gran recorrido peatonal en el centro de Madrid, donde las plazas han sido las protagonistas a través de la transformación de sus formas y funciones. A pesar de tener su fisionomía constantemente cambiada, nunca pierde su característica principal que es ser un lugar de reunión, sea ella religiosa, política, social o comercial. (Brandis y del Río, 2015). Las reformas afectaran a las plazas de Callao, Santo Domingo, Plaza de la Luna y la Plaza España, cuya secuencia vamos analizar.

La Plaza de Santo Domingo, ubicada en la trasera sur de la Gran Vía cerca de las calles Preciados y San Bernardo, ha sido una de las primeras en ser remodelada. Desde la década de 1960 esta plaza albergaba lo que fue el primer aparcamiento en altura de España, creando una barrera en el espacio urbano y haciendo que esta perdiera su función de plaza. En 2006 se propone su reforma para recuperar el espacio libre urbano a partir de la demolición del aparcamiento existente, construyendo así un nuevo espacio dedicado al peatón. Su reforma era parte del Plan Especial Santo Domingo – Callao, que también incluía otras calles. Su objetivo principal era configurar un espacio peatonal recuperando una porción del casco urbano degradado enlazando la Gran Vía con la plaza de Oriente. (Ayuntamiento de Madrid, 2007)

Las reformas finalizaron en 2007, el aparcamiento fue soterrado, quedando un gran cuadrado de granito, con algunos desniveles. Con un diseño poco arbolado y apenas punteado con juegos infantiles, es casi imposible estar a ciertas horas del día y épocas del año, cuando solo se ve personas de paso o en las terrazas de los establecimientos a su alrededor o cuando se establece mercadillos, como la feria de artesanía de Navidad.

La Plaza de la Luna (o Plaza de Santa María Soledad Torres Acosta, su nombre oficial) ubicada en el otro lado de la Gran Vía, en la parte norte, ha sido considerada uno de los espacios públicos más degradados y conflictivos de Madrid debido a la alta presencia de prostitutas, personas sin hogar y de tráfico de drogas. Estaba enormemente desolada en 2007 cuando el Ayuntamiento propone su reforma. Además de las mejoras formales, se reforzó la vigilancia, restringió el tráfico rodado prevaleciendo el uso peatonal y dejando en su centro un espacio vacío para el desarrollo de diferentes actividades. (La Plaza de Santo Domingo deja de ser sólo un aparcamiento, 2007)

Como pasó también en la Plaza Santo Domingo, la reforma de la Plaza de la Luna también se materializó en un cuadrado de granito, sin árboles, donde se desarrollan diversas actividades, como conciertos y mercadillos. Se trata de las únicas actividades desarrolladas en el centro de la plaza, ya que el lugar para juego infantil está en una esquina, casi que escondido. Actualmente han puesto un quiosco con una terraza con sombrillas, siendo la única opción de estar, aunque consumiendo, en la plaza en ciertas horas del día y del año.

La siguiente plaza en ser reformada fue la de Callao, una de las principales zonas de encuentro de Madrid. A pesar de que su reforma estaba presente en el Plan Especial junto con la de Santo Domingo, esta solo fue ejecutada en 2009.

La plaza de Callao previamente era usada como asiento de un intercambiador modal. Había paradas de autobuses y en consecuencia un intenso tráfico, tanto rodado como peatonal (Ardura, 2014) Su reforma consistió básicamente en la peatonalización total la plaza, creando un enorme cuadrado pavimentado, con pocos equipamientos típicos de una plaza. Sirve de conexión al transeúnte entre la Gran Vía y las calles Preciados y Carmen hasta la Puerta del Sol. Los autobuses que por allí circulaban fueron transferidos a la calle Jacometrezo, situada en sus inmediaciones.

La Plaza de Callao es actualmente un lugar de paso, aunque también permite la estancia en las terrazas privadas. Es también lugar de celebración de actividades de cuño privado, como mercadillos, premier de cine,

conciertos, presentación de productos, etc. Solo queda un árbol en la zona y dos sillas, donde raramente vemos alguien sentado.

Por último, la Plaza España, aparece como lugar emblemático de la ciudad de Madrid. Ha sufrido un proceso de degradación importante en los últimos años especialmente por el abandono de alguno de sus edificios más emblemáticos, como el Edificio España o la Torre de Madrid. En 2011 el Ayuntamiento difunde su voluntad de reformarla, siendo anunciado en 2014 por la entonces alcaldesa Ana Botella a través de la iniciativa "Cambia la Plaza". (Ayuntamiento de Madrid, 2014)

La iniciativa proponía el alivio del tráfico, una mejor arborización y la construcción de un gran entorno comercial, y también fomentaba la participación mediante la creación de una página web para recibir propuestas ciudadanas. (Cruz, 2014)

No es mera coincidencia que esta iniciativa del Ayuntamiento de remodelar la plaza surge junto con la compra del Edificio España por el grupo empresarial chino Wanda (después vendido al grupo español Barka), con el anuncio de la construcción de un nuevo hotel de lujo en 2015 también en la plaza, por el grupo VP y con la manifestación de otros grandes empresarios hoteleros en invertir en el área, cosa que ya vemos ocurriendo. (Ayuntamiento de Madrid, 2014)

En 2015, la actual alcaldesa de Ahora Madrid, Manuela Carmen comunicó la reforma de la Plaza España descartando el plan de la anterior alcaldesa prefiriendo hacer un nuevo a través del lanzamiento de un concurso internacional abierto a estudios de arquitectura e ingeniería y que las propuestas serian votadas por los ciudadanos a través de la web, algo parecido con "Cambia la Plaza"

El concurso recibió más de 70 propuestas y fue desarrollado en dos fases. La primera se centró en seleccionar 5 de las 70 propuestas que serían votadas por un jurado especializado teniendo en cuenta la opinión de los ciudadanos. Estas 5 propuestas se desarrollarían con más profundidad quedando solo dos propuestas finales. Solo dos propuestas fueron llevadas a votación ciudadana a principios de 2017 y de ahí se eligió el ganador, que se llama Welcome Mother Nature. Propone dedicar el 90% de la superficie de la plaza al peatón, plantar más árboles, reducir el tráfico y hacer una conexión con las áreas verdes aledañas (Belver, 2017). Se tiene previsto que las obras empiecen a finales de 2017.

Lo que se observa tras las intervenciones en estas plazas es que, además de la mudanza en sus fisionomías y de la apertura de un nuevo espacio peatonal, con el soterramiento de los espacios destinados a aparcamientos, se han transformado en "plazas duras", con exceso de espacios diáfanos parece además haber perdido su principal característica que es ser un lugar de reunión, de encuentro y de estancia, para acoger usos privados ligados al comercio y al consumo.

2.3. Las calles afectadas por el templado de tráfico

El templado de tráfico consiste en el empleo de medidas para reducir la velocidad y la intensidad del tráfico por medio de peatonalizaciones, calles de prioridad peatonal y calles residenciales, sujetos a normativas diferentes. Estas medidas generalmente afectan a todos los ciudadanos, sean estos vecinos del barrio afectado o no, y también a los turistas que se hospedan en el centro de la ciudad.

Es a partir de 2004 cuando se inicia la implementación de las zonas de tráfico restringido en el centro de Madrid, creando Áreas de Prioridad Residencial (APR), cuyo objetivo era la reducción del tráfico rodado y la mejora del espacio urbano a través de la restricción en esta área de vehículos de no residentes. Actualmente existen 4 APRs en Madrid, la primera en ser delimitada fue APR Cortes en 2004, la segunda APR Las Letras en 2005, la tercera la APR Embajadores en 2005 y, la más reciente casi 10 años después, la APR Ópera en 2016. (Ayuntamiento de Madrid, 2016)

Además de APRs, otras medidas de peatonalización y cambio de tráfico han sido tomados a lo largo de estos años en el centro de la capital. Una de las más impactantes ha sido la peatonalización de la calle Montera, vía de conexión entre la Puerta del Sol y la Gran Vía, en 2005. El principal objetivo de la peatonalización de esta

calle, por donde pasaban un número amplio de vehículos a diario, era potenciar el eje comercial de Preciados-Carmen. Actualmente solo está permitida la entrada de vehículos de residentes y los vehículos de carga y descarga en horario limitado. También se cambió el sentido de la circulación de algunas calles contiguas.

Otra importante calle rehabilitada ha sido la de Fuencarral, uno de los principales ejes comerciales de la ciudad, en 2008. El tramo peatonalizado es el de más actividad comercial, creando una continuidad con la calle Montera y mejorando la conexión entre la Gran Vía y Preciados-Carmen Se dota así de una nueva imagen y funcionalidad al potenciar el sector peatonal-comercial del centro de Madrid.

Actualmente el Ayuntamiento pretende ampliar las APRs del centro, creando dos nuevas, la APR Justicia y la APR Universidad y ampliar la APR Ópera, o sea, convertir todo el distrito centro en Área de Prioridad Residencial y entrando en funcionamiento a partir de 2018. Estas medidas al parecer también afectarían la Gran Vía, que como ya vimos anteriormente, tiene planes para peatonalizarse.

Aunque estas medidas, en un principio, generan indudablemente un espacio más placentero para el peatón, como ya ocurrió en Montera y Fuencarral también acaban promocionando aún más el comercio, centrado en las grandes franquicias y no el local, tornándose calles destinadas a un solo tipo de actividad, o el paso o el consumo.

BALANCE FINAL

La peatonalización, como bien dice Campo (2009), tiene como principales argumentos de apoyo a la creación de una ciudad más ecológica, destinada a la disminución de la polución tanto del aire como acústica, más económica, con el aumento de la superficie comercial. También respaldan esta opinión sus repercusiones sociales al permitir una mejor apropiación de la calle por el peatón y la creación de un espacio más amistoso para los usuarios. La atracción de turistas y su deriva hacia una mayor tematización del espacio público serán sus aspectos más negativos.

Pero las intervenciones adoptadas en la zona de la Gran Vía, con la configuración de espacios que no incitan la socialización de por si, al simple sentido de estar en la calle, están priorizando algunas actividades y usos en detrimento de otros, como es el comercial y la apropiación del espacio público por parte de agentes privados.

En los últimos años han tenido lugar en la zona diferentes acciones, como desfiles de moda, espacios para la promoción de productos en la plaza de Callao, mercadillos en la plaza Santo Domingo, instalación de una pista de hielo en la plaza de la Luna en Navidad e instalación de terrazas permanentes en diferentes puntos de estas plazas y también de la Gran Vía y otras calles peatonales, como Montera. Estas acciones son patrocinadas por las tiendas y locales de alrededor, principalmente de franquicias de ropa y comida rápida, que viene apareciendo poco a poco en la zona en lugar del comercio local. (Desfile al aire libre con modelos en bañador en la Plaza de Callao para presentar los nuevos modelos de Visionlab, 2014).

Esto parece estar creando una zona monofuncional, en que no hay variedad de usos y de actores, donde las diferentes medidas de templado de tráfico, las reformas de las plazas y las posibles futuras medidas parecen haberse olvidado de la identidad del lugar y de los diferentes agentes implicados. Se ha permitido la apropiación de este espacio significativo de la ciudad de Madrid por parte de grandes empresarios, contradiciendo el valor patrimonial de estos lugares. Sin embargo, todavía es temprano para concluir rotundamente contra el nuevo paisaje de la Gran Vía teniendo en cuenta que muchos de estos procesos están en marcha o pendiente de ser ejecutados.

Se trata por lo tanto de un proyecto en curso aún no definido en todos sus componentes. Por lo tanto, es posible incorporar aun modificaciones puntuales que mejoren los extremos más criticados: turistificación, gentrificación, espectacularización de la escena urbana, empobrecimiento y homogeneización.

En esta línea, en los últimos días, ha aparecido una nueva alternativa que se suma a los proyectos ya existentes de templado de tráfico. Consiste en la construcción en la Gran Vía de un carril bici independiente del resto de los vehículos entre los tramos de la Plaza España a plaza de Callao, además de la reducción del número de calzadas. Se tiene previsto que las obras se inicien a principios de 2018, con una duración de 8 meses (Medina, 2017).

BIBLIOGRAFÍA

Ardura, A. (2014). Madrid. Espacio público confiscado. La privatización y resignificación del espacio público en el proceso de transformación material de las plazas del centro de Madrid. En: XIII Coloquio Internacional de Geocrítica. El control del espacio y los espacios de control. Barcelona, 17.

Ayuntamiento de Madrid (2007). *Dossier de la Plaza Santo Domingo*. www.madrid.es/.../2007/.../Alcaldesantodomingo/Santo%20Domingo%20Dossier.pdf, 06/05/2017. Madrid, Área de Gobierno de Urbanismo, Vivienda e Infraestructuras.

Baker, E. (2009). Madrid Cosmopolita. Madrid, Pons.

Belver, M. (2017). `Así será la nueva Plaza de España: tendrá 1050 árboles más y Cervantes mirará hacia el norte´. *El Mundo*. http://www.elmundo.es/madrid/2017/02/27/58b3ff77e2704ea80a8b4648.html, 17/05/2017. Madrid.

Borja, J. and Muxi, Z. (2003). El espacio público, ciudad y ciudadanía. Barcelona, Electa.

Brandis, D. (1975). Forma y función de las plazas de Madrid. Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas @ Instituto "Juan Sebastián Elcano".

Brandis, D. and Río, I. (2016). Paisaje y espacio público urbano. El deterioro de las plazas del centro histórico madrileño (1945-2015). *Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada*, 55(2), 238-264. http://revistaseug.ugr.es/index.php/cuadgeo/article/view/3825, 09/05/2017, Granada.

Fernández, C., González, I y Morán, N. (2010). `La singularidad de la gran vía en la centralidad madrileña. Procesos de homogeneización y resistencia´. En: Congreso Ciudad, Territorio y Paisaje: una mirada multidisciplinar. Madrid, 36-49.

Calleja, I. (2017). Seis nuevas plazas para dar forma a la futura Gran Vía. *ABC*. http://www.abc.es/espana/madrid/abci-seis-nuevas-plazas-para-forma-futura-gran-201702060050_noticia.html, 16/05/2017. Madrid.

Campo, A. (2009). Proceso de Peatonalización y nueva sociabilidad. Los casos de Sevilla y Málaga. Sevilla, Fundación Centro de Estudios Andaluces.

Comunidad de Madrid (2017): *Nomenclátor y Callejero de la Comunidad de Madrid*. http://www.madrid.org/nomecalles/, 16/05/2017, Madrid, Consejería de Economía, Empleo y Hacienda.

Criado, A. (2001). La Gran Vía estrena imagen con aceras, barandillas y farolas nuevas. *El País*. http://elpais.com/diario/2001/08/08/madrid/997269854_850215.html, 09/05/2017. Madrid.

Cruz, L. (2014). Un proyecto para Plaza de España que puede cambiar todo Centro | Noticias | Somos Malasaña. *Somos Malasaña*. http://www.somosmalasana.com/un-proyecto-para-plaza-de-espana-que-puede-cambiar-todo-centro/, 12/05/2017. Madrid.

Delgado, M. (2011). El espacio público como ideología. Madrid @ Catarata.

El Mundo (2007). La Plaza de Santo Domingo deja de ser sólo un aparcamiento. http://www.elmundo.es/elmundo/2007/04/27/madrid/1177671994.html, 10/05/2017. Madrid

El País (2003). La Gran Vía estará cerrada al tráfico privado todos los domingos de Navidad. http://elpais.com/diario/2003/12/09/madrid/1070972662_850215.html, 12/05/2017. Madrid.

Hernández, M. (2007). Espacio público: hacia la sustentabilidad de la ciudad. https://www.uv.mx/orizaba/arquitectura/publicaciones/revista-habitarq/, 11/05/2017. *Revista Habitarq*, 02, 7-14.

Medina, M. (2017). La nueva Gran Vía será ciclista. *El País*. http://elpais.com/elpais/2017/05/25/i_love_bicis/1495730087_107014.html, 26/05/2017.

DESORDEN URBANÍSTICO EN EL ÁREA METROPOLITANA DE VIGO. ¿ES POSIBLE LA ORDENACIÓN?

Brais Leirós-López, Richard D. Oliva-Denis, Luis P. Romero-Fernández, Gonzalo Silva-Solla, Jimena Varela-Rodríguez, Carlos Ferrás·
Universidade Santiago de Compostela/Departamento de Geografía, Máster Universitario en Planificación y Gestión del Desarrollo Territorial, Santiago de Compostela, 15706, A Coruña, España. braisll@hotmail.com

RESUMEN

Este trabajo pretende analizar el sistema de asentamientos del Área Metropolitana de Vigo (AMV), una realidad urbana compleja y desordenada (conformada por 1.272 entidades de población, agrupadas en 122 parroquias y 14 municipios), donde se identifican con facilidad procesos de suburbanización y contraurbanización descontrolados. Mediante la definición de cuatro ámbitos territoriales, urbano, suburbano, rururbano y rural, se intenta estudiar el estado del AMV de cara a establecer medidas de ordenación para conseguir un sistema eficiente y jerarquizado de asentamientos. Este modelo puede ser la referencia para sentar las bases de una red de servicios públicos más eficiente y próxima a la sociedad local, favoreciendo su calidad de vida.

Palabras clave: sistema urbano; ordenación del territorio; contraurbanización; suburbanización; cartografía dinámica; Galicia

ABSTRACT

This works aims at analysing the system of settlements of the Metropolitan Area of Vigo, a complex and disorder urban reality (which is formed by 1,272 singular population entities, grouped in 122 parishes and 14 municipalities), where uncontrolled suburbanisation and counterurbanisation processes are easily identified. By defining four territorial areas: urban, suburban, rururban and rural, the state of the AMV is analyzed in order to establish management measures to achieve an efficient and hierarchical system of settlements. This model can be the reference to establish the bases of a network of public services more efficient and close to the local society, favoring their quality of life.

Keywords: urban system; spatial planning; counterurbanisation; suburbanisation; dynamic mapping; Galicia.

1. INTRODUCCIÓN

El Área Metropolitana de Vigo (AMV) se caracteriza desde el punto de vista urbanístico por el desorden y un desarrollo desequilibrado. El sistema que lo compone engloba más de 1.200 entidades singulares de población. De éstas, más de la mitad tienen menos de 100 habitantes, siendo más crítica esta realidad si se incluyen aquellas menores a 250 habitantes, dado que su representación relativa asciende hasta el 80%. La ciudad de Vigo como lugar central absorbe en torno al 40% de la población total del área en estudio y de acuerdo a la regla de *Rango-Tamaño,* la segunda ciudad más importante apenas supera los 7.000 habitantes para el año 2016. Un índice de primacía mayor al 90% refleja un sistema urbano macrocefálico.

Se está ante una dinámica demográfica ineficiente donde casi el 50% de las entidades singulares pierden

población y los actuales movimientos centrífugos sin planificación muestran una lógica de ocupación del territorio insostenible.

El patrón ocupacional existente, definido por una propiedad de la tierra fragmentada, responde a una tradición histórica de un sistema minifundista intenso, basado en una agricultura de autoconsumo caracterizada por la figura del campesino y del pescador. Este sistema deja de tener sentido para una población rural que no realiza actividades agrarias, derivando en un esquema territorial contrario al de un área urbana metropolitana que configura su estructura productiva hacia el sector secundario y terciario.
El desorden resultante se manifiesta en el desequilibrio territorial entre los espacios urbanos y los suburbanos, rururbanos y rurales en cuestiones como la falta de dotaciones y servicios. Según la Encuesta de Infraestructuras y Equipamientos Locales (EIEL) del Ministerio de Hacienda en el año 2012, un 23% de las viviendas del AMV (excluyendo al municipio central, Vigo)[1] no dispone aún de saneamiento, y un 34% no tiene conexión a la red pública de abastecimiento de agua.

La movilidad es también difusa e ineficiente. De los 98.056.709 euros[2] dedicados a Equipamientos e Infraestructuras en los Presupuestos Municipales de 2016, casi un 20% (18.191.002 euros) se dedican a pavimentación de carreteras. Según la EIEL, el AMV, sin contar el municipio central[3], presenta cerca de 1.548.729 km lineales de vías de comunicación para dotar de accesibilidad al sistema tradicional de núcleos rurales. Las actividades básicas se encuentran separadas por largas distancias, presentando un perfil vial con amplia calzada que privilegia el uso del automóvil individual en detrimento del peatón y la seguridad vial. Según las estadísticas de siniestralidad vial del *Instituto Galego de Estatística* (IGE), hubo 1455 heridos en las carreteras del AMV en 2015.

A partir de este diagnóstico, y ante la falta de medidas por parte de las administraciones para corregir el desorden urbanístico del AMV, se plantea la necesidad de una visión integral que proponga soluciones concretas. Para ello se desarrolla una investigación centrada en el estudio del sistema de asentamientos del Área Metropolitana entre los años 2001-2016, analizando las dinámicas regresivas y expansivas de tres unidades de análisis claves: entidades singulares de población, parroquias y municipios. Se realiza una aproximación a la localización de los procesos de suburbanización y rururbanización, a partir de la delimitación de círculos concéntricos (10, 20 y 30 km respectivamente) con la ciudad de Vigo como lugar central (ver Fig. 1). El análisis llevado a cabo permite abrir un debate sobre lo que está ocurriendo, plantear interrogantes y proponer, si procede, posibles medidas en la búsqueda de un sistema eficiente.

[1] La EIEL solo incluye datos de municipios con población inferior a los 50.000 hab.
[2] No se incluyen en este dato los municipios de Cangas y Mos, por no disponer de datos desagregados sobre la inversión en pavimentación vial.
[3] La EIEL encuesta solo incluye datos de municipios con población inferior a los 50.000 hab.

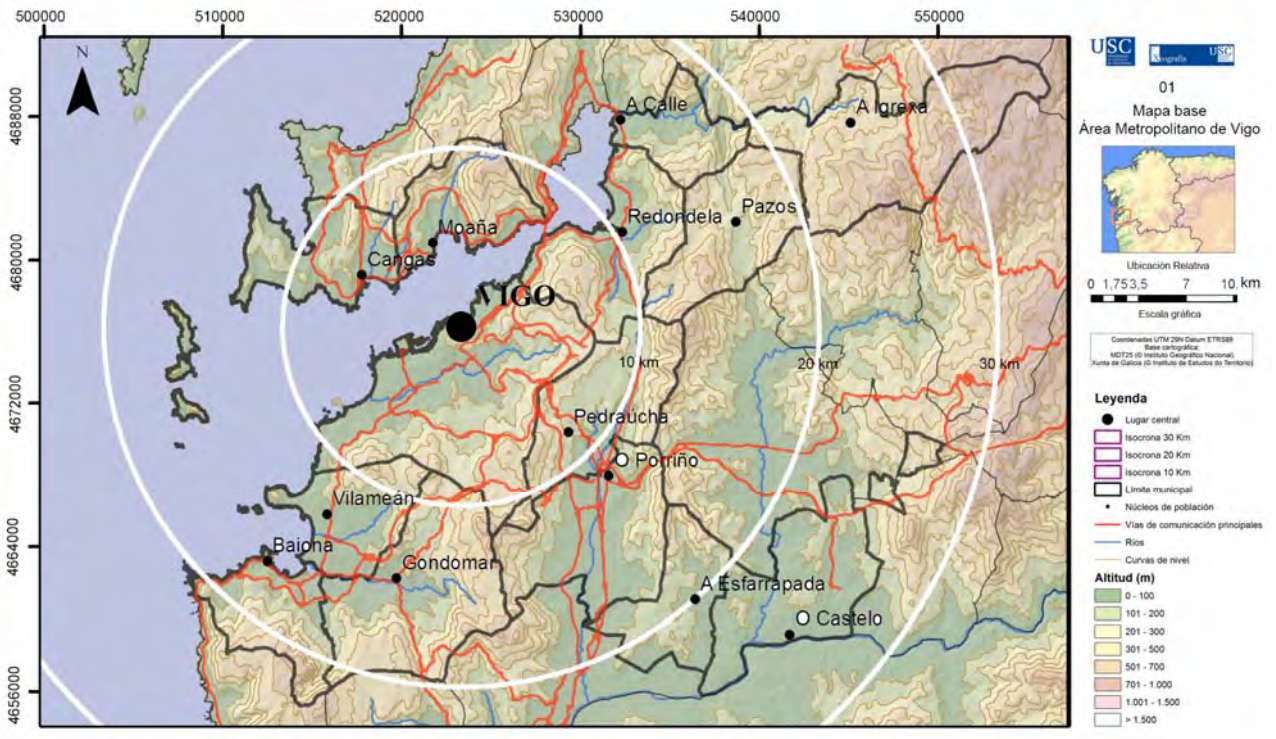


Figura 1. *Introducción al análisis del AMV.*
Fuente: Elaboración Propia.

2. MÉTODO

Para llevar a cabo la investigación se definen dos líneas: (i) antecedentes e investigación académica y (ii) tratamiento estadístico-cartográfico de datos cualitativos y cuantitativos.
Se recurren a tres de las principales bases de datos mundiales de referencia bibliográficas y citas de publicaciones periódicas: Google Académico, Web of Science y Scopus. Entre las revistas que han publicado artículos que van a servir como referencia están Cuadernos Geográficos, Revista Galega de Economía, Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural (AGER) y Revista de Investigación en Educación. Asimismo se deben mencionar los siguientes libros: *Regional and Urban Developments in Portuguese-Speaking Countries* e *Inter-Regional Place Branding: Best Practices, Challenges and Solutions*. La búsqueda se realiza el día 14 de febrero de 2017 a las 11:00 horas, con los siguientes criterios: búsqueda en inglés y español, bibliografía entre años 2010 y 2016, mediante binomios de conceptos y/o palabras clave, siguiendo las siguientes combinaciones: Sistemas de asentamiento-Galicia, Sistema Urbano- Galicia, Demografía-Galicia, Ordenación del Territorio-Galicia. De la búsqueda se obtienen 14 resultados. Seguidamente se procede a la lectura y análisis de cada uno de los documentos o archivos, llegando a descartarse 8 de ellos al basarse en ámbitos territoriales acotados o temas específico de escaso interés para el estudio.

Para el acercamiento cualitativo se recurre a la observación indirecta del terreno mediante catas con la plataforma de Google Maps. Se identifican las categorías de vivienda colectiva y vivienda unifamiliar y la

morfología de la edificación en relación a su densidad y estado de conservación para uno de los ámbitos espaciales definidos.

En el análisis cuantitativo se abordan variables demográficas, socioeconómicas y de infraestructura. Para el estudio demográfico entre los años 2010-2016 se recogen los datos del nomenclátor en la página web del Instituto Nacional de Estadística (INE), desagregando a tres niveles complementarios: Entidades Singulares de Población, la Parroquia y el Municipio. Los aspectos socio-demográficos son analizados mediante las variables de producción económica, estructura del empleo-renta, Producto Interno Bruto (PIB) y estructura por edad, entre otras. Se obtienen dichas variables en las fichas resumen que proporciona el IGE y se realizan a nivel municipal por ser la unidad mínima que permite obtener datos de este tipo. Finalmente los aspectos de infraestructura son obtenidas de tres bases de datos, una proveniente de Infraestructura de Datos Espaciales de la *Deputación de Pontevedra* (IDEP), otra de los presupuestos a nivel local del Ministerio de Hacienda y Función Pública y la Encuesta de Infraestructuras y Equipamientos Locales (EIEL) del Ministerio de Hacienda. Para la elaboración de la cartografía SIG se recurre a la información disponible en la página web del INE y el IGE. Los modelos digitales del terreno (MDT), límites administrativos y la red de caminos son suministradas por el IGN. La ubicación espacial de las entidades singulares de población fue realizada por el INE.

Se realiza una base de datos comparativa mediante el programa Excel donde se agrupan indicadores de cambio demográfico para las 1.272 entidades singulares y las 122 entidades colectivas e indicadores socio-demográfico en los 14 municipios del AMV. En el análisis demográfico se hace el cálculo de la media aritmética y la desviación estándar para establecer el tipo de crecimiento dinámico o recesivo considerando el rango de tamaño de cada entidad. Asimismo, la correlación de Pearson permite comparar las variables de crecimiento-tamaño y crecimiento-distancia, mientras el índice de primacía observa la tendencia a la concentración.

Se establecen círculos concéntricos tomando como punto central la sede del *Concello de Vigo*. El área suburbana está conformada por la superficie próxima al lugar central hasta una distancia lineal de 10 kilómetros. El área rururbana está determinada por el segmento del radio comprendido entre 10 y 20 kilómetros y aquellas entidades alojadas a más de 20 kilómetros están emplazadas en el espacio propiamente rural. Esta clasificación permite analizar el gradiente de urbanización que se hace menor a medida que nos alejamos hacia la periferia y las características particulares de cada uno de los ámbitos territoriales definidos. Se toman los conceptos de suburbanización y contraurbanización empleados por Carlos Ferrás (2011). Como herramienta de investigación se genera una cartográfica SIG que permite un acercamiento geográfico a los más de 10.000 datos estadísticos involucrados. La evaluación de este importante número de variables otorga un carácter científico y sistemático al estudio, permitiendo objetividad en una serie de premisas verificables y representando un enfoque alternativo rara vez adoptado en el análisis geográfico.

Esta investigación se debe entender como una aproximación al sistema y a los procesos que se están desarrollando. Con respecto a lo que se considera como Área Metropolitana de Vigo, se toma en cuenta el ámbito territorial que marca el artículo 2 de la Ley 4/2012, de 12 de abril, del Área Metropolitana de Vigo, modificada por la Ley 14/2016, de 27 de julio. Dicho ámbito incluye los ayuntamientos de Baiona, Cangas, Fornelos de Montes, Gondomar, Moaña, Mos, Nigrán, Pazos de Borbén, O Porriño, Redondela, Salceda de Caselas, Salvaterra de Miño, Soutomaior y Vigo. Las fuentes estadísticas consultadas tienen limitaciones,

puesto que, los datos a nivel de las unidades censales sólo permiten análisis de volúmenes totales de habitantes. Por ejemplo, tanto para el análisis socioeconómico y de infraestructuras, se recurre a datos a nivel municipal, al no existir otros, perdiendo matices y precisión en las categorías establecidas, algo que no pasa con los datos de la ciudad, que si cuenta con datos proporcionados por el INE y el IGE. Esto permite identificar la ciudad con respecto a lo demás elementos del sistema. Por tanto, se debe entender que la aproximación desde el punto de vista socioeconómico y de infraestructuras es una extrapolación y sistematización de las diferentes agrupaciones de datos a escala municipal.
En cuanto a los datos que ofrece la Diputación de Pontevedra en su Geoportal "Infraestructura de Datos Espaciales" se determina que la información que ofrece no es completa, por lo que se ha decidido usar únicamente los datos que ofrecen los presupuestos a nivel local del Ministerio de Hacienda y Función Pública.
A nivel cartográfico, el número de entidades delimitadas por INE no coinciden en su totalidad con los datos disponibles. 30 unidades censales no fueron contempladas para elaborar la cartografía, no obstante, si fueron incorporados para la elaboración de los indicadores que no requieren una aproximación espacial (distancia).
La delimitación de las isocronas de espacios se realizó por distancia lineal dado que la capa que contiene la red vial no permite la aplicación de un análisis de red en los sistemas de información geográfica. Asimismo, en la red vial, no se incorporan otros medios de transporte como el marítimo. Se considera que para una segunda fase de la investigación se debería desarrollar un trabajo de campo exhaustivo, donde, mediante entrevistas y encuestas, se recogerían opiniones y valoraciones de expertos y de representantes de la sociedad civil y población en general de las diferentes áreas, definidas como suburbana, rururbana y rural.

3. ANTECEDENTES TEÓRICOS

La producción científica existente es escasa teniendo en cuenta las 3 universidades con las que cuenta Galicia y las diversas titulaciones relacionadas con el tema, desde los grados en Geografía y Ordenación del Territorio, Economía o Sociología, desde la perspectiva de las ciencias sociales, al grado en Arquitectura o las diversas Ingenierías en la rama técnica.

A través de un análisis estadístico a nivel comarcal, Martínez y Peón (2015) localizan el crecimiento demográfico en las periferias de las ciudades gallegas, lo que pone en evidencia los procesos de concentración. Lo mismo constata Ferrás Sexto (2011), quien detalla una serie de causas que explican este patrón y desarrolla los conceptos de suburbanización y contraurbanización. La cartografía a escala parroquial elaborada por Labrador y Arias (2010) profundiza esta línea de investigación, donde se aprecia la involución demográfica en la mayor parte del territorio por su carácter rural. Fernández, Lugilde y Riveiro, (2014) relacionan la evolución reciente del sistema de asentamientos en Galicia con la proximidad de la dotación de bienes y servicios públicos. Ponen de manifiesto la ineficacia del sistema disperso actual, concluyendo con la necesidad de una planificación racional de dichos servicios para frenar la despoblación rural. Este es un postulado que compartimos sólo parcialmente: si bien pensamos que es imprescindible una distribución de servicios públicos más eficiente para frenar la dispersión, esto implica necesariamente la despoblación de los núcleos donde la dotación de servicios es inasumible por la administración.

Desde el punto de vista del análisis de los ensayos teóricos, Lois y Aldrey (2010) identifican la ordenación del territorio en Galicia como uno de los grandes problemas pendientes de la autonomía. El impacto de las Directrices de Ordenación del Territorio (aprobadas en 2011) es limitado por la falta de consenso político y

social con la que nacen y califican el documento como "*una oportunidad perdida*". La falta de planificación y racionalidad legislativa es una observación compartida por Saco (2010), que analiza los múltiples factores que configuran el proceso de despoblación y propone una serie de medidas para aliviar los conflictos derivados de este cambio demográfico. Existe un claro consenso en la literatura analizada en la necesidad de dotación de servicios públicos planificada y eficiente. Sin embargo, la mayoría de dichos artículos son más descriptivos que propositivos, y esta conclusión es ofrecida de una forma más bien abstracta y vaga, sin hacer referencia a cómo conseguir esa eficiencia. Aunque hay autores que citan la reorganización municipal como posible solución, ninguno plantea la necesidad de una reordenación del sistema de asentamientos, que, en la práctica, pensamos que es la única vía para conseguir esa mayor eficiencia.

4. RESULTADOS

Existe un crecimiento poblacional del 5,6 % en el área metropolitana de Vigo, el cual tiende organizarse en torno a la periferia urbana en detrimento del lugar central. El único ámbito espacial que pierde población es precisamente la ciudad de Vigo, siendo el área suburbana la que acoge el mayor crecimiento al aumentar su representación relativa en casi 2 puntos porcentuales. El número de asentamientos y parroquias se mantiene. La población se concentra en entidades con crecimiento negativo, lo cual vislumbra un escenario complejo y recesivo.

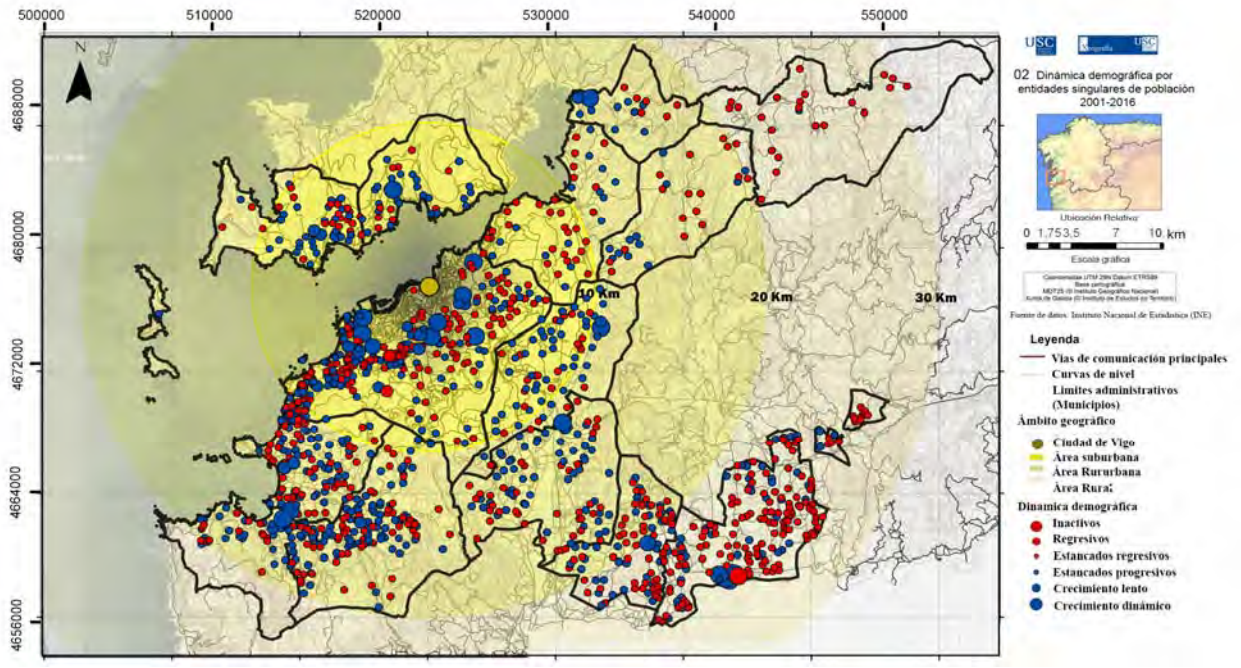


Figura 2. *Dinámicas demográficas en los ámbitos espaciales definidos.*
Fuente: Elaboración Propia con datos del INE (2001 y 2016)

Tabla 1. Distribución de la población de acuerdo al rango de tamaño en AMV en los años 2001-2016.

Dinámica Demográfica De Acuerdo Al Incremento O Decrecimiento (%)						
Rango De Tamaño	Índice De Variabilidad Demográfica		Nº De Asentamientos		Representación Relativa Población (%)	
	Media Aritmética (%)	Desviación Estándar (%)	2001	2016	2001	2016
0-100	38,4	456,9	728	694	7,3	6,6
100-250	10,8	122,7	307	314	10,9	10,4
250-500	5,8	29,3	139	150	10,9	11,2
500-1000	6,4	32,3	63	62	9,7	8,9
1000-2000	31,2	69,8	24	27	7,3	7,5
2000-10000	9,1	29,1	9	15	6,1	9,5
5000-10000	12,6	0,4	2	3	2,8	4,4
>10000	-2,5		1	1	45,0	41,6

Fuente: Elaboración Propia con datos del INE (2001 y 2016)

Tabla 2. Distribución de la población de acuerdo al ámbito de los asentamientos en AMV en los años 2001-2016.

	Área Metropolitana de Vigo					
	2001	2016	Variación absoluta 2001/16	Variación relativa %	Representación relativa sobre el total (%)	
					2001	2016
Pob. Absolut.	452.342	477.616	25.274	5,6	-	-
Nº de asentamientos	1.271	1.272	1	0,1	-	-
Nº de parroquias	122	122	0	0	-	-
Pob. Ciudad de Vigo	203.685	198.540	-5.145	-2,5	45,0	41,6
Pob. A. Suburbana	147.555	162.786	15.231	10,3	32,6	34,1
Pob. A. Rururbana	83.412	95.197	11.785	14,1	18,4	19,9
Pob. A Rural	13314	16739	3.425	25,7	2,9	3,5
Pob. Entidades dinámicas	133340	176714	43.374	32,5	29,5	37,0
Pob. Entidades recesivas	317561	299461	-18.100	-5,7	70,2	62,7

Fuente: Elaboración Propia con datos del INE (2001 y 2016)

En cuanto a las infraestructuras, se ha creado el *Corredor do Morrazo*, una autovía que acorta los tiempos de desplazamiento entre Cangas y Moaña con la ciudad de Vigo. Una obra muy controvertida y rechazada por la población en general, por la contaminación, atascos, accidentes, etc. Otra de las obras importantes es la ampliación del puente de Rande, aún en ejecución a día de hoy, dotándolo de un carril más en cada sentido, carriles que también se mantendrían en algunos kilómetros más desde el puente en dirección a Vigo.

Se evidencia un proceso de desconcentración en el entorno inmediato de la ciudad de Vigo. En su perímetro se organizan gran parte de las entidades con un crecimiento dinámico que aprovechan el área de expansión de la ciudad y conviven con uso mixto urbano-rural. La tendencia actual orienta el desarrollo al suroeste, aprovechando las oportunidades que ofrece la línea costera y vía de comunicación que conecta con los

municipios de Baiona, Gondomar y Nigrán. Este desarrollo se da principalmente en entidades que para el año 2001 oscilaban entre los 251-500 habitantes.

A priori, los datos socioeconómicos muestran territorios más dinámicos en el entorno próximo a Vigo que en la propia ciudad. El índice de envejecimiento para los cuatro municipios que conforman el espacio suburbano es de 106.4 para el 2015 (Vigo: 118.3, AMV: 112.2, Galicia: 201.5, España: 61.7). El sector primario tiene aquí mayor presencia que en el resto del AMV (hay un 5% de afiliados en alta laboral en el sector), debido a la tradición pesquera y conservera de esta zona. No existen diferencias relevantes entre el desagregado sectorial de las zonas delimitadas, pero sí entre los municipios que las integran. Con respecto a la tasa de paro, los indicadores creados a la hora de aproximarse a este coeficiente indican un porcentaje de parados ligeramente menor que en el municipio de Vigo y el entorno donde se sitúa la contraurbanización.

En cuanto a las características morfológicas del área suburbana, se produce un fuerte proceso de conurbación, más intenso cuanto más cerca de la ciudad, en el cual parcelas antes agrícolas pasan a ser solares donde se construyen viviendas unifamiliares. Dentro del municipio de Vigo, parroquias antes rurales, como Navia, se integran a la ciudad con la construcción de polígonos residenciales de alta densidad, en su mayoría de protección oficial. Parte de los servicios como el hospital o la universidad se mueven al espacio suburbano por la falta de suelo en la ciudad tradicional. También hay un fuerte desarrollo de suelo industrial. En la línea de costa encontramos viviendas colectivas de alta densidad, sobre todo en el municipio de Baiona, y hacia el interior, numerosas urbanizaciones de vivienda unifamiliar. Analizando los datos existentes sobre los presupuestos para equipamientos e infraestructuras, no se aprecia ningún dato singular de relevancia. Por lógica las mayores cuantías pertenecen a las áreas con mayor población, Vigo siempre se lleva alrededor de un 70% de todo el presupuesto repartido en el área metropolitana.

Se observa un proceso de concentración dispersa. Las entidades con unas dinámicas positivas tienden a concentrarse alrededor de las cabeceras municipales que son las que más crecen. Este argumento se sostiene en aumento consistente y puntual de entidades de población, contrastado en el incremento del índice de primacía en los municipios de O Porriño, Soutomaior y Salcedas de Caselas. En relación al entorno rural, existe al norte una dinámica demográfica regresiva que tiende al abandono dado el reducido número de población en cada entidad. Al sur, se observa un importante proceso de concentración y cambio social que se ve influenciado en parte por las relaciones fronterizas con Portugal.

Para el análisis socioeconómico de esta área, es necesario hacer énfasis en las diferencias entre los dos ámbitos territoriales involucrados: rururbano y rural. El rururbano muestra un dinamismo poblacional poco habitual para Galicia. Para el 2015 tiene un saldo vegetativo positivo y los 7 municipios que lo conforman tienen los índices de envejecimiento más bajos del AMV, con una media ponderada por población de 92,9. En el ámbito rural los datos muestran unos datos más desalentadores, más acordes al resto de la comunidad autónoma: saldo vegetativo negativo y un índice de envejecimiento de 143,3. El saldo migratorio total del Área Metropolitana para 2015 es negativo, aunque el saldo migratorio con la provincia de Pontevedra es positivo en la zona analizada (rururbano y rural), constatando el proceso de contraurbanización existente. Además, cabe destacar que los mayores porcentajes de trabajadores en alta que trabajan en el sector industrial se encuentran en esta zona (21,2% y 23,6%, respectivamente).

Morfológicamente, las áreas rururbanas se caracterizan por un crecimiento de las viviendas unifamiliares, las cuales ocupan parcelas antes dedicadas a trabajos agrícolas. El proceso de la conurbación es aquí menos potente que en el área suburbana, pero también notable. También se encuentran numerosas viviendas tradicionales rehabilitadas, aumentando su volumen. Las cabeceras municipales, sin embargo, crecen con tipologías de vivienda colectiva, normalmente de baja densidad. En las áreas rurales, como Fornelos de Montes y Salvaterra de Miño, la estructura tradicional de los asentamientos es aún reconocible.

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En el actual sistema no planificado del Área Metropolitana de Vigo se evidencia caos y desorganización.
Mediante el análisis pormenorizado de sus entidades singulares (asentamientos de población) y colectivas (parroquias), es posible afirmar que dominan procesos de desconcentración que contribuyen a aumentar la dispersión. Un escenario conflictivo producto de intereses encontrados que contrapone el valor de uso y el valor de cambio. El sistema tradicional minifundista basado en el valor de uso de una sociedad pre-industrial desconoce la lógica actual de urbanización post-industrial donde prima el valor de cambio y configura urbanizaciones aisladas y un crecimiento disperso. Este crecimiento puede llegar a desbordar la teoría del lugar central al distribuir los flujos demográficos y económicos desde el centro a la periferia.

El proceso de urbanización desconcentrado en la periferia implica nuevas consideraciones para las comunidades que habitan el espacio rural y un mayor equilibrio regional, no obstante, se deben considerar los posibles impactos ambientales, sociales, económicos y culturales. Esta forma de ocupar el territorio supone un uso más extensivo del suelo, mayores costes en la dotación de infraestructura y servicios, mayores desplazamientos y dependencia del vehículo particular, procesos degenerativos de urbanización marginal y conflictos de intereses entre autóctonos y alóctonos. Esta investigación evidencia que es urgente racionalizar y ordenar la transformación y los cambios de flujo de concentración que se están produciendo en las 1.272 entidades dispersas en todo el Área Metropolitana de Vigo, que a lo largo de los años analizados no disminuye, sino que se mantiene prácticamente estable.

La ordenación del territorio no es exclusivamente una cuestión técnica sino también política, por ello hay que cuestionar necesariamente la responsabilidad de las autoridades competentes: no se puede adoptar una posición escéptica y pretender que los procesos centrífugos son una ilusión estadística. Se deben establecer políticas y planes, con imprescindibles mecanismos de coordinación institucional, que atiendan el desarrollo insostenible del AMV y Galicia. A pesar de que las DOT aprobadas incluyen una jerarquización del sistema urbano regional y metropolitano (identificando una serie de lugares centrales en base a la localización de las entidades singulares históricas, de crecimiento dinámico, o mejor accesibilidad, entre otros criterios) y que por lo tanto pudieron significar una oportunidad para gestionar de forma más eficiente la red de asentamientos y la oferta de servicios públicos, de nada sirve contar con instrumentos que carecen de carácter normativo y en donde no se prevé un grado de vinculación concreto con la planificación municipal y territorial. De esta forma, su impacto sobre el territorio no es real y no sirven a su principal objetivo, el uso racional del suelo.

El actual escenario postindustrial requiere políticas que reconozcan las nuevas formas de distribución espacial de las actividades humanas y por ende, del rol y las jerarquías de los asentamientos. Bajo este panorama caben

las siguientes reflexiones: ¿se puede establecer orden en un sistema de propiedad tan fragmentado?, ¿es posible generar iniciativas comunes que contrariamente al interés particular orienten el futuro del AMV?, ¿se pueden superar posiciones localistas y asumir una política consensuada que reconozca el rol de cada parroquia en el AMV?, ¿el actual planteamiento de la ley es incluyente y permite la cooperación municipal?, ¿puede un Plan Territorial Integrado vincular el futuro del AMV?

BIBLIOGRAFÍA

Bernabé, J.M. y Albertos, J.M. (1986). Migraciones interiores en España. Cuadernos de Geografía, 19-40, 175-202.

Berry B.J. (1976). Urbanization and counterurbanization. Nueva York, Arnold.

Berry B.J. (1978). The counterurbanization process: how general?- En N. Hansen: Human settlement systems. A international perspectives on structure, change and public policy. Cambridge, Massachusetts, Ballinger, 25-50.

Clark, D. (1989). Urban Decline: the British experience. Londres, Routledge.

Cloke, P. (1985) Counterurbanization: a Rural Perspective. Geography, 70.1, 13-29.

Domingo, C.; Asensi, M.; Crespo, A. et al (1990) Redistribución de la población. Inmigrados en la Provincia de Valencia en 1980-1986. Cuadernos de Geografía, 48, 141-182.

Fernández, M.; Lugilde, A. y Riveiro, D (2014) Factores explicativos de la evolución reciente de la distribución de la población en Galicia. *International Conference on Regional Science.* Facultad de Economía y Empresa y Paraninfo de la Universidad de Zaragoza

Ferrás Sexto, C. (2011) Da aldea ao suburbio. Cambios demográficos e territoriais en Galicia, 1990-... *Revista Galega de Economía* 20(núm. extraordinario), pp. 11-30

Ferrás Sexto, C. (2010) La urbanización del campo y la desconcentración urbana. Análisis empírico comparado de casos en Irlanda y España. Boletín de la Age, 29, 73-92

Ferrer, M. (2000) Los sistemas Urbanos. Colección Espacios y Sociedades 14. Madrid, Síntesis. 27-28/109-113.

Hall, P. (1981) Urban change in Europe, en A. Pred: Geographical Essays for Torsten Hägerstrand, Gleerup, Lund.

Lewis, G.J. y Maund,D.J. (1976) The urbanisation of the countryside: a framework for analysis. Geografiska Annales, 58B, 17-27.

Lois González, R. C. y Aldrey Vázquez, J.A. (2010) El problemático recorrido de la ordenación del territorio en Galicia. *Cuadernos Geográficos* 47(2), pp. 583-610

Martínez, X., y Peón, D. (2015) Patróns de despoboamento do rural galego: Unha análise por comarcas. *Revista Galega de Economía* 24(1), pp. 63-80.

Mitchel, C.J.A. (2004) Making sense of counterurbanization. Journal of Rural Studies, 20, 15-34.

Pazo Labrador, A. J. y Moragón Arias, M. P. (2010) Cartografía del despoblamiento en Galicia a escala parroquial. La Galicia Occidental. *Revista de Investigación en Educación*, 8, pp. 39-54

Saco, A. (2010) Desarrollo rural y despoblación en Galicia, escenarios y desarrollos de futuro. *Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural* 9, pp. 11-30.

Van den Berg, L. et al (1982) Urban Europe. A study of growth and decline. Oxford, Pergamon Press.

ANÁLISIS MULTIVIVEL DEL AUMENTO DEL ALQUILER EN LAS JÓVENES PAREJAS ESPAÑOLAS, 2001-2011

Julián López-Colás[1], Alda B. de Azevedo [2], Juan A. Módenes [3]

[1] Centre d'Estudis Demogràfics. jlopez@ced.uab.es
[2] Instituto de Ciências Sociais, Universidade de Lisboa. aldazevedo@gmail.com
[3] Departamento de Geografía de la Universitat Autònoma de Barcelona y Centre d'Estudis Demogràfics. juanantonio.modenes@ced.uab.cat

RESUMEN

El aumento de la proporción de hogares en régimen de alquiler entre 2001 y 2011 es uno de los resultados más llamativos del censo de 2011. En este estudio se analiza el efecto del precio de la vivienda en la probabilidad de que las jóvenes parejas vivan en régimen de alquiler. Para establecer esta relación empírica se ha realizado un modelo de regresión logística multinivel utilizando los microdados de los censos españoles de 2001 y 2011. Los resultados, por una parte, ponen de relieve la importancia de la estabilidad del precio de la vivienda en la probabilidad de vivir en régimen de alquiler; y por otra, la influencia de la heterogeneidad geográfica interna en las elecciones residenciales de los individuos. A nivel individual, en la evolución temporal se observa un proceso de convergencia hacia una mayor aceptación del alquiler, independientemente de la nacionalidad, el tipo de unión o el nivel educativo de las jóvenes parejas. Sin embargo, la heterogeneidad individual es cada vez más determinante según la edad y el grado de urbanización. En definitiva, los resultados señalan una tendencia al aumento del alquiler en las primeras etapas de la vida de las parejas.

Palabras clave: datos censales, análisis multinivel, alquiler, España.

ABSTRACT

The increase in the proportion of rental-occupied dwellings in the period between 2001 and 2011 is one of the most outstanding results of the 2011 Spanish census. Thus, this study analyses the effect of housing prices on the likelihood of Spanish young couples being tenants. In order to establish this empirical relationship analysing two very distinct periods, multilevel logistic models for 2001 and 2011 are estimated using the micro-data of the Spanish censuses. The results highlight the role of housing prices stability in the likelihood of be a tenant and the influence of the internal geographic heterogeneity on individual housing choices. At the individual level, over time, there is a convergence process toward a greater acceptance of renting regardless of citizenship, type of partnership, or educational attainment of the young couple. Yet, individual heterogeneity became more determinant in the case of age and degree of urbanisation. Although with different signals, both processes lean towards an upsurge of renting at the early stages of a couple's life.

Keywords: census data, multilevel analysis, renting, Spain.

1. INTRODUCCIÓN

El aumento de la proporción de hogares en régimen de alquiler del 11,4% al 13,5% en el período intercensal 2001-2011 (en términos absolutos 824.000 hogares) es uno de los resultados más llamativos del último censo español de población, ya que porque por primera vez desde 1950 se ha invertido la tendencia histórica de la caída continuada del porcentaje de arrendatarios. Un aspecto a destacar es que los resultados de 2001 y 2011 pertenecen a dos ciclos económicos bien diferenciados. El primero se inscribe en el auge inmobiliario que tuvo lugar en España entre 1997 y 2007. En cambio, en 2011 España estaba viviendo con más intensidad

que los países de su entorno la crisis económica global, la financiera y la inmobiliaria, que se inicia en la segunda mitad de 2007, cuando explota la burbuja inmobiliaria.

En los últimos años del ciclo expansivo, ante el alza constante de precios, el alquiler empezó a remontar no sólo entre los inmigrantes, sino entre los nuevos hogares de jóvenes (Módenes, 2010). El encarecimiento de la compra de vivienda en los últimos años del boom, un 31% de aumento medio de las cuotas entre 2005 y 2008 (Rodríguez López, 2008), puso en cuestión entre los jóvenes la estrategia del acceso rápido a la propiedad, lo que en combinación con el retraso de la emancipación, normalmente en pareja y con la ayuda de los padres, conformaban el modelo de emancipación mayoritario de los jóvenes españoles (Jurado, 2006).

En este trabajo nos proponemos medir y comparar para los años 2001 y 2011 la experiencia de alquiler de la vivienda principal en las primeras etapas del ciclo de vida de los hogares, teniendo en cuenta tanto las características sociodemográficas individuales como las contextuales de la provincia de residencia. Para conseguir tal objetivo se analizarán las mujeres de 25 a 34 años que viven en pareja, con o sin hijos, pero sin otras personas adicionales en el hogar. La elección de esta subpoblación responde a un triple motivo. Primero, las mujeres porque son más representativas del ciclo de vida de los hogares que los hombres. Segundo, se han seleccionado las mujeres que viven en pareja para que el régimen de tenencia de la vivienda esté directamente relacionado con el proceso de emancipación de la pareja. Y tercero, porque se trata de una subpoblación joven, que en tal proceso han tenido que tomar decisiones residenciales durante o poco antes de los momentos censales analizados, siendo directamente afectada por los contextos geográfico y temporal. A todo ello hay que añadir que esta subpoblación permite captar mejor los cambios en las relaciones entre la población y las condiciones residenciales, ya que, si estos cambios se consolidan, con el paso del tiempo acaban extendiéndose al resto de la población debido a la inercia de las estructuras demográficas.

Como objetivo inicial, se aborda la relación entre los factores sociodemográficos individuales y el alquiler de la vivienda. Se parte del supuesto de que, en líneas generales, tanto en 2001 como en 2011 la propensión al alquiler de las mujeres de 25 a 34 años en pareja se explica según un conjunto similar de características individuales que no han variado en exceso. Sin embargo, pensamos que la intensificación del alquiler entre las parejas jóvenes durante el periodo intercensal 2001-2011 podría haber comportado que las diferencias en las propensiones modelizadas por edad hayan variado. En definitiva, se espera una alteración de la jerarquía de factores explicativos y del nivel relativo de las categorías, lo que constituye una hipótesis inicial.

Como objetivo principal se analizará el efecto del contexto geográfico sobre la propensión al alquiler, que en el caso español ha sido menos estudiado. En concreto, se pondrá el foco en verificar si, considerando de forma simultánea los factores individuales y un conjunto de variables contextuales, el precio de la vivienda del lugar (provincia) de residencia incide en mayor medida que otros factores contextuales en la propensión a vivir en alquiler de la población estudiada. Nuestra hipótesis central es que cuanto más estables son los precios, mayor es el riesgo de vivir en alquiler de las mujeres de 25 a 34 años en pareja de vivir.

2. DATOS Y MÉTODO

La mayoría de los datos provienen de las muestras de microdatos del Censos de Población y Viviendas de 2001 y 2011 del Instituto Nacional de Estadística[1] (INE). La población analizada seleccionada es un total de 193.926 casos correspondientes a las mujeres de 25 a 34 años de edad en pareja (73.830 y 121.926 casos en 2001 y 2011 respectivamente). Los únicos datos no censales son los de los precios de la vivienda libre del primer trimestre del año, que provienen de la página web del Ministerio Fomento (www.fomento.es, sección de información estadística). Y las unidades territoriales utilizadas son las 50 provincias españolas.

La estructura de los modelos de regresión multinivel es jerárquica, en niveles. En este caso el modelo estima la probabilidad de que las mujeres de 25 a 34 años en pareja vivan en régimen de alquiler frente a otras formas de tenencia (propiedad con o sin pagos pendientes en la mayoría de los casos). Esta probabilidad viene determinada por variables independientes combinadas en dos niveles: el individual (que incluye la nacionalidad de la pareja, tipo de pareja, estudios y edad de la mujer, y el tamaño de municipio) y provincial (la tasa de crecimiento anual acumulativo (TCAA) del precio del m^2 de la vivienda libre, el porcentaje de

[1] El tamaño de las muestras es del 5% en 2001 y del 10% en 2011.

hogares que residen en edificios de 4 o más plantas sobre rasante y la edad media del conjunto de la población).

La interpretación de los resultados de los modelos multinivel es similar a la de los de regresión logística. La principal diferencia es que en los primeros la varianza nos informa de las diferencias observadas entre las provincias cuando se introducen las variables a nivel individual. Si no hubiese diferencias entre provincias, nos indicaría que los riesgos relativos de vivir en alquiler de que las parejas analizadas se estarían explicando por las características individuales y no por las territoriales. Sin embargo, si la varianza oscila nos indica que las diferencias entre provincias van más allá de las características de los individuos que las habitan.

3. LA GEOGRAFIA DEL ALQUILER SEGÚN LOS FACTORES SOCIODEMOGRÁFICOS Y CONTEXTUALES

Uno de los colectivos en los que más ha aumentado el alquiler de la vivienda en el período intercensal 2001-2011 es el formado por jóvenes que se emancipan y forman hogar propio. Buen ejemplo de ello es la población objeto de estudio, las mujeres de 25 a 34 años en pareja, cuya proporción de inquilinas ha pasado del 11,1% al 26,1% del total entre 2001 y 2011.

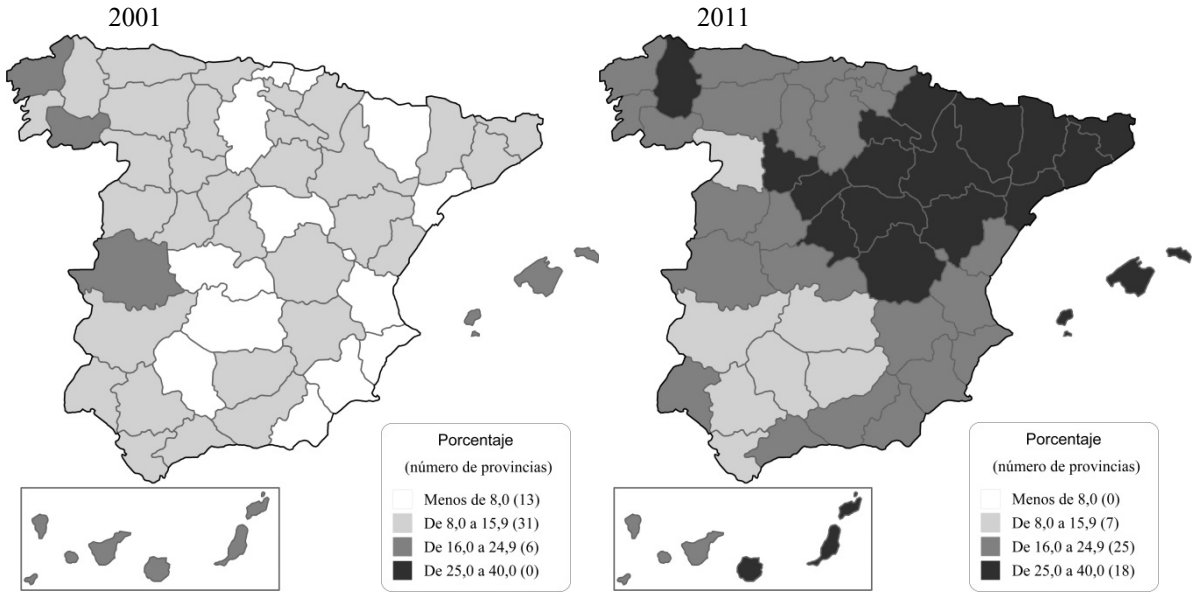


Figura 1. Proporción de mujeres de 25 a 34 años en pareja viviendo en alquiler. España, 2001 y 2011

A escala provincial el aumento del alquiler entre la población estudiada es generalizado. Los mapas de la Figura 1 muestran que en 2001 en trece provincias la proporción de inquilinas era inferior al 8% del total y que ninguna registraba valores superiores al 25% del total. Sin embargo, diez años más tarde la situación es prácticamente la inversa: ninguna provincia presenta porcentajes inferiores a la primera cifra, y la segunda la superan un total de dieciocho provincias. Pero no sólo ha cambiado la intensidad del alquiler, sino que también se ha alterado por completo su geografía. Se ha pasado del mapa de 2001 en el que no se observa ninguna pauta territorial clara, al de 2011 en el que se dibujan con claridad tres áreas compactas con diferente intensidad.

En consonancia con lo anterior, la importancia relativa del alquiler entre las mujeres de 25 a 34 años en pareja no ha hecho más que aumentar entre 2001 y 2011, independientemente de sus características sociodemográfica y territoriales. Buen ejemplo de ello son las variables de la Tabla 1, que incluiremos como individuales en el modelo multinivel.

Tabla 1. Proporción de mujeres 25 a 34 años en pareja viviendo en alquiler. España, 2001y 2011

Variable	2001	2011
Nacionalidad de la pareja		
Ambos extranjeros	72,1	74,2
Española-extranjero	32,6	41,9
Extranjera-español	32,2	34,4
Ambos españoles	9,3	13,1
Tipo de pareja		
Pareja de hecho	24,7	33,5
Pareja de derecho	9,1	21,8
Estudios de la mujer		
Menos de segundo grado	18,2	43,0
Segundo grado	9,4	24,8
Tercer grado	11,3	24,2
Edad de la mujer (en años)		
25-26	15,4	41,1
27-28	12,2	34,9
29-30	10,9	27,2
31-32	10,2	22,8
33-34	9,7	18,7
Tamaño de municipio (en habitantes)		
Más de 500.000	17,1	44,2
100.001-500.000	11,6	28,5
50.001-100.000	9,6	26,9
20.001-50.000	9,8	22,3
10.001-20.000	9,1	18,6
2.001-10.000	9,0	17,3
Hasta 2.000	11,3	18,4

Fuente: Censo de Población de 2001 y 2011, INE.

En lo que respecta a las variables contextuales, la evolución del precio de la vivienda libre es, sin duda, uno de los mejores indicadores para analizar la influencia del mercado en las propensiones a vivir en régimen de alquiler. Sin embargo, al tratarse de un período de fuertes contrastes no puede tomarse como un todo en su conjunto. Es por ello que, a partir de la serie de datos, por una parte, se analizarán de los años iniciales del boom residencial (período 1998-2001) en que los precios aumentaban año tras año; y por otra, el período de fuerte caída (2008-2011). Como es lógico, la TCCA de los años del boom se utilizará en el modelo multinivel de 2001 y la de los años del pinchazo de la burbuja en el de 2011.

De las TCAA provinciales de los períodos 1998-2001 y 2008-2011 pueden destacarse tres aspectos. El primero es que la evolución de los precios en los dos períodos presenta el mismo signo en todas las provincias. Las únicas excepciones son Soria y Orense cuyas TCAA aumentaron un 0,8% y 0,2% respectivamente en el período 2008-2011.

El segundo es que no hay correlación intensa entre en la evolución de los precios en los periodos (-0,33), aunque hay una ligera tendencia a que aquellas provincias con mayores y menores subidas en el período 1998-2001, también les correspondan mayores y menores descensos respectivamente entre 2008 y 2011. La clasificación de las provincias respecto a la mediana de la TCAA en los dos períodos confirma esta tendencia (Tabla 2). Al mismo tiempo muestra dos grupos con comportamientos más dispares. Por un lado, las que en 1998-2001 registraron un alto aumento de precios y 2008-2011 una baja caída, entre las cuales destacan Sevilla, Barcelona y Guipúzcoa. Por otro lado, las provincias que presentan la pauta contraria: bajo aumento de precios seguido de alta caída. En este grupo destacan, Ávila, Córdoba y Toledo, que registran los valores más extremos.

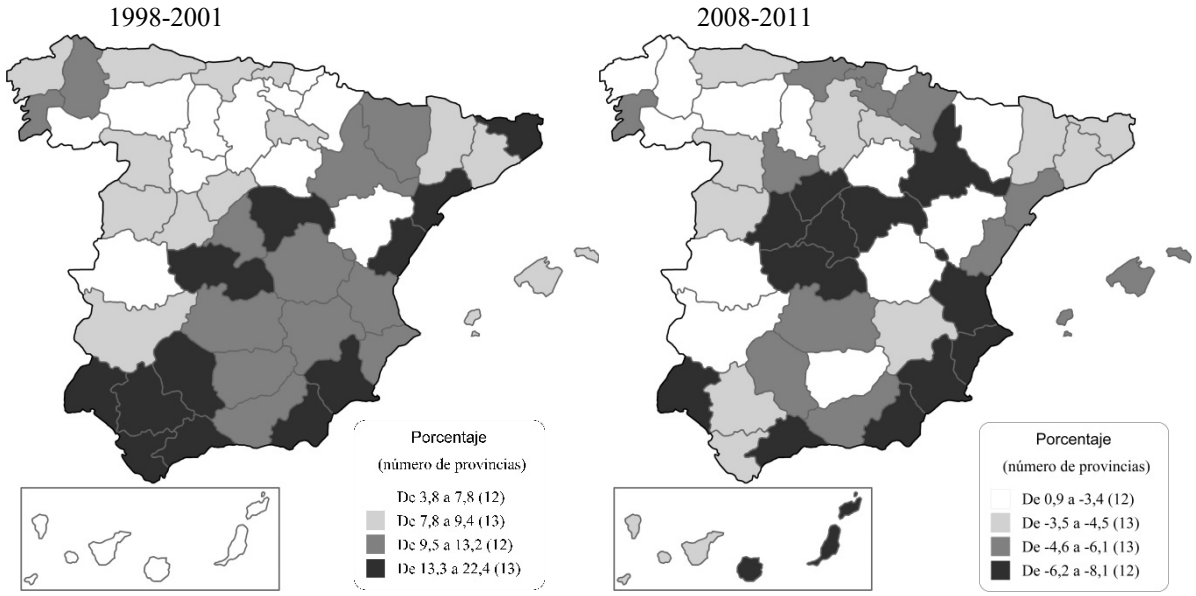


Figura 2. Tasa de crecimiento anual acumulativo del precio del m^2 de la vivienda libre. España 1998-2001 y España 2008-2011. Fuente: Ministerio de Fomento, datos correspondientes al primer trimestre.

El tercer aspecto a destacar son las pautas territoriales (Figura 2). A grandes rasgos, en 1998-2001 el mapa provincial del precio de la vivienda libre trazando una diagonal entre Huelva y Huesca podía dividirse en dos mitades. Al este todas las provincias que registraban una TCAA superior a la mediana, salvo Teruel, Gerona y Barcelona; y al oeste las que presentaban valores inferiores, excepto Lugo y Pontevedra. Fuera de esta división quedaban los dos archipiélagos con valores también inferiores a la mediana de las provincias, sobre todo el canario. En el período 2008-2011 no se observa una pauta territorial tan nítida, pero se distinguen dos grandes áreas de fuerte caída de los precios: una central en Zaragoza, Madrid y sus provincias limítrofes, excepto Cuenca, y otra en el Levante y el sur del Mediterráneo.

Tabla 2. Clasificación de las provincias según la Tasa de crecimiento anual acumulativo del precio del m^2 de la vivienda libre. España 2001-2008 y España 2008-2011

		TCAA 2008-2011 respecto a la mediana provincial					
		BAJA (menor descenso)			ALTA (más descenso)		
TCAA 2001-2008 respecto a la mediana provincial	BAJA (menor aumento)	Albacete Asturias Badajoz Cáceres Cádiz La Coruña	Cuenca Jaén León Lugo Orense	Palencia Salamanca Soria Teruel Zamora	Ávila Castellón Ciudad Real Córdoba Guadalajara	Madrid Pontevedra Segovia Toledo	
	ALTA (más aumento)	Barcelona Burgos Gerona Guipúzcoa Huesca Lérida	La Rioja Sta. Tenerife Sevilla		Alicante Almería Álava Baleares Vizcaya Cantabria	Granada Huelva Málaga Murcia Navarra Las Palmas	Tarragona Valencia Valladolid Zaragoza

Fuente: Ministerio de Fomento, datos correspondientes al primer trimestre.

La segunda variable contextual, la proporción de hogares residiendo en edificios de 4 o más plantas sobre rasante se ha incluido en los modelos no sólo porque resume las características del parque de viviendas, sino también porque, en parte, es indicativa del grado de urbanización de la provincia. En 2011 la gran mayoría de las provincias aparecen en el mismo cuartil que en 2001. En líneas generales, como puede apreciarse en el Figura 3 en 2011 las proporciones de hogares en edificios más altos, aunque con excepciones relevantes como Sevilla o Málaga, las registran las provincias más pobladas: Madrid, Barcelona, Valencia, Vizcaya y Zaragoza, Guipúzcoa, Álava, Asturias La Rioja, Burgos y Valladolid. En el otro extremo, con los porcentajes

más bajos, se localizan en todas las provincias adyacentes a Madrid, salvo Guadalajara, las provincias manchegas, las extremeñas, Jaén y Teruel.

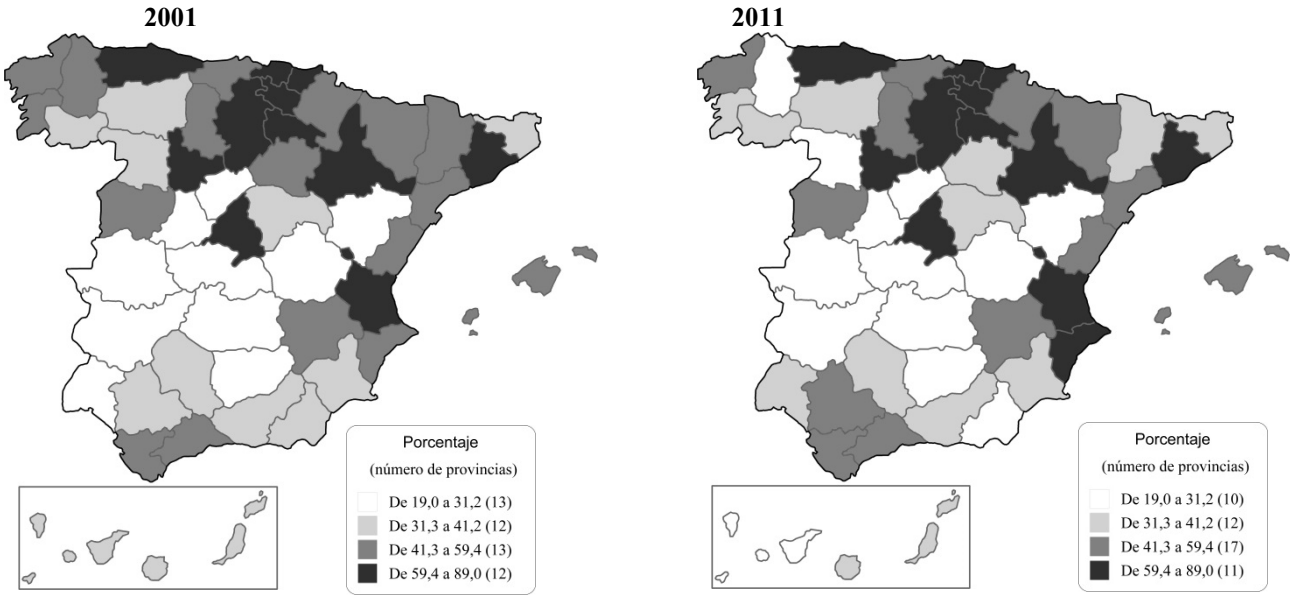


Figura 3. Proporción de hogares residiendo en edificios de 4 y más plantas sobre rasante. España 2001 y 2011

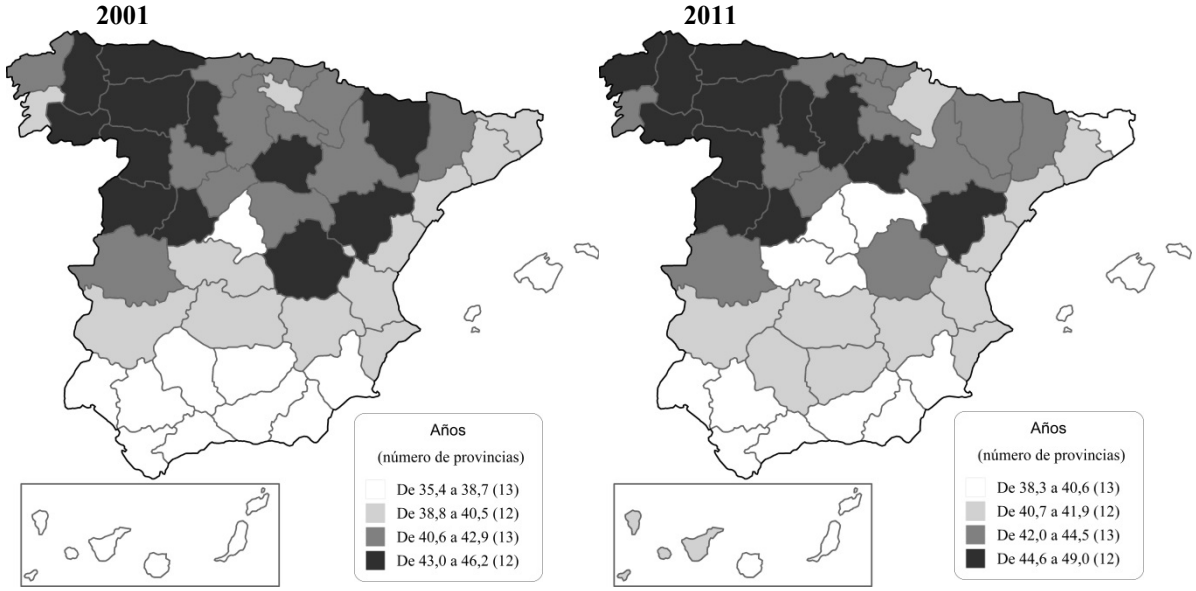


Figura 4. Edad media de la población. España 2001 y 2011

Por último, se ha incorporado la edad media de la población, variable que resume la estructura demográfica de las provincias al tiempo que muestra, en parte, la vitalidad de la demanda y la oferta residencial. Una edad media baja nos informa del potencial de jóvenes para formar parejas y acceder al mercado de la vivienda. En cambio, una edad alta es indicativa de una provincia envejecida en la que es probable que la disponibilidad de viviendas de segunda mano sea mayor que en las más jóvenes. Entre 2001 y 2011 la edad media de la población española pasó de 40,6 a 42,6 años. El indicador aumentó en todas las provincias excepto en Guadalajara que descendió de 40,6 a 39,7 años. La edad media divide a España en prácticamente dos mitades. Los mapas de la Figura 4 muestran que, tanto en 2001 como en 2011, las provincias del norte son las más envejecidas, sobre todo Orense, Lugo, Zamora, Soria, Teruel y Ávila que sobrepasan los 44,6 años. En contraposición, las más jóvenes son las situadas en el sur, el litoral mediterráneo, Madrid y los dos

archipiélagos, entre las que destacan por registrar los valores más bajos, menos de 40,6 años, Las Palmas, Cádiz, Almería, Murcia y Sevilla.

4. RESULTADOS DE LOS MODELOS MULTINIVEL

4.1. Variables individuales: los más jóvenes y más urbanos más propensos al alquiler

Para analizar el poder explicativo de las variables individuales, en la Tabla 3 se ha incluido el Modelo 0 o "vacío" sin ninguna variable independiente, lo que permite cuantificar los efectos de los factores a medida que se introducen en el modelo. Si la varianza del Modelo vacío fuese 0 nos indicaría que la probabilidad de que las mujeres de 25 a 34 años en pareja vivan en alquiler es la misma en todas las provincias. En este caso, los resultados del Modelo 0 de 2001 y 2011 nos indican que los niveles de alquiler varían entre las provincias. Además, si las varianzas obtenidas en el Modelo 5, que incluye todas las variables individuales, se relacionan con las del Modelo 0 se comprueba que tales variables explican el 38% de las diferencias en los niveles de alquiler en 2001, y el 25% en 2011.

Tabla 3. Riesgos relativos de los modelos de regresión logística multinivel para que las mujeres de 25 a 34 años en pareja vivan en régimen de alquiler, resultados a nivel individual. España 2001 y 2011

Variables	2001			2011		
Nivel individual	Mod. 0	Mod. 4	Mod. 5	Mod. 0	Mod. 4	Mod. 5
Nacionalidad de la Pareja						
Ambos extranjeros		25,86	26,01		24,29	23,33
Española - extranjero		4,12	3,99		4,32	4,00
Extranjera - español		3,57	3,45		3,20	3,03
Ambos españoles (ref.)		1	1		1	1
Tipo de Pareja						
Pareja de hecho		2,98	2,83		2,46	2,37
Pareja de derecho (ref.)		1	1		1	1
Estudios de la mujer						
Menos de segundo grado		1,86	2,11		1,02	1,15
Segundo grado		0,88	0,96		0,76	0,85
Tercer grado (ref.)			1		1	1
Edad de la mujer (en años)						
25-26		1,34	1,38		2,30	2,38
27-28		1,14	1,17		1,96	2,00
29-30		1,08	1,10		1,45	1,46
31-32		1,03	1,04		1,23	1,24
33-34 (ref.)		1	1		1	1
Tamaño de municipio de residencia (en habitantes)						
Más de 500.000			2,14			3,53
100.001- 500.0000			1,03*			1,71
50.001- 100.000			0,88			1,65
20.001- 50.000			0,83			1,29
1.0001-20.000			0,77			1,07
2.001-10.000			0,80			1,03**
Hasta 2.000 (ref.)			1			1
Varianza entre provincias	0,143	0,162	0,198	0,164	0,096	0,123
Constante	-2,119	-2,552	-2,561	-1,211	-2,600	-2,969

Nota: todos los coeficientes son estadísticamente significativos a p<0,001, excepto * a p<0,05 y ** a p<0,01.

Un primer aspecto a destacar es que entre 2001 y 2011 la pauta general de las variables no ha cambiado. Así, centrándonos en el Modelo 5 de 2011, los resultados muestran la gran importancia de la nacionalidad de la pareja, siendo especialmente positivo el efecto sobre el alquiler cuando los dos cónyuges son extranjeros, que presentan riesgos relativos (*odd-ratio*) 23 veces superiores a las parejas en que ambos son españoles, la categoría de referencia. Muy significativos son también los resultados de las parejas mixtas, observándose diferencias según si el cónyuge extranjero es la mujer o el hombre. En el primer caso los riesgos son 3 veces mayor y en el segundo 4 veces más que la categoría de referencia. Se confirma, pues, que la condición de español se asocia a una mayor propensión a la propiedad, lo que en cierta medida también se mantiene en el caso de parejas mixtas.

En relación al tipo de pareja, las cohabitantes o de hecho presentan una propensión a vivir en alquiler 2,4 veces mayor que las parejas de derecho o matrimonios. En esta cuestión claramente se entremezclan preferencias individuales, asociadas a la opción por una forma de pareja, y restricciones institucionales, al

estar los matrimonios discriminados positivamente en el acceso a la vivienda y en otras esferas ligadas a la constitución familiar (Jurado, 2003).

En lo que se refiere a la educación, las diferencias entre las categorías son menores que en las variables anteriores. Las mujeres en pareja menos educadas presentan riesgos relativos de vivir en alquiler que las más educadas (1,15 las que tienen estudios de menos de segundo grado frente a la categoría de referencia, las mujeres con estudios de tercer grado). La excepción son las parejas en que la mujer tiene estudios de segundo grado, ya que presentan una propensión inferior a las de tercer grado (0,85 frente a 1).

La edad presenta los efectos esperados, los riegos relativos de vivir en alquiler disminuyen conforme avanza el ciclo de vida de las parejas. De manera que, los riesgos de las mujeres de 25-26 años son 2,38 veces más elevados que los de 33-44 años, la categoría de referencia. Y los de las de 27-28 y 29-30 años 1,46 y 1,24 más respectivamente.

En cuanto al tamaño de municipio de residencia, los efectos más nítidos se observan en los de más de 20.000 habitantes, y en especial en los de más de 500.000 que en 2011 registran riegos relativos 3,53 veces mayores que los municipios de menos de 2.000 habitantes. Por otra parte, la secuencia de los Modelos 4 y 5 muestra que cuando se introduce la variable tamaño de municipio se alteran los efectos de la educación. El nivel de alteración es más relevante en 2001 que en 2011, lo que se explica porque las diferencias de nivel educativos de la población estudiada cada vez son menores en función del tamaño del municipio.

El principal interés de realizar dos modelos que contienen las mismas variables es que permite observar cómo ha evolucionado el esquema de determinaciones durante el último periodo intercensal. En este sentido, si se compara el modelo 5 de 2001 y el de 2011 pueden distinguirse dos grupos de variables: las que han disminuido las diferencias internas entre las categorías y aquéllas en la que han aumentado. Entre las que ha disminuido la heterogeneidad figuran la nacionalidad de la pareja, sobre todo aquéllas en que ambos cónyuges son extranjeros que respecto a las parejas formadas por españoles ha pasado de registrar riesgos relativos 26,0 veces más elevados a 23,3 veces; y las mixtas en que la mujer es extranjera que han descendido de 3,45 a 3,0. La única excepción en la variable nacionalidad la conforman las parejas mixtas en que la mujer es española que registran riesgos relativos similares en 2001 y 2011. Otra variable en que la heterogeneidad ha disminuido es el tipo de pareja, es decir, el estado civil y las cuestiones institucionales alrededor de él cada vez influyen menos en el tipo de acceso residencial. Por fin, la educación de la mujer, también ha visto disminuir las diferencias entre sus categorías, especialmente por lo que respecta a las mujeres con el nivel más bajo en relación a las demás.

El segundo grupo lo conforman la edad de la mujer y el tamaño de municipio que en 2011 presentan un abanico de riesgos relativos más amplio que en 2001. En lo que respecta a la edad, los resultados muestran que el aumento en el acceso al alquiler ha tenido lugar sobre todo entre los más jóvenes. Y en cuanto al tamaño de municipio, de los resultados se desprende una extensión del alquiler en las ciudades intermedias, lo que ha permitido que la categoría más rural sea en 2011 también la que presenta menos propensión al alquiler.

4.2. Variables contextuales: precios más estables mayor propensión al alquiler

El siguiente paso es completar los modelos individuales con las variables contextuales provinciales de forma que se obtienen dos modelos multinivel. Cuando a los factores individuales se le añaden los contextuales la varianza entre las provincias tiende a ser menor (Tabla 4). La mayor reducción se produce cuando se introducen las TCAA y la edad media de la población, sobre todo la primera que en los dos modelos explica más del 19% y alrededor del 16% de las diferencias entre las provincias en 2001 y 2011 respectivamente[2]. También es especialmente explicativa la proporción de hogares en edificios de 4 o más plantas sobre rasante en 2001. Finalmente, la variación explicada por las dos dimensiones consideradas, la individual y la contextual, es del 2% en el modelo de 2001 y el 42,0% en 2011[3], lo que nos explica una parte importante de la propensión al alquiler de las mujeres en pareja de 25 a 34 años. En resumen, tanto si se consideran las

[2] Estos porcentajes relacionan las varianzas del Modelo 6 con la del Modelo 5, que incluye las variables individuales (0,198 en 2001 y 0,123 en 2011).

[3] En este caso la relación es entre las varianzas del Modelo 8 y las del Modelo 0 o" vacío" (0,143 en 2001 y 0,164 en 2011).

variables contextuales como los modelos en su conjunto, los resultados de 2011 son más explicativos que los de 2001. Dicho de otra forma, la provincia de residencia es cada vez más determinante para vivir en régimen de alquiler.

Tabla 4. Riesgos relativos de los modelos de regresión logística multinivel para que las mujeres de 25 a 34 años en pareja vivan en régimen de alquiler según característica individuales y contextuales. España 2001 y 2011

Variables	**2001**			Variables	**2011**		
Contextuales	Mod. 6	Mod. 7	Mod. 8	Contextuales	Mod. 6	Mod. 7	Mod. 8
TCAA precio del m2 de la vivienda libre 1998-2001				*TCAA precio del m2 de la vivienda libre 2008-2011*			
Q4	0,63	0,76**	0,85**	Q1	0,64	0,65	0,76
Q3	0,60**	0,62**	0,71**	Q2	0,75**	0,75**	0,92*
Q2	0,87*	1,10*	1,25*	Q3	0,80*	0,79*	0,89*
Q1 (ref. menos aumento de precios)	1	1	1	Q4 (ref. menos caída de precios)	1	1	1
Proporción de hogares viviendo en edificios de 4 y más plantas sobre rasante				*Proporción de hogares viviendo en edificios de 4 y más plantas sobre rasante*			
Q4 más		0,78**	0,76*	Q4 más		1,02*	0,94*
Q3		1,02*	1,00*	Q3		1,11*	1,03*
Q2		1,21	1,20	Q2		1,10*	1,06*
Q1 (ref. menos altura)		1	1	Q1 (ref. menos altura)		1	1
Edad media de la población				*Edad media de la población*			
Q4			1,25*	Q4			1,34
Q3			1,16*	Q3			1,09*
Q2			0,92**	Q2			0,89*
Q1 (ref. menos edad)			1	Q1 (ref. menos edad)			1
Varianza entre provincias	0,161	0,150	0,146	Varianza entre provincias	0,103	0,108	0,095
Constante	-2,282	-2,341	-2,486	Constante	-2,729	-2,785	-2,935

Nota: Los riesgos relativos para las variables individuales son similares a los del Modelo 5. Todos los coeficientes son estadísticamente significativos a p<0,001, excepto * a p<0,05 y ** a p<0,01.

En los que respecta al resultado de los coeficientes del modelo 8 de 2001, las parejas que vivían en las provincias con mayor aumento de precios (cuartiles Q3 y Q4) eran las menos propensas a vivir en alquiler, riesgos de 0,71 y 0,85 respectivamente frente la categoría de referencia, Q1, la de menor aumento de precios. Sin embargo, esta relación no es perfectamente lineal, ya que las parejas del Q2 presentaban una propensión un 25% más elevada que las del Q1. En definitiva, los precios muestran que allá donde había una cierta estabilidad el alquiler era más importante, y que la propiedad lo era más en los lugares centrales de la especulación y la burbuja inmobiliaria.

En lo que respecta de hogares en edificios de más de cuatro plantas, los riesgos relativos más bajos de vivir en alquiler correspondían a las parejas de las provincias más verticales, un 0,76 frente a 1 de las más horizontales (Q 4 y 1 respectivamente). Pero, al igual que en el precio, la relación no era lineal, ya que las parejas con riesgos relativos más elevados, 1,20, eran las de Q2.

Por último, los distintos cuartiles de la edad media presentaban pocas diferencias, siendo la más destacada la mayor propensión al alquiler en las parejas de las provincias más envejecidas, lo que podría tener relación con la existencia de mayor oferta de vivienda de segunda mano por mortalidad domiciliar y, relacionado con lo anterior, con la existencia de un parque más antiguo. En resumen, los resultados del Modelo 8 de 2001 muestran que en plena burbuja inmobiliaria las propensiones más altas al alquiler las registraban las parejas de las provincias donde menos aumentaron los precios. También, aunque menos decisivo, era residir en las provincias menos urbanizadas y con estructuras demográficas y residenciales más envejecidas.

Los resultados del modelo de 2011, sin embargo, muestran diferencias respecto al de 2001. La primera, bastante lógica ya que el signo de la variable TCAA es el contrario en todas las provincias, es que las parejas que residen en las provincias que en el período 2008-2011 cayeron menos los precios son las más propensas a vivir en alquiler, las del Q4 (la categoría de referencia). De acuerdo con nuestra hipótesis los coeficientes deberían descender de forma progresiva a la par que los cuartiles, y los riesgos más bajos registrarlos las parejas de las provincias donde la caída de precios es mayor. Esta relación se confirma ya que las propensiones más bajas, con 0,76, es la del Q1, pero nuestra hipótesis no se valida en su totalidad porque el coeficiente del Q2 es ligeramente superior al del Q3 (0,92 y 0,89 respectivamente). Si de los resultados de

2001 deduce el aumento de precios "desincentivaba" el alquiler de la vivienda, los de 2011 confirman que sucede lo mismo con las caídas, lo que refuerza la relación positiva del alquiler con la estabilidad de precios.

La segunda diferencia es que los factores urbanísticos han perdido importancia en la determinación para vivir en alquiler. En 2001 los riesgos de las parejas de las provincias más verticales y las de intermedias eran un 34% inferior y 20% superior respecto a las parejas de las provincias más horizontales. En 2011 las mismas categorías registraban riesgos relativos un 6% por debajo y por encima de la categoría de referencia.

Por último, la tercera diferencia es que el alquiler ha ganado protagonismo entre las parejas que residen en las provincias más envejecidas. Este factor demográfico, asociado a la antigüedad del parque y al papel de la vivienda de segunda mano, se hace con el tiempo más decisivo. En 2011 la probabilidad de vivir en régimen de alquiler de las parejas que residían en el Q4 era un 34% más elevada que las del Q1, la categoría de referencia. Esta diferencia relativa no se da con la misma intensidad en el resto de categorías en 2011 ni en 2001.

5. CONCLUSIONES

Los resultados de este trabajo pueden sistematizarse en tres conclusiones principales. La primera es que, a pesar de los contrastes, la provincia de residencia es un elemento cada vez más determinante para entender la dinámica de la vivienda en España. La heterogeneidad regional en el acceso al arrendamiento se explica principalmente por factores contextuales y no por las características del hogar. La propensión a ser inquilino es mayor cuando los precios de la vivienda son más estables, lo que confirma parcialmente la hipótesis de este estudio.

Una segunda conclusión es que los cambios observados entre los dos períodos se deben principalmente a la magnitud de las variables individuales, en especial la edad y la localización urbana. Sin embargo, la dimensión provincial ha ganado poder para explicar la propensión al alquiler. Este proceso de convergencia espacial podría ser coyuntural, por lo que, sin duda, habría de seguirse en el futuro.

En tercer lugar, los factores demográficos (edad) cada vez más explican cada vez más el alquiler, tanto a nivel individual como contextual. A nivel individual, la propensión al alquiler de los hogares más jóvenes ha aumentado considerablemente entre 2001 y 2011. A nivel contextual, el alquiler se relaciona positivamente con el envejecimiento de la provincia. Por tanto, es posible que las provincias más afectadas por el envejecimiento demográfico desarrollen mercados de alquiler más dinámicos.

BIBLIOGRAFÍA

Cortés Alcalá, L. (1995): *La cuestión residencial. Bases para una sociología del habitar*, Madrid, Fundamentos.

Jurado, T. (2003): "La vivienda como determinante de la formación familiar en España desde una perspectiva comparada". *Reis*, 113-157.

Módenes, J.A. (2011): "El análisis dinámico del sistema residencial urbano, el caso de España", en Pujadas, I. *et al*. (ed.), Población y espacios urbanos, Departament de Geografia y Grupo de Población de la AGE, pp. 413-430, Actas del XII Congreso de la Población Española, Barcelona, 8-10 julio 2010. ISBN: 978-84-694-2666-1.

Rodríguez López, J. (2008): "La situación del mercado de vivienda en España", *Boletín Económico de ICE*, 2951: 11-24.

COMPROMISO CIUDADANO, COMPLICIDADES POLÍTICAS Y MATERIALIZACIÓN DE INSTRUMENTOS PARA UN URBANISMO SOSTENIBLE

Dr. Antonio Martínez-Puche[1], D. Daniel Sanchiz Castaño[2]

[1] Profesor Titular, Dpto. Geografía Humana de la Universidad de Alicante y Director del Master Oficial DELEITE-UA. Facultad Filosofía y Letras II, Universidad de Alicante. Carretera S. Vicente S/N., 03080 Alicante. antonio.martinez@ua.es

[1] Doctorando, Dpto. Geografía Humana de la Universidad de Alicante. Facultad Filosofía y Letras II, Universidad de Alicante. Carretera S. Vicente S/N., 03080 Alicante. daniel.sanchiz@ua.es

RESUMEN

Las Estrategias de Desarrollo Local Participativo (EDLP) son una herramienta específica para el uso en el *nivel subregional*, que es complementaria a otros apoyos al desarrollo, en el *nivel local*. Las EDLP tienen que tener un marcado carácter innovador, un efecto multiplicador y no sólo asistencialista, para satisfacer las necesidades básicas del territorio. Para ello se deben establecer nuevas formas de diagnosticar, acometer los problemas y proponer soluciones desde la concertación de actores, la concreción de acciones, la cooperación público-privada hasta el fomento de la innovación social. Se analizarán las aportaciones de las Agendas Locales 21, en la última década, como herramienta de diagnóstico, análisis y proposición participativa para afrontar los problemas de nuestras ciudades. Pero además, se establecerá un análisis comparativo con el desarrollo de las EDUSI (Estrategias de Desarrollo Urbano Sostenible Integrado), que es un avance en el trabajo participativo de "abajo a arriba". Estas herramientas se enmarcan en los Fondos Estructurales Europeos, dentro del actual septenio 2014-2020. Pero estos instrumentos plantean una serie de dudas y preguntas que queremos constatar desde los estudios de casos ¿Son diagnósticos finalistas para poder optar a financiación europea, o realmente tienen un componente de diagnóstico participativo, para mejorar la situación y el contexto de la ciudadanía? Hemos analizado estas dos herramientas en el contexto de los municipios de la provincia de Alicante, estudiando sus aportaciones y sus riesgos, desde un análisis cuantitativo y cualitativo, y analizando propuestas de mejora.

Palabras clave: Desarrollo Local, Participación Ciudadana, Herramientas de sostenibilidad urbana, diagnóstico y propuestas.

ABSTRACT

The Local Participatory Development Strategies (EDLP) are a specific tool for the use in the *level subregional* that is complementary to other supports, in the *local level*. EDLP, is equipped with clear character innovator, an effect multiplier over the territory. New new forms of diagnosing to attack the problems and to propose solutions must be settled down, ranging from the agreement of actors, the concretion of actions, the public-private cooperation to the development of the social innovation. The contributions of the Agenda 21 will be analyzed, in the last decade, as diagnosis tool, analysis and participatory proposition to confront the problems of our cities. In addition, a comparison will be made with the development of EDUSI (Integrated Sustainable Urban Development Strategies), which is an advance in "bottom-up" participatory work. These tools are part of the European Structural Funds within the current 2014-2020 period. However these tools outline us a series of doubts and questions that we want to verify from the case studies, such as: are these diagnoses able to opt to European funds, or do they really have a component of participatory diagnosis, to improve the situation and the context of the citizenship? We have analyzed these two tools in one decade in the context of the municipalities of the Alicante province, by means of studying their contributions and their risks, from a quantitative and qualitative analysis, and of analyzing proposals of improvement.

Keywords: Local Developmen, Participation, Tools of urban sustainability, diagnosis and proposals.

1. RENOVADAS HERRAMIENTAS PARA FAVORECER EL DESARROLLO DE CIUDADES SOSTENIBLES

Sin duda, la propuesta establecida en el *Reglamento (UE), nº 1303 del Parlamento Europeo y del Consejo* de 17 de diciembre de 2013, y en sus artículos 30 y 31, para el Desarrollo Local de las Comunidades Locales (DLCL) está basada en el enfoque LEADER y concierne a todos los fondos cubiertos por el Marco Estratégico Común (Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), Fondo Social Europeo, Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), Fondo Europeo de la Pesca y Marítimo y Fondo de Cohesión) en el período de programación 2014-2020. El DLCL es una herramienta específica para el uso en el nivel subregional, que es complementaria a otros apoyos al desarrollo en el nivel local[1].

Durante el periodo de programación 2014-2020, una de las principales novedades para las Entidades Locales es la elaboración de *Actuaciones de Desarrollo Urbano Sostenible e Integradas* (EDUSI), necesarias para financiar actividades de esta naturaleza en las ciudades con fondos FEDER. Para ello se les requerirá la existencia de una estrategia integrada o plan estratégico de carácter general *que sirva de marco de referencia territorial y sectorial para la propia definición, desarrollo y evaluación de tales actuaciones"*[2].

1.1. Estrategias Territoriales Participadas y su continuidad con las EDUSI como instrumentos de Innovación Integrada

La planificación estratégica actual, en la Comunidad Valenciana, no se entiende si no se hace referencia a la *Estrategia Territorial Valenciana* aprobada mediante el DECRETO 1/2011, de 13 de enero, del Consell, y que sentó las bases para que los ayuntamientos llevaran a cabo planes estratégicos participados. De ahí que se plantearan previsiones y recomendaciones para las comarcas valencianas, donde se contemplaban el fomento, a partir de las proposiciones realizadas, de un territorio más competitivo, a todos los niveles, generando, por tanto, un valor añadido. Así, temáticas como la participación ciudadana, la cohesión territorial, el patrimonio cultural, la sostenibilidad, los recursos ambientales, las infraestructuras, entre otros parámetros, forman parte del citado documento.

Las *Estrategias Territoriales* de los municipios, tienen que ser un instrumento flexible e inductivo, y por tanto sometido a la dinámica social, económica, ambiental, cultural y política de la localidad que permita una acción de gobierno programática y sistemática (planificada) a partir de un proceso previo de reflexión y análisis participado[3]. Todo ello para establecer un protocolo de actuación de objetivos y acciones, posibilitando a toda la ciudadanía someterlo a una evaluación y seguimiento para definir las líneas básicas que pueden guiar la gestión socioeconómica en el municipio bajo un enfoque integrado y que posibilite generar las condiciones de acogerse a las ayudas europeas de la *Política de Cohesión Europea (2014-2020)*. Lo que se quiere desarrollar es la metodología "investigación-acción-participación", dónde se generen espacios de encuentro y diálogo entre investigadores, ciudadanía y responsables políticos, que a su vez obtengan retorno, en forma de diagnóstico y propuestas de acciones (Figura 1). Al objeto de facilitar la integración del mayor número posible de actores y entidades, se posibilita un mayor sentimiento de pertenencia local y el discurso tiene una mayor capacidad para crear un proyecto colectivo que, además de cohesionar a la comunidad en torno a unos objetivos propios, sea capaz de proyectarla con la finalidad de buscar las culturas, mercados y capitales necesarios para su desarrollo presente y futuro (Martínez y Palací, 2016: 125). En definitiva, se trata de innovar en los procedimientos, al objeto de transcender al proyecto, para favorecer un proceso. En este sentido,

[1] Reglamento (UE) nº 1303 del Parlamento Europeo y del Consejo, 17 diciembre de 2013 (artículos 30 y 31).
[2] Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio, *Orientación a los municipios para el acceso a la financiación FEDER en las intervenciones urbanas*, 2 de noviembre de 2015.
[3] http://www.etvi.villena.es/

entendemos como innovación a la capacidad de provocar cambios y avances, desde el conocimiento, la creatividad, la sapiencia y la experiencia, generando valor en lo que hacemos, aportamos y creamos, en beneficio colectivo y de la comunidad.

Es por ello, que los procesos que se están desarrollando y desarrollarán en el actual septenio, se caracterizaran, a diferencia de la experiencia anterior, por tener un planteamiento estratégico ascendente, integrado y multisectorial, diseñado a partir de necesidades y potencialidades locales, la cooperación y la creación de redes, que permitirá la reflexión y la innovación a través del trabajo y la participación de la comunidad y la gobernanza multinivel.

Figura 1. Metodología de Trabajo de las EDUSI[4]

Como refleja el dictamen, esta reorientación en la forma de proceder a la implementación de las iniciativas, no solo está dirigida a la zona urbana, sino también para el mundo rural, señalando la necesidad de contar con diagnósticos participativos, integrados y conectivos a través de la EDUSI o en las estrategias participativas necesarias a la hora de conforma los Grupos de Acción Local (GAL), en el contexto de los renovados Planes de Desarrollo Rural (PDR), al objetivo de beneficiarse de los Fondos FEADER para el desarrollo del LEADER. De esta forma, el nuevo enfoque metodológico queda recogido en la *Estrategia Europa 2020*, que marca el camino hacia el crecimiento de la Unión Europea en esta década.

A lo largo del proceso la participación ha de cumplir los principios de neutralidad y transparencia, ya que un plan participativo, para que tenga impactos eficientes y goce de legitimidad democrática, es absolutamente necesario que se visualice claramente el proceso y que no haya ocultos intereses en su gestión. Por todo ello, deberá asumir ***objetivos ejecutables y dejarlos bien claros*** antes de comenzar el proceso, porque si no podría generar rechazo en las decisiones finales. Durante la movilización o fase previa al momento de la participación, habría que hacer una buena difusión del proyecto a toda la ciudadanía, poniendo especial atención en que todos los agentes implicados en los temas que tienen que tratar, estén implicados y representados. Es decir, se tiene que ***garantizar una participación plural*** en el que estén representados todos los intereses. En los procesos de participación, deberán de tener un diseño consensuado, y los participantes deberán de contar con toda la información útil para las temáticas a tratar.

[4] Fuente: Generalitat Valenciana (2015). *Orientaciones a los municipios para el acceso a la financiación FEDER en las intervenciones urbanas*. Conselleria d' Habitatge, Obres Públiques i Vertebració del Territori, p. 27

2. LAS AGENDAS LOCALES 21. EL CASO DE LA PROVINCIA DE ALICANTE

Tras dos décadas de aplicación de la Agenda Local 21, y ante los nuevos planteamientos auspiciados en el actual septenio de programación 2014-2020, es necesario realizar un balance de las aportaciones y aprendizajes obtenidos por parte de los responsables de aplicar e impulsar estos procesos, como son los técnicos y políticos locales.

Para ello, se han utilizado técnicas cualitativas y cualitativas como son la entrevista y encuesta, con el objetivo de conocer la percepción y conclusiones extraídas a lo largo de este tiempo. Así, las entrevistas y encuestas se estructuran en tres bloques, donde se han trabajado cuestiones vinculadas al conocimiento de la AGL21, la participación ciudadana (foro ciudadano) y las dificultades que han encontrado durante el desarrollo de este proceso. Y esta información se ha enriquecido y reforzado con las encuestas, en las que se han profundizado en cuestiones clave.

Para ello, se ha definido una muestra representativa de 47 municipios, a partir de la información existente en la red provincia de Agenda 21, que estaba conformada por 84 municipios (el 64% de los municipios de la provincia de Alicante), junto a los municipios que se sumaron a esta iniciativa después de la desaparición de la red provincial en 2011.

2.1. Resultados

El primer aspecto señalado, ha sido la instrumentalización con la que se ha utilizado la Agenda Local 21 en el conjunto de la provincia. Esto es debido al planteamiento de financiar la primera fase del proceso, donde los ayuntamientos se adscribían sin tener un compromiso, ni sentido global y de proceso, y tan sólo por valerse de la subvención otorgada por la Diputación de Alicante, para la realización de la auditoría ambiental. Eran utilizadas como un instrumento político y de marketing territorial, ya que una vez finalizada la subvención, se acababa el interés en la mayor parte de los casos. Produciéndose una simplificación de los objetivos y conceptos planteados, ya que era entendida como un simple documento de consulta, y no como una herramienta integrada y participativa de planificación estratégica. Esto supuso el inicio de multitud de AGL21 que han sido inconclusas, y que han generado un gran desconocimiento entre el número de procesos iniciados y desarrollados.

Así, el 33,3% de los encuestados no sabrían realizar una estimación del número de AGL21 que se están desarrollando, mientras que el otro 33,3% declaran que hay menos de 20 en activo. Este hecho viene dado, no sólo por la multitud de procesos iniciados y que se abandonaron en la primera etapa, sino también debido al desmantelamiento en 2011 de la red provincial tutelada por la Diputación de Alicante, como consecuencia de los ajustes realizados en el área de medio ambiente de la Diputación. Ello ha supuesto la pérdida de información y de liderazgo que ésta ejercía, para fomentar la elaboración, favorecer el intercambio de experiencias y dar difusión a la ciudadanía sobre el desarrollo sostenible. Además, desde que se convocaron las últimas subvenciones en el año 2013, no existe seguimiento ni apoyo por parte de ninguna instancia pública supralocal en la Comunidad Valenciana, en relación a las Agendas Locales 21.

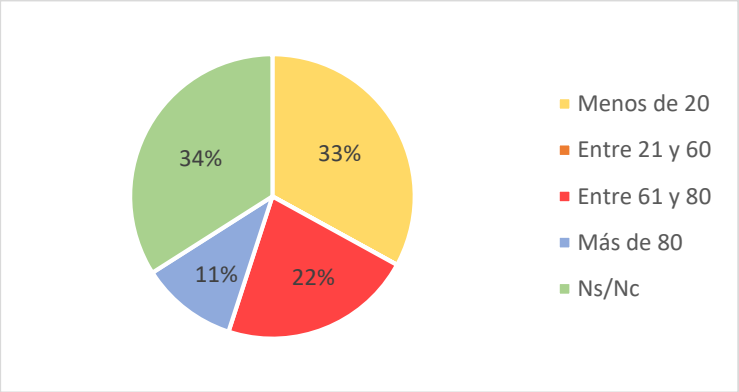


Figura 2. ¿Sabría indicar cuántas Agendas 21 Locales se están desarrollando en la provincia de Alicante?

Por otro lado, se ha medido el grado de interés por parte de los municipios en desarrollar esta herramienta, puesto que seguir el procedimiento más allá de la auditoria depende del compromiso y credibilidad política y ciudadana, existiendo una vinculación entre la continuidad de las fases de la AGL21 y el grado de compromiso político de los ayuntamientos. Así, el 67% de los municipios han aprobado al menos un Plan de Acción Local (PAL) y el 33% ha realizado únicamente la auditoría ambiental, mientras que no se ha detectado ningún caso que se encuentre en la fase de preauditoria.

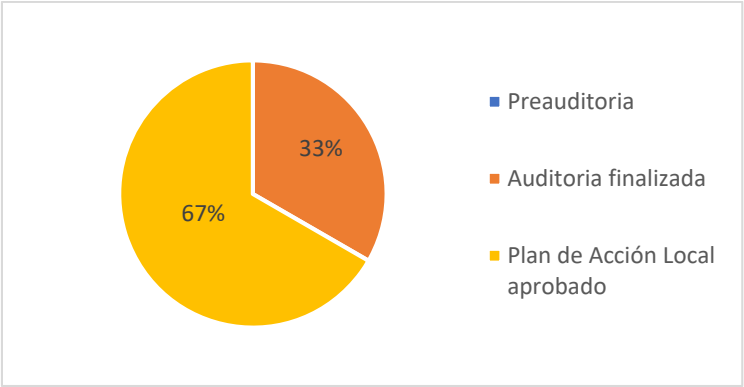


Figura 3. ¿En qué fase se encuentra la AGL21 de su municipio?

No obstante, en la actualidad solo se han identificado dos casos en los que aún se sigue aplicando de forma activa la metodología de la Agenda Local 21, como es el caso de los municipios de Muchamiel y Calpe. La AGL21 de Muchamiel fue aprobada en 2002, y este año están en proceso de aprobar el cuarto PAL. Mientras, el municipio de Calpe firmó en el año 2002 el compromiso de la carta de Aalborg, pero no será hasta el año 2012 cuando se retome de nuevo con la firma del compromiso de la Carta de Aalborg +10, y la elaboración del primer PAL en este mismo año.

Otro de los obstáculos identificados ha sido la falta de recursos humanos cualificados, ya que la AGL21 planteaba objetivos y conceptos que resultaban novedosos. Además, la metodología de trabajo transversal que planteaba, suponía un obstáculo para el funcionamiento de las corporaciones locales y las diferentes concejalías, puesto que poseen una estructura vertical. En la mayoría de casos esta responsabilidad recaía en el departamento de medio ambiente, que se caracteriza por tener una capacidad financiera reducida, así como de personal, ya que en el mejor de los casos de tener un técnico destinado a la AGL21, en el 100% de los casos

este tiene funciones compartidas con otras tareas de la concejalía. Lo que dificulta el cumplimiento y la gestión de los objetivos propuestos.

Asimismo, ante la complejidad de la realización de la auditoría, estos procesos de análisis fueron realizados por consultoras externas, que prestaron mayor atención a la calidad metodológica que al proceso de implementación y el seguimiento de esta. En este sentido, los entrevistados también han destacado la falta de flexibilidad en cuanto a la capacidad de iniciar estos procesos, ya que en el caso de Alicante, el único organismo con capacidad de implementar la AGL21 son los ayuntamientos, mientras que en otras provincias como en el caso de Barcelona, las universidades y organizaciones sin ánimo de lucro que participan en la vida pública, tienen la oportunidad de redactar su propia Agenda, siempre y cuando estén coordinadas con el resto de Agendas Locales a diferente nivel administrativo.

En cuanto a los procesos de participación ciudadana, estos fueron estériles y quedaron relegados a un segundo plano, desapareciendo su objetivo de constituir un foro ciudadano que acompañase y reforzase el proceso estratégico. Así, solamente tres de cada diez municipios han llevado a cabo el proceso de constitución del foro ciudadano, de los cuales sólo una minoría mantiene una actividad estable y cumple su objetivo. Los motivos señalados han sido la dificultad de realizar participación, ya que ni ayuntamientos ni ciudadanía estaban familiarizados con ésta, así como la necesidad de haber desarrollado en mayor medida los mecanismos de participación ciudadana.

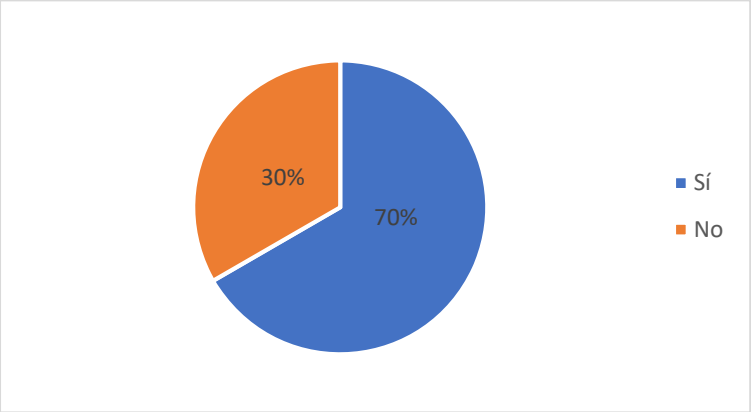


Figura 4. ¿Se ha creado un foro local de seguimiento y participación de la AG21L?

A pesar de este bajo índice en la creación de espacios de participación ciudadana, todos los participantes han coincidido en destacar la importancia y necesidad de implementar canales de comunicación transversales que faciliten el diálogo entre la administración local y la ciudadanía. Sin embargo, también han manifestado que la administración local no aplica correctamente estos mecanismos de participación, señalando tres factores fundamentales: la falta de disposición de mecanismos de participación útiles; de formación y medios; y de coordinación y de credibilidad.

A esto debemos sumar el no cumplimiento de las primeras etapas indicadas en la metodología de la AGL21, destinadas a la concienciación y difusión ciudadana, que contribuyó a la falta de permeabilidad de los objetivos planteados. Destacando la falta de concienciación política y ciudadana, y la transparencia de información. Lo que ha provocado que se trate de una herramienta desconocida para la ciudadanía, e incluso para parte del personal actual de la administración local.

Por último, se les pidió a los entrevistados y/o encuestados que señalasen las aportaciones que a su parecer ha realizado la Agenda Local 21, en cuanto a instrumento y metodología de desarrollo local participativo y planificación urbana estratégica se refiere. En este sentido, se pueden diferenciar dos posturas diferentes pero complementarias. Por un lado, el 82% de participantes consideran este instrumento como un fracaso, y coincidieron en señalar que la AGL21 ha contribuido solamente a difundir conceptos como sostenibilidad, participación ciudadana, transversalidad; así como para comprobar que no existe una relación directa entre la mayor inversión pública y el grado de compromiso y concienciación, y mucho menos estando dirigido a la financiación del diagnóstico.

Por el contrario, el 18% de los municipios afirman que, a pesar de que todavía se debe de mejorar, consideran a la Agenda Local 21 como un éxito. Además, añaden que este instrumento también ha supuesto una oportunidad de articular, por primera vez en muchos municipios, procesos de participación ciudadana, que en la actualidad les permiten adecuar las políticas públicas a las necesidades de su ciudadanía.

2.2. Comparación del desarrollo entre la Agenda Local 21 y la Estrategia de Desarrollo Urbanos Sostenible e integrado

A pesar del corto recorrido de la EDUSI, ya que todavía no se han iniciado el proceso de ejecución de las actuaciones contempladas en las estrategias, se puede establecer cierta relación entre los resultados generados por la Agenda Local 21 y el proceso de redacción de las estrategias de los seis municipios de la provincia de Alicante con EDUSI aprobada (Alicante, Orihuela, Villena, Elche, Alcoy y Calpe).

En este sentido, se puede establecer un paralelismo entre las dos herramientas de desarrollo local participativo y estratégico, ya que en ambos casos las dos parten de un planteamiento teórico impecable, pero la aplicación real en el territorio no lo es tanto. Así, la AGL21 parte de una estrategia mejor planteada, puesto que las primeras etapas están encaminadas a la concienciación, difusión y constitución del foro ciudadano, a partir del cual apoyarse para realizar el diagnóstico. Mientras, la EDUSI introduce a la ciudadanía en un avanzado estado del proceso de diagnóstico, además de no crear una figura de seguimiento y evaluación, como es el foro, lo que supone una pérdida de representatividad de la ciudadanía. Asimismo, la EDUSI ha supuesto una simplificación del proceso metodológico, ya que a diferencia de la AGL21, en ésta es necesario realizar un diagnóstico sobredimensionado, así como la batería de soluciones e indicadores de seguimiento que vienen preestablecidos.

Los procesos de participación ciudadana siguen sin tener ese carácter proactivo que tanto se demanda en la metodología *bottom-up*. Esto se debe principalmente a la falta de cultura de participación, tanto por la ciudadanía como por las administraciones locales, debido a la mala praxis utilizada que se ha hecho de ésta. Por lo que, en la mayor parte de los casos, sigue utilizándose para cumplimentar otro requisito de los que piden. No obstante, cada vez más las instituciones están favoreciendo la creación de espacios de encuentro y trabajo cooperativo.

Por otro lado, la estrategia de apoyo financiero a las entidades ha supuesto un avance importante, ya que a diferencia de la AGL21, en la EDUSI se destina el dinero a cofinanciar la realización de las actuaciones programas y que han sido establecidas y diseñadas en base al proceso de diagnóstico y reflexión ciudadana compartida.

3. CONCLUSIONES

A pesar del correcto planteamiento con el que se diseñó la Agenda Local 21, su implementación y desarrollo a nivel municipal, no lo fue tanto. Debemos significar que las acciones de sostenibilidad municipal que muchos ayuntamientos han llevado a cabo, han carecido de un enfoque integrado (ambiental, cultural, social, económico, político, ético, etc.). En efecto, ha habido actividades, infraestructuras, medidas e inversiones, que han tenido un notable carácter sectorial y finalista, vinculadas a la gestión de residuos, a la conservación ambiental, a la mejora de equipamientos, que en su conjunto han respondido a necesidades puntuales y accesorias. Estas han carecido de una verdadera concienciación y sensibilización vinculada a la aplicación de la sostenibilidad municipal, como se establece en la deontología y acciones de las agendas locales 21, de ahí, que no se haya fomentado la participación ciudadana (foro ciudadano) ni la evaluación, ni las auditorías ambientales. Sin duda, hubiera sido una gran oportunidad para los ayuntamientos el que se hubieran concebido las Agendas Locales 21, como instrumentos estratégicos, integrados e inclusivos, para la gestión de todos los recursos municipales, con la clara finalidad de mejorar la calidad de vida, en su conjunto, de la ciudadanía.

En la provincia de Alicante la aplicación no ha sido ni operativa ni estratégica, ya que en la mayor parte de los casos se ha concebido desde una perspectiva finalista y utilitarista, sin tener un sentido integrado y de proceso (largo plazo). Eso ha redundado en una simplificación en cuanto a lo que se entendía por una Agenda Local 21, que sólo se observaba como un instrumento descriptivo, de diagnóstico, y no como una herramienta de planificación estratégica, complementaria a otras acciones sectoriales realizadas en el municipio. Sin duda, como dice Eduardo Galeano[5], estamos en la "cultura del envase", por lo que hay que fomentar más "el poso", que "la pose", es decir, los contenidos y la finalidad de los mismos, que el formalismo y el carácter utilitario de esta herramienta. Pero de entrada necesitamos dar sentido y contenido a ciertos términos, para que centremos claramente las fases y cronograma de nuestra Estrategia de Desarrollo Local Participativo.

Así, ha quedado en evidencia que el mayor grado de inversión pública a través de subvenciones (fase de diagnóstico o premio al municipio sostenible, durante los años que la Diputación Provincial de Alicante lo fomentó y patrocinó) no ha garantizado un incremento de mayor concienciación medio ambiental, ni un mayor compromiso por la sostenibilidad, ni por parte de los ayuntamientos, ni por parte de la ciudadanía en su conjunto. Una vez acabado el dinero de la subvención, ha finalizado el proyecto, sin generar un tejido realmente concienciado con las problemáticas ambientales de los municipios. Y lo que es peor, sin una herramienta de planificación estratégica que pudiera servir como hacedora de una sostenibilidad integral, más allá de indicadores y mediciones, que se hubiera ajustado a las necesidades reales que el municipio hubiera requerido en cada momento.

Asimismo, no existe seguimiento de las AGL21 por parte de la Diputación de Alicante, ya que ahora los esfuerzos de la institución alicantina, en el marco de la sostenibilidad local, se centran en la aplicación del *Pacto de Alcaldes*, por lo que las Agendas Locales 2, se pueden considerar como proyectos amortizados.

No obstante, se está produciendo un cambio auspiciado por el *Programa Horizonte 2020*, y en concreto en el ámbito urbano, por las Estrategias de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado (EDUSI). Estas, han heredado los aprendizajes aplicados que desde hace dos décadas se han aplicado desde estudios de caso proporcionados por las Agendas Locales 21 (1995), por un lado, y en materia de urbanismo sostenible, y desde un enfoque

[5] "Estamos en plena cultura del envase. El contrato de matrimonio importa más que el amor; el funeral más que el muerto, la ropa más que el cuerpo, y la misa más que Dios. La cultura del envase desprecia los contenidos".

integrado con el programa europeo de urbanismo sostenible y cooperación territorial URBACT, desde el 2003. Esto, en el actual marco de aplicación y financiación de programas europeos a través de los Fondos Estructurales (2014-2020), supone una oportunidad de diseñar estrategias integradas, participativas y participadas, para la revitalización de las ciudades y de otros elementos del territorio. Consideramos que aún queda tiempo para la esperanza y para los aprendizajes comunitarios. Las herramientas las tenemos y las aplicamos. Otra cosa es que las apliquemos bien y acordes con las necesidades del contexto territorial en las que se hacen. De ahí, más que nunca, la importancia de la participación ciudadana, más allá del procedimiento y protocolo establecido en las guías metodológicas. Es importante implicar al conjunto de la ciudadanía, para comunicar lo que se está haciendo en materia de sostenibilidad y poder conectar y comprometer, superando por otra parte, el que la participación ciudadana sea un fin en si mismo, más que un medio para conseguir el fin.

En definitiva, la solución pasa por el diseño de planes estratégicos integrados y participados, a medio-largo plazo que marquen las pautas de actuación de mejora de los espacios urbanos; que no sólo se centren en aspectos morfológicos, descriptivos y en equipamientos, sino que también contemplen el trabajo colectivo, integrado y participativo, que permitan conocer el origen de los problemas, y favorezca construir de forma coordinada, creativa y proactiva las soluciones. Todo ello para la mejora de la calidad de vida, y mejorar así la eficiencia de las actuaciones. Y además, reforzado desde acciones de comunicación que vayan más allá de la descripción del hecho, es decir, informando de la acción, concienciando de la medida e implicando a la comunidad.

BIBLIOGRAFÍA

AA.VV. (2007): *El desarrollo urbano sostenible en el periodo de programación 2007-2013, Grupo de trabajo de Medio Ambiente Urbano y Fondos Comunitarios*, Red de autoridades ambientales, Ministerio de Medio Ambiente, mecanografiado, Madrid, 38 pp.

ANCIN GARCÍA, M. y PARDO, M. (1998): *El desarrollo de la conciencia ambiental en las administraciones locales*, Fundación Fernando de los Ríos, Madrid, 32 p.

BARRUTIA, J. M.; AGUADO, I. y ECHEVARRIA, C. (2007): "Networking for Local Agenda 21 implementation: Learning fromexperiences with Udaltalde and Udalsarea in the Basque autonomous community", *Geoforum*, nº 38, pp. 33-48.

CARRASCO MONTEAGUDO, I.(2002): "Innovación institucional y participación ciudadana. El caso de la Agenda Local 21", *Economía Industrial*, nº 68, Madrid, pp. 205-212.

FARINÓS DASI, J. (2008): "Gobernanza territorial para el desarrollo sostenible: estado de la cuestión y agenda" en *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, nº 46, Murcia, pp. 11-32.

FARINÓS, J., ROMERO, J. (eds.) (2007): T*erritorialidad y buen gobierno para el desarrollo sostenible. Nuevos principios y nuevas políticas en el espacio europeo*, Universidad de Valencia, Valencia, 258 pp.

GENERALITAT VALENCIANA (2015). Orientaciones a los municipios para el acceso a la financiación FEDER en las intervenciones urbanas. Conselleria d' Habitatge, Obres Públiques i Vertebració del Territori, p. 27

MARTÍNEZ PUCHE, A. y PALACÍ SOLER, J. (2016): "Estrategias territoriales participadas como renovadas herramientas de diagnóstico en el contexto de los fondos de cohesión europeos 2014-2020. El caso de la Comunitat Valenciana". *En 33 er Congreso de la Unión Geográfica Internacional. Crisis, Globalización y Desequilibrios Sociales y Territoriales en España*. Beijing (China), pp. 121-132.

MARTÍNEZ PUCHE, A. LARROSA ROCAMORA, J.A. y AMAT MONTESINOS, X. (2016); "La agenda local 21 como herramienta de gestión integrada en los municipios de la provincia de Alicante (2005-2011). ¿Una oportunidad perdida?" en Martínez Puche A., Martínez Puche, A., Amat Montesinos, X., Sancho Carbonell, I. y Sanchiz, D., *Profesionales y herramientas para el desarrollo local y sus sinergias territoriales. Evaluación y propuestas de futuro*. Alicante. Universidad de Alicante, pp. 385-403.

NOVY, A. y HAMMER, E. (2007): "Radical innovation in the era of liberal governance. The case of Vienna", *European Urban and Regional Studies*, vol. 14, nº 3, pp. 210-222.

PRADO, J. (2009): "Efecto de las estructuras organizativa y política del gobierno municipal en la organización social de la Agenda 21 Local". *Revista de Economía Mundial*, vol. 21, pp. 195-226.

PRATS, F. (1996): "Sostenibilidad y políticas urbanas y locales: el caso de las ciudades españoles", *Primer catálogo español de buenas prácticas*, vol. I, Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, Madrid, pp. 91- 110.

SIMONET, P. (1989): « Précisions sur le développement endogène », en *Formation et Territoires. SyrosAlternatives*, Paris, pp. 21-22.

SUBIRATS, J. (2009): "Gobiernos locales e implicación ciudadana" en revista *Papeles de relaciones ecosociales y cambio global*, nº 106, edita FUHEM Ecosocial, http://www.revistapapeles.es/ pp. 33-45.

William M. Lafferty and Katarina Eckerberg (editores) (1998). From the Earth Summit to Local Agenda 21: Working Towards Sustainable Development. Earthscan, London, 1998.

EXCLUSION SOCIAL Y PROBLEMAS DE VIVIENDA EN ANDALUCIA

Inmaculada Mercado-Alonso, Alfonso Fernández-Tabales.
Universidad de Sevilla. Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional. Facultad de Geografía e Historia. C/ San Fernando s/n. 41001 Sevilla. España. imercado@us.es
Universidad de Sevilla. Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional. Facultad de Geografía e Historia. C/ San Fernando s/n. 41001 Sevilla. España. aftabales@us.es.

RESUMEN

Esta comunicación recoge una línea de investigación comenzada en 2015 sobre exclusión residencial en Andalucía, con el proyecto "Territorialización de la vivienda protegida en Andalucía. Proyecto Garanthabit", financiada por la Agencia de Vivienda y Rehabilitación de Andalucía (AVRA). Se parte de una revisión del marco teórico sobre el concepto de vivienda y sus componentes, su carácter poliédrico como bien de mercado y como derecho, y del concepto de exclusión residencial; todo ello basado en la sistematización que ofrece la tipología ETHOS (European Typology on Homelessness and Housing Exclusion), que profundizó en un análisis bibliográfico y de situaciones comparadas europeas. Se aborda la complejidad metodológica que presenta el objeto de estudio, en cuanto a la escala adecuada de aproximación, y los indicadores necesarios y disponibles para su descripción y caracterización en Andalucía. Se proponen, por último, algunos factores de territorialización y conclusiones en relación a los instrumentos de intervención planteados para su gestión.

Palabras clave: vivienda; exclusión; políticas públicas; Andalucia.

ABSTRACT

This paper provides a line of investigation started in 2015 into housing exclusion in Andalusia, with the project "Territorialisation of protected housing in Andalusia. Garanthabit Project", financed by Housing and Rehabilitation Agency of Andalusia in 2015. The basis is hence a review of the theoretical framework regarding the concept of housing and its components, its multifaceted nature as both right and marketable good, and the concept of housing exclusion; all grounded on the systemisation offered by the ETHOS typology (European Typology on Homelessness and Housing Exclusion), which focused on in-depth analysis, bibliographical and of comparative European situations. The methodological complexity presented by the subject of study is discussed with respect to the suitable approximation scale and the indicators available and necessary for its description and characterisation in Andalusia. Several territorialisation factors and conclusions are put forward regarding intervention instruments proposed for the respective management.

Keywords: housing; exclusion; public policies; Andalucía.

1. INTRODUCCION Y CONCEPTUALIZACION

El acercamiento al estudio de la exclusión residencial cuenta con un importante bagaje de reflexión teórica que ha ido consolidándose en los últimos años y que se ha adoptado como referencia en el espacio europeo. Aun teniendo en cuenta las especificidades del mercado de la vivienda y las dificultades que afectan al acceso a la misma en España y en Andalucía, este ha sido el punto de partida para el desarrollo de la investigación.

1.1. El derecho a la vivienda en el contexto español.

El concepto de vivienda tiene un carácter poliédrico y complejo: puede ser considerado desde un simple bien material hasta requisito de una vida humana digna y plena. Parece oportuno dedicar unas líneas a considerar la perspectiva de la vivienda en su función habitacional como un derecho social que debe ser garantizado por los poderes públicos, lo que justifica que, cuando existen dificultades para que los sujetos accedan a este derecho, se produzca su intervención, sustentada en el principio de igualdad.

El marco normativo apoya esta consideración de la vivienda como derecho social[1]. A pesar del mismo, en España, especialmente en las últimas décadas, el modelo residencial se ha construido primando la producción de viviendas para el desarrollo de la oferta, independientemente de la demanda, en un contexto de crecimiento sin precedentes del sector inmobiliario, y con una función inversora y especulativa que ha relegado, cuando no obviado, la habitacional.

Así, el parque de viviendas en España se caracteriza por su gran tamaño en cuanto vivienda nueva (más de 650.000 en el periodo 2004-2007), un sistema de tenencia mayoritario en régimen de propiedad (83% en 2012), menos del 1% de las viviendas dedicadas a alquiler social –en contraste con una proporción muy superior en la mayoría de los países europeos-, un porcentaje que se calcula del 30% con una función exclusiva de inversión, un peso considerable de vivienda secundaria en áreas concretas, y disfunciones espaciales en cuanto a la ubicación de la oferta en relación a la demanda real (Alguacil et alii, 2010). Andalucía no es una excepción y responde a este mismo perfil.

La dinámica de este modelo residencial ha afectado tanto a la vivienda libre como a la vivienda protegida, de tal forma que esta última, en general, por precio y condiciones de rentas de sus destinatarios, no puede calificarse en estos momentos como actuación pública para garantizar el derecho a la vivienda, al menos tal y como se concibe en otros países de nuestro entorno y mucho menos para aquellas personas y familias que presentan una situación de carencia extrema de recursos económicos. El precio de la vivienda protegida en régimen de venta en Andalucía en 2015 está prácticamente equiparado a la vivienda libre ya que, mientras que la primera permanece con un sistema de precios estable que responde a unos costes ajustados en el momento de su producción, la segunda lo ha reducido considerablemente desde 2008 para adaptarse a un mercado condicionado por el estallido de la burbuja especulativa inmobiliaria y la crisis económica.

1.2. El concepto de riesgo o exclusión residencial. Personas y hogares afectados.

Los factores que determinan una situación de exclusión social están relacionados con las dificultades de acceso a una serie de derechos sociales básicos: trabajo, ingresos, educación, salud, participación, relaciones socio-familiares. La vivienda es uno de ellos, aunque no suele presentarse como componente en indicadores compuestos de riesgo de pobreza y exclusión (por ejemplo, el AROPE) al presentar dificultades estadísticas y de medición armonizada en todos los países europeos. Sin embargo, la relación entre exclusión social y residencial es muy alta (Navarro, C. – Ayala, L. 2004).

Existe exclusión residencial cuando las condiciones del alojamiento no cumplen de forma adecuada con su función. Estas condiciones se agrupan según la bibliografía más reciente en cuatro grandes dimensiones (Cortes, L. 2004):

- La accesibilidad: Posibilidad de disponer de una vivienda mediante los recursos económicos suficientes que exigen los sistemas de provisión residencial (públicos o privados).
- La adecuación: Relación entre las condiciones de la vivienda y las necesidades de quienes la habitan (respecto a su número, servicios básicos, servicios especiales derivados de las condiciones físicas de las personas etc.). El ejemplo más significativo sería la necesidad de ascensor en viviendas ocupadas por personas de edad avanzada.
- Habitabilidad: Mínimos de calidad que posibilitan el desarrollo de las funciones que tiene una vivienda.

[1] Art. 47 Constitución española. Art. 25 y 37 (22º). Estatuto de Autonomía Andalucía. Ley 1/10 de 8 de marzo, reguladora del derecho a la vivienda en Andalucía.

– Estabilidad: Posibilidad de establecer un proyecto continuado de vida para quienes la habitan.

El reto para las políticas públicas es conocer cuáles son las dimensiones de la exclusión residencial. No es fácil, dadas las características del fenómeno y también la escasa información disponible. En los últimos años, ha facilitado la labor de sistematización y homogeneización de indicadores la llamada "tipología ETHOS" (European Typology on Homelessness and Housing Exclusion), formulada en 2005 y revisada posteriormente por FEANTSA (Federación Europea de Organizaciones Nacionales que trabajan con Personas sin Hogar) (Brandle, G.- García, O. 2013). El sistema propuesto se sustenta sobre la base de que no padecer exclusión residencial supone disponer de vivienda en el ámbito legal, social y físico. Es decir, tener un título legal de disposición sobre la vivienda, garantizar su privacidad y su utilización para las relaciones sociales, y contar con las mínimas condiciones de habitabilidad. Teniendo en cuenta esto, y en función de las carencias que se den en todos o algunos de estos ámbitos se clasifica a las personas sin hogar en cuatro categorías:

– Sin techo (sin alojamiento de ningún tipo, viviendo en el espacio público)
– Sin vivienda (viviendo en alojamientos temporales, instituciones, albergues…)
– Con una vivienda insegura (viviendo bajo amenaza de desahucio o desalojo, precariedad o violencia…)
– Con una vivienda inadecuada (viviendo en chabolas, cocheras, caravanas… o en situación de hacinamiento)

A su vez, estas cuatro categorías conceptuales se subdividen en categorías operativas para el análisis de los problemas derivados de la carencia de vivienda y para la implementación, seguimiento y evaluación de políticas (Comité Económico y Social Europeo, 2011).

Tipología ETHOS. FEANTSA.	
CATEGORIA CONCEPTUAL	CATEGORIA OPERACIONAL
Sin techo	Viviendo en espacios públicos. Estancia esporádica en albergues.
Sin vivienda	Viviendo en centros de alojamiento temporal. Van a salir de centros de internamiento y no tienen dónde ir.
Con vivienda insegura	Por carecer de título legal. Por estar amenazados de desahucio. Por amenazas de violencia.
Con vivienda inadecuada	En estructuras temporales no convencionales. Alojamientos impropios. Hacinamiento extremo.

Fuente: Elaboración propia a partir de Brandle, G. – García, O. 2013).

2. ANALISIS DE RESULTADOS A PARTIR DE LAS FUENTES DISPONIBLES.

A continuación, se ofrece un análisis más detallado de las categorías ETHOS con referencia a las fuentes disponibles para su estudio, en relación a un análisis y determinación de las necesidades de vivienda asociadas a estas situaciones, en especial las que puedan encontrarse segregadas para Andalucía.

2.1. Personas sin techo.

Se incluyen aquellas que pernoctan en la calle y/o las que pasan la noche en un albergue de forma esporádica. Las personas que hacen uso de este tipo de alojamientos de manera más frecuente forman parte de la siguiente categoría (personas sin vivienda). La información estadística disponible es escasa, irregular y claramente insuficiente (Brändle, G.- García, O., 2013).

En España los últimos datos estadísticos disponibles proceden de la Encuesta sobre Personas sin Hogar (EPSH) del INE del año 2012, que recoge información sólo de personas que acuden a diferentes centros de atención social con comedor y/o alojamiento en ciudades de más 20.000 habitantes. La encuesta no ha tenido continuidad, lo que se suma a otras limitaciones: no se contempla a las personas que no acuden a ningún centro social ni datos de núcleos de menor tamaño. Además, no se trata solo de personas sin techo, sino que puede incluir personas sin

vivienda (categorías ETHOS) que residen en instituciones públicas o privadas de forma temporal pero continuada. En cualquier caso, la cifra para el conjunto del Estado es de 22.938 personas, de las cuales 3.005 se encontrarían en Andalucía. Se ha producido un incremento del 5% con respecto a la anterior EPSH, de 2005. Un aspecto destacable de esta fuente es que recoge información de indicadores subjetivos, referidos a la percepción y valoración de la situación residencial en las que viven estas personas.

Otra fuente de información es el Sistema de Usuarios de Servicios Sociales (SIUSS). La última memoria disponible corresponde al año 2012. En este caso los datos reflejan las intervenciones de los servicios sociales públicos, por lo que quedarían fuera del recuento aquellas personas que no hayan solicitado ayuda o no la reciban de oficio. De los datos de Andalucía destaca el aumento del total de intervenciones en el periodo disponible (2007-2012), que se sitúa en el 18%. Es importante señalar que toda esta información se suministra desde las unidades básicas de atención social (UTS) y por tanto podría estar disponible en escalas incluso inferiores a las locales.

La Consejería de Igualdad y Políticas Sociales de la Junta de Andalucía publica para 2015 que las personas usuarias solicitantes de alojamientos alternativos ascendieron a 9.866. Aunque dicha solicitud no tiene por qué producirse solo por personas sin techo, puede servir de aproximación.

En algunas ciudades de mayor tamaño (con cierta regularidad en Madrid y Barcelona) pueden considerarse como fuente estadística los *recuentos de personas sin hogar*, generalmente promovidos por los ayuntamientos con la colaboración de organizaciones del tercer sector y universidades.

Cáritas Andalucía cifra en 7.700 personas sin hogar las atendidas por la organización durante el año 2015. Otro estudio, sin continuidad temporal, es del ayuntamiento de Sevilla que ha realizado recientemente un conteo (noviembre de 2016), en el que se registraron 444 personas sin hogar en la ciudad, de las que más del 50% no estaban siendo atendidas por ningún recurso. El perfil medio que dibujan la mayor parte de estos estudios en Andalucía responde mayoritariamente al de un hombre, de nacionalidad española, con edades entre los 46 y 55 años y estudios primarios.

Por tanto, los últimos datos estiman la población sin hogar en España en 22.938 (2012), unas 8.000 en Andalucía (dato 2015, calculado a partir de una cifra intermedia entre los datos de intervenciones de la Consejería de Igualdad y Políticas sociales y el Informe de Cáritas Andalucía).

2.2. Personas sin vivienda

Entre las personas sin vivienda existen en la clasificación ETHOS cinco subcategorías:

- Personas que viven en centros para personas sin hogar (Albergues y centros de alojamiento; Alojamientos temporales y tránsito; Alojamientos con apoyo o asistidos).
- Mujeres en albergues especializados en atención a víctimas de violencia de género.
- Personas en Centros de Internamiento de Extranjeros (CIE) o Centros de Estancia Temporal para Extranjeros (CETIS en Ceuta y Melilla) y trabajadores de campañas agrícolas viviendo en alojamientos temporales.
- Personas que van a salir de instituciones o centros de internamiento sin vivienda a la que ir (CIES, CETIS, instituciones penales, centros de menores, instituciones sanitarias…)
- Personas que reciben apoyo a largo plazo por su condición de vulnerabilidad (Residencia para mayores sin hogar, viviendas tuteladas para personas sin hogar…)

La característica común de todas estas personas es que no cuentan con una vivienda, aunque mantienen cubierta la necesidad de alojamiento de forma provisional, en condiciones no siempre aceptables de habitabilidad y dentro de un horizonte temporal más o menos largo pero limitado.

Las fuentes estadísticas para el estudio de esta población son idénticas a las de la categoría anterior, con la particularidad de que tanto la EPSH como el SIUSS ignoran muchas de las situaciones descritas, como por ejemplo las personas extranjeras internadas en CIEs-CETIs y, en el caso de la Encuesta, las mujeres en pisos o albergues de acogida para víctimas de violencia de género. Esta información se puede completar con la llamada EPSH-centros, que tiene una periodicidad bianual, pero cuyo último desarrollo data también de 2012. El número medio diario

de personas atendidas en los centros de alojamiento para personas sin hogar en esa fecha era de 14.050 en toda España.

En el caso de estos colectivos las necesidades se plantean en dos momentos: en primer lugar, la atención a demandas de alojamientos de emergencia, en segundo lugar, el acompañamiento para una integración residencial plena, dado que su situación original debe considerarse siempre como transitoria.

2.3. Personas con vivienda insegura

Se considera vivienda insegura aquella en la que, aun contando con condiciones aceptables de habitabilidad, hay una situación objetiva o percibida de inseguridad que aboca a la exclusión residencial. ETHOS divide estas situaciones en tres subcategorías:

- Personas viviendo en alojamiento inseguro por carecer de título legal (Temporalmente con la familia o amigos, subalquiler ilegal, ocupación ilegal)
- Personas viviendo bajo la amenaza de desahucio (ya en régimen de alquiler o en propiedad).
- Personas viviendo bajo la amenaza de la violencia (dentro o en el entorno de la vivienda).

Como en las otras situaciones es muy complejo acercarse a esta realidad a nivel estadístico, aunque algunas fuentes permiten una aproximación.

El VII informe FOESSA sobre exclusión y desarrollo social, de octubre de 2014, presenta los resultados de la Encuesta sobre Integración y Necesidades Sociales, a nivel del Estado y de Andalucía. Esta fuente reconoce expresamente que no recoge datos de personas sin techo y sin vivienda (las dos categorías anteriores de ETHOS) por su metodología de encuesta directa. Precisamente sería la categoría de vivienda insegura y la de inadecuada la que se maneja como universo y a la que se refieren sus conclusiones. Este informe señala que casi un **29% de los hogares en Andalucía está en riesgo o exclusión residencial** dentro de ellas.

Otra fuente relevante es la Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF) que permite conocer el gasto en consumo de los hogares en España y la distribución del mismo. Tiene una periodicidad anual y sustituye a la antigua Encuesta Continua de Presupuestos Familiares (ECPF), en vigor hasta 2005. Uno de los subgrupos de gasto se refiere a la vivienda, que debería representar en torno a un tercio del gasto total por año en el hogar. Esto permite observar mediante el diferencial respecto a esta media y el cálculo de los retrasos en los pagos, si existen dificultades para afrontar los compromisos hipotecarios, de alquiler o de suministros y, por tanto, si hay inseguridad en el mantenimiento de la titularidad o condiciones de seguridad de la vivienda. En este sentido el Banco de España elabora un indicador de esfuerzo teórico que mide la proporción de renta que deben utilizar los hogares para acceder al pago de su vivienda (debe ser considerado como una media, y esconde muchas disparidades en relación a los niveles de renta y a la localización geográfica de las viviendas). Este capítulo ha aumentado y supera el 30% de los gastos totales tanto en Andalucía como en España. En el caso de Andalucía, que partía de un menor porcentaje de gasto en vivienda y suministros para la misma, el incremento porcentual ha sido mayor entre 2007 y 2015 (del 22,56 al 30,76 en Andalucía, del 25,38 al 31,77 en España).

En relación a los desahucios los únicos datos disponibles son los que facilita el Consejo General del Poder Judicial en cuanto al número de ejecuciones hipotecarias y lanzamientos. Otras fuentes complementarias sobre esta problemática tienen igualmente una trayectoria muy reciente, como la Estadística de Ejecuciones Hipotecarias del INE, con carácter trimestral; el informe Panorama Registral: Impagos hipotecarios de viviendas 2012 (del Colegio de Registradores de la Propiedad de España); y una nueva estadística de Procesos de ejecución hipotecaria de viviendas del Banco de España, cuyo primer informe es de 2013. El número de ejecuciones ha ido disminuyendo entre 2014 y 2016, pasando de 19.024 a 9.935 en España y de 4.310 a 2.766 en Andalucía; siendo por tanto más rápido el ritmo de descenso en el caso andaluz.

Por último, considerando la violencia de género una manifestación de inseguridad dentro de los hogares para las mujeres, los datos muestran un aumento de las ayudas concedidas a este colectivo precisamente para el cambio de residencia en todas las provincias de Andalucía. Esto parece indicar que las condiciones de estabilidad de la vivienda por esta causa se deterioran y

pueden significar un factor de riesgo en este ámbito (si bien no puede desestimarse la posibilidad de que también exista mayor atención pública en los últimos años).[2]

2.4. Personas con vivienda inadecuada

Los indicadores ETHOS establecen tres subcategorías para las viviendas inadecuadas:

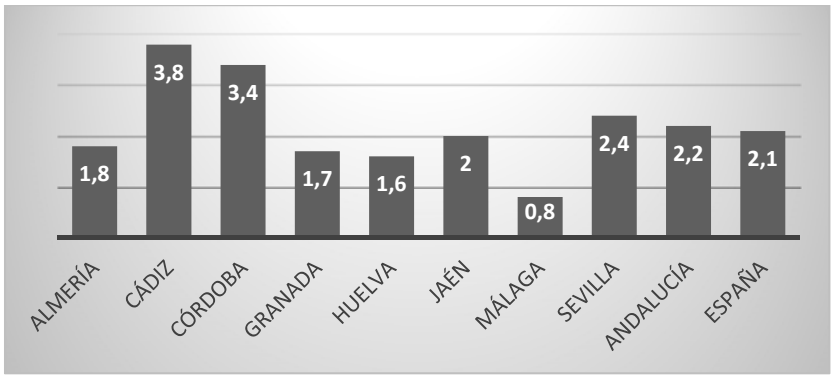
- Personas viviendo en estructuras temporales y no convencionales (caravanas, edificaciones que no tienen función de vivienda, estructuras temporales…)
- Personas viviendo en alojamientos impropios (edificios ocupados inadecuados para vivir)
- Personas viviendo en condiciones de hacinamiento extremo (por encima de los estándares aceptados).

Para las condiciones derivadas de la adecuación, la fuente principal es el Censo de Vivienda de 2011, con las limitaciones conocidas al tratarse de una encuesta y no realmente de un censo (por esta razón no es posible establecer datos concluyentes sobre hacinamiento, por ejemplo).

En relación a las condiciones derivadas de la habitabilidad el Censo provee de datos sobre las viviendas principales que se encuentran en estado ruinoso y, por tanto, no tienen condiciones de habitabilidad. En Andalucía, las diferencias interprovinciales son destacables, con Cádiz y Córdoba muy por encima de la media andaluza y española, y Málaga, muy por debajo. En el conjunto de Andalucía la proporción es similar a la del Estado (ver siguiente figura).

Por otro lado, en la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV) se ven reflejados algunos datos regionales que tienen que ver con este aspecto de la habitabilidad, si bien se enfocan no desde la propia vivienda sino desde su entorno inmediato. En cada una de las situaciones planteadas, Andalucía no está en una situación desfavorable en relación al conjunto del Estado, sino todo lo contrario. La percepción social y los factores culturales y emocionales que pueden influir en la misma pueden jugar un importante papel en la valoración de las situaciones, pero no cabe duda de que existe una percepción más positiva que la media del resto del territorio español respecto a las condiciones de entorno de la vivienda: en Andalucía más del 80% de los encuestados no detectan ningún problema en el entorno, quedando las respuestas que señalan algún problema (Delincuencia o vandalismo; Contaminación; Escasez de luz natural) por debajo del 10% ó muy escasamente por encima de esta cifra (Ruidos).

Viviendas principales en estado ruinoso (tantos por mil). 2011



Fuente: INE. Censo de Vivienda. 2011.

3. LA TERRITORIALIZACIÓN DE LA EXCLUSIÓN RESIDENCIAL.

Las situaciones de exclusión residencial no parecen responder a patrones nítidos de distribución territorial, dada la diversidad de causas y de colectivos a los que afecta. En el análisis de estas

[2] *Estadísticas del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Portal estadístico para la violencia de género.* http://estadisticasviolenciagenero.msssi.gob.es/

situaciones de carencia extrema se identifican tanto factores que tienen su origen en escalas nacionales o internacionales (coyunturas económicas de crisis e incidencia en las coberturas sociales, oleadas de movimientos migratorios…) como circunstancias muy locales que pueden suponer una mayor incidencia en un municipio (estructura agraria con demanda masiva y temporal de mano de obra, localización fronteriza, antigüedad y deterioro del parque de vivienda, etc.).

Esto no quiere decir que no existan factores que suponen mayor vulnerabilidad o riesgo que deben ser considerados por la planificación en la escala local, y que tienen una concreción espacial. Fundamentalmente se identifican dos: la concentración espacial de indicadores de exclusión social y una incidencia mayor en los núcleos urbanos de gran tamaño.

El índice AROPE (At Risk of Poverty and/or Exclusion) de 2015 sitúa a España (28,7%) 5 puntos por encima de la media europea (23,7%) y 14 del país con el índice más bajo (República Checa 14%). Andalucía se sitúa en el 43,2%, es decir, 14,5 puntos por encima de la media española, y se sitúa a más de 30 de la Comunidad Foral de Navarra, la de menor índice, con 13%. (ver figura página siguiente)

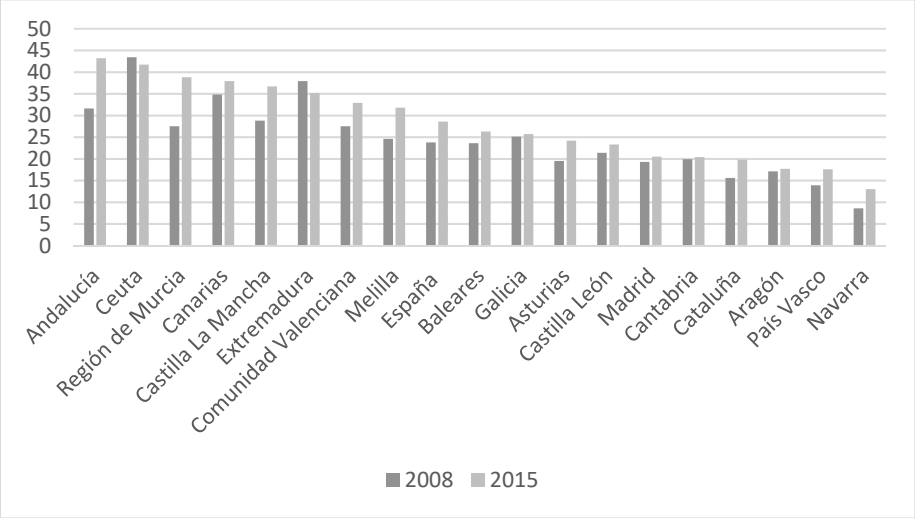
La exclusión residencial puede ser a la vez causa y efecto de situaciones de exclusión social general, marcadas por diferentes indicadores entre los que destaca especialmente la falta de empleo estable y de calidad. La incidencia del paro, y del trabajo precario, explica una buena parte de los problemas relacionados con la vivienda, al reducir los ingresos de las personas y familias, en especial si se trata de periodos largos.

Desde esta perspectiva la mayor incidencia del desempleo en Andalucía agudiza y extiende las situaciones de dificultad para acceder a la vivienda, para hacerlo de forma segura y estable o para acometer, si es el caso, las reformas necesarias que garanticen unas condiciones dignas de habitabilidad. No es objetivo de este trabajo analizar comparativamente el mercado laboral, pero el diferencial de desempleo en Andalucía con respecto a otras regiones europeas y españolas es una constante desde que se produjo la integración. Con momentos puntuales de cierta convergencia, las cifras de paro se han mantenido en Andalucía muy alejadas de la media estatal, agravándose en los últimos años (en 2016 la tasa de paro masculino en Andalucía ha sido del 25,7%, por un 17,22% de media en España; mientras que la femenina en Andalucía ha alcanzado el 31,38% frente al 20,25% en España).

La tasa de paro juvenil asciende al 57,7% (49,2% la española), es decir, más de 180.000 jóvenes andaluces se encuentran sin empleo. Por otro lado, las condiciones de aquellos que lo han encontrado son muy precarias y, frecuentemente, impiden que se pueda emprender un proyecto de vida con cierta estabilidad.

Por su parte, la situación de paro sobrevenido, el que afecta a las personas que se han incorporado al mercado laboral por un tiempo, tiene una incidencia especial en las personas que la clasificación ETHOS incluye dentro de la vivienda insegura. Cuando la situación de desempleo se prolonga más allá del tiempo de disponibilidad de las coberturas sociales previstas, la falta de ingresos pone en peligro el proyecto vital sobre la vivienda y en los casos más graves puede terminar en desahucio. El ciclo de bonanza económica, el boom inmobiliario y la facilidad crediticia para la compra de vivienda propició un nivel de endeudamiento muy fuerte de las familias. A partir de 2008 la crisis empujó al desempleo a muchas de estas personas y su solvencia para hacer frente a los pagos comprometidos se vio bruscamente interrumpida. El resultado ha sido la multiplicación de las ejecuciones hipotecarias o resoluciones del contrato de alquiler que han crecido de forma exponencial desde 2007. En el apartado de exclusión residencial el informe FOESSA de 2014 afirma que un 22,1 % de los hogares (20,4% en España) no disponen de suficiente dinero para afrontar los gastos de la vivienda (hipoteca, alquiler, suministros…) y que este porcentaje alcanza el 50% entre los hogares en situación de exclusión social.

Evolución de la tasa de riesgo de exclusión por CC.AA. 2008-2015 (AROPE)



Fuente: INE. Encuesta Condiciones de Vida. 2015.

El otro factor de territorialización tiene que ver con el tamaño de los municipios. El último informe FOESSA (2013), pone de manifiesto cómo el problema de la exclusión residencial es cuantitativa y cualitativa más grave en las ciudades de más de 100.000 habitantes. En Andalucía, sin embargo, los fenómenos de exclusión severa están mucho menos presentes en municipios pequeños que en el resto del Estado.

4. INSTRUMENTOS DE INTERVENCIÓN DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS.

El alcance de esta comunicación no permite un análisis exhaustivo de los instrumentos articulados desde las políticas públicas como respuesta a la exclusión residencial en Andalucía. Simplemente reseñamos dos ejemplos: los Planes Municipales de Vivienda y Suelo (PMVS) y las iniciativas de rehabilitación urbana.

En el marco de las competencias que la legislación otorga a los ayuntamientos para diseñar y desarrollar políticas y actuaciones de vivienda, la ley 1/2010, de 8 de marzo, reguladora del derecho a la vivienda en Andalucía, obliga a la aprobación del Plan Municipal de Vivienda y Suelo como instrumento para la definición e implementación de la política local en la materia. Para la elaboración de los citados Planes, la Junta de Andalucía elaboró una guía metodológica en la que dedica un capítulo completo a la necesidad de conocer las dimensiones del riesgo y la exclusión residencial en el municipio y determinar las actuaciones de respuesta.

En Andalucía se han aprobado 26 PMVS, la mitad de los cuales se han remitido, como es preceptivo, a la administración autónoma, y han sido analizados por los autores. Fruto de este trabajo, y en relación a la exclusión residencial, se obtuvieron algunas conclusiones:

- Después de siete años de la aprobación de la Ley 1/2010 sólo una minoría de municipios ha acometido la redacción y aprobación de los PMVS. Es muy limitado, por tanto, el efecto que esta herramienta ha tenido en la resolución del problema de la exclusión residencial, que lejos de ser menor después de un periodo de boom inmobiliario es, por el contrario, mayor, al haberse extendido a importantes capas de población que no pueden acceder a este derecho por insuficiencia de renta.
- Los planes desarrollados reiteran las dificultades de contabilizar la exclusión residencial más grave, y admiten la necesidad de articular fuentes propias en la escala local (Almería, Málaga, Antequera).
- En una gran parte de los planes no se aborda en la práctica (esto es, en la redacción de las actuaciones) la respuesta a la necesidad de vivienda, sino a la demanda. Esto hace que no se contemplen de facto las situaciones de exclusión por carencia de renta, aunque se aborden las de renta insuficiente (Sevilla).

– En prácticamente todos los planes se reconoce la existencia de infravivienda y se propone su erradicación, aunque no siempre con una programación concreta.

El segundo ejemplo son las iniciativas de rehabilitación y regeneración urbana que se desarrollan con diferentes nombres y programas desde hace más de 20 años en Andalucía (Navarro, C. (coord.) 2016). Todas ellas han tenido como objetivo la intervención pública en espacios urbanos que concentran problemáticas relacionadas con la vivienda y sus entornos, y se han ido vehiculando a través de los sucesivos Planes de Vivienda autonómicos y los acuerdos con las corporaciones locales. Al objetivo de rehabilitación física de viviendas, edificios y entornos, se suma un trabajo de participación y acompañamiento social, que pretende garantizar la integralidad de la acción. Destacan por su envergadura las actuaciones de rehabilitación iniciadas en el 2005 en el Polígono Sur en Sevilla, así como las comenzadas en El Puche en Almería (2004), La Piñera y El Saladillo en Algeciras (2007), Polígono Almanjáyar de Granada (2004) o San Martín de Porres en Córdoba (2004).

En algunas ciudades de Andalucía también se han puesto en marcha iniciativas de la Unión Europea a través de las distintas ediciones del Programa Urban que, en algunos casos, se han ejecutado en barrios degradados, en su mayoría, de los cascos históricos. La continuación de este programa son las iniciativas EDUSI, Estrategias Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado, en entornos urbanos delimitados, con una concepción más amplia y mejorada por la posibilidad de combinar acciones financiadas por el FEDER y el FSE, ya sea a nivel de programa o de operación.

El Real Decreto 233/2013, de 5 de abril, por el que se regula el Plan Estatal de fomento del alquiler de viviendas, la rehabilitación edificatoria y la regeneración y renovación urbanas, 2013-2016, incluye el Programa de fomento de la regeneración y renovación urbanas, cuya finalidad consiste en la financiación de la realización conjunta de obras de rehabilitación de edificios y viviendas, de urbanización o reurbanización de espacios públicos y, en su caso, de edificación en sustitución de edificios demolidos. Para el acceso al programa se requiere la firma de acuerdos entre administraciones y la delimitación territorial del ámbito de actuación en Áreas de rehabilitación y regeneración urbana (ARRU).

5. CONCLUSIONES

En la exclusión social intervienen numerosos factores que tienen en común la dificultad o imposibilidad de acceso a los derechos de la ciudadanía. Pese a las desigualdades que todavía pueden detectarse, los avances en la universalización de derechos, como la educación o la salud, son aspectos esenciales en la superación de la misma. No es el caso de la vivienda que, gestionada como un bien material y sometida a las leyes del mercado, se ha convertido en un vector que profundiza en la exclusión de personas y territorios.

El análisis de la exclusión residencial en Andalucía, teniendo como marco metodológico las clasificaciones de referente europeo, presenta, en primer lugar, grandes dificultades derivadas de la escasez y dispersión de datos en la escala adecuada. El esfuerzo de las administraciones, en especial la local, por acertar en el diagnóstico, se encuentra como primer obstáculo la dificultad de contar con fuentes fiables y continuas.

Las personas sin techo y sin vivienda en Andalucía se identifican con la máxima gravedad del fenómeno de exclusión residencial. La administración pública cuenta con recursos de emergencia que parecen insuficientes, y el mayor peso de la intervención integral lo protagonizan las entidades privadas. En las categorías de vivienda insegura e inadecuada, la exclusión residencial se ha agravado en los últimos diez años, coincidiendo con la crisis económica.

Es precisamente la crisis la que ha determinado que se agudice el fenómeno en Andalucía, al presentar ésta los indicadores más desfavorables relacionados con él: riesgo de exclusión (AROPE), tasa de pobreza, paro, trabajo precario, etc. La concentración en grandes núcleos urbanos es un rasgo general, aunque parece acentuarse de forma especial en Andalucía.

Por último, las políticas de respuesta articuladas desde la planificación urbana y la intervención en vivienda no son suficientemente amplias en el espacio (puntuales, concentradas), ni han

tenido como objetivo central la exclusión residencial, por lo que no han incidido de manera significativa, hasta el momento, en la resolución del problema.

BIBLIOGRAFÍA.

Alguacil, A. et al. (2010) La vivienda en España en el siglo XXI. Diagnóstico del modelo residencial y propuestas para otra política de vivienda. Cáritas. Fundación Foessa.

Brändle, G.- García, O. (2013) Análisis y medición de la exclusión residencial. En Hernández, M (coord.) Vivienda y Exclusión residencial. Universidad de Murcia.

Cortes, L y otros (2008) Lecciones y enseñanzas de la intervención pública sobre exclusión residencial. Trabajo social hoy. Monográfico Trabajo social y vivienda. 2º semestre 2008.

Egeo Jiménez, C.- Nieto Calmaestra, J.A. (2015). Quien vive Donde. Condiciones de habitabilidad de la población que vive en las grandes ciudades andaluzas. Ed. Universidad de Granada.

Eurostat (2011). "Housing conditions in Europe in 2009". En Statistics in focus 4/2011.

Eurostat (2012). Statistics on income, social inclusion and living conditions. En http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/income_social_inclusion_living_conditions/data/database

FOESSA (2014) Informe sobre la exclusión y desarrollo social en España. Resultados de la Encuesta sobre integración y necesidades sociales 2013. FOESSA-Cáritas Española.

Hernández Pedreño, M. (Dir.) (2008). Exclusión social en la Región de Murcia. Murcia: Editum.

Hernández Pedreño, M. (coord.)(2013) Vivienda y Exclusión residencial. Ediciones de la Universidad de Murcia.

Navarro Ruiz, C.- Ayala Cañón, L. (2004) Multidimensional índices of housing deprivation with application to Spain. Papeles de Trabajo del Instituto de Estudios Fiscales. Serie Economía. Nº 12. Págs. 1-31.

Navarro Ruiz, C. (2005). "Indicadores de vivienda y exclusión". Documentación Social, 138, 173-190.

Navarro, C. (coord.) (2016). Mejorar la ciudad transformando sus barrios. Regeneración urbana en Andalucía (1990-2015). Centro de Sociología y Políticas Locales-Universidad Pablo de Olavide. AVRA-Consejería de Fomento y vivienda. Junta de Andalucía.

Raya, E. (2010). "Aplicaciones de una herramienta para el diagnóstico y la investigación en exclusión social". Documentos de Trabajo Social, 48, 117-136.

Sánchez Morales, M. R. (2010). "Las personas sin hogar en España". Revista Española de Sociología, 14, 21-42.

ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD BÁSICA EN LA CIUDAD DE MÁLAGA

Jesús C. Montosa-Muñoz [1], Sergio Reyes-Corredera [2]

[1] Universidad de Málaga, Departamento de Geografía, Campus Universitario de Teatinos, s/n, 29071 Málaga, España. jcmontosa@uma.es

[2] Universidad de Málaga, Departamento de Geografía, Grupo de investigación HUM-776 'Análisis geográfico'. Campus Universitario de Teatinos, s/n, 29071 Málaga, España. sergioreyes@uma.es

RESUMEN

Esta comunicación tiene como objetivo analizar la vulnerabilidad básica en la ciudad de Málaga a partir de la metodología proporcionada por un documento reciente, elaborado por el Ministerio de Fomento y el Instituto Juan de Herrera, sobre vulnerabilidad básica. El objeto de estudio de dicha metodología es el Área Estadística Vulnerable (AEV), una agrupación de secciones censales colindantes y de cierta homogeneidad urbanística, de entre 3.500 y 15.000 habitantes en las que al menos uno de los tres Indicadores Básicos de Vulnerabilidad Urbana supera un determinado umbral nacional para ser considerada como vulnerable. A través de la cartografía temática, hemos realizado una representación cartográfica de la población vulnerable en la ciudad de Málaga empleando tres indicadores básicos (IBVU): población sin estudios, población desempleada y residentes en viviendas de edificios en estado ruinoso, malo o deficiente. Las secciones que cumplen al menos una condición componen un mapa que refleja por adición, las áreas estadísticas vulnerables de la ciudad de Málaga. Posteriormente, presentamos las estadísticas básicas de la población vulnerable total en la ciudad y por origen, concluyendo que más de un tercio de la población de Málaga era vulnerable según el Padrón continuo de 2011. En segundo lugar, relacionando la población vulnerable según procedencia, hemos constatado que el número de distritos vulnerables con un índice de vulnerabilidad superior a la media de la ciudad era menor entre la población de nacionalidad española que entre la población extranjera no comunitaria, de donde se infiere la relación directa entre vulnerabilidad y origen no comunitario de la población.

Palabras clave: vulnerabilidad, área estadística vulnerable, indicadores básicos de vulnerabilidad urbana, barrio vulnerable, secciones urbanas, ciudad de Málaga.

ABSTRACT

This communication aims to analyze the basic vulnerability in the city of Malaga based on the methodology provided by a recent document prepared by Mº de Fomento and the Juan de Herrera Institute on basic vulnerability. The object of study of this methodology is the Vulnerable Statistical Area (VSA), a grouping of adjacent census tracts with a certain urban homogeneity, of between 3,500 and 15,000 inhabitants in which at least one of the three basic indicators of urban vulnerability exceeds one National threshold to be considered as vulnerable. Through the thematic cartography, we have made a cartographic representation of the vulnerable population in the city of Malaga using three Basic Indicators of Vulnerability (BIVU): population without studies, unemployed population and dwellings in buildings in ruinous, bad or deficient state. Sections that fulfill at least one condition compose a map that reflects by addition, the vulnerable statistical areas of the city of Malaga. Subsequently, we present the basic statistics of the total vulnerable population in the city and by origin, concluding that more than a third of the population of Málaga was vulnerable according to the continuous pattern of 2011. Second, relating the vulnerable population according to provenance, we have found that the number of vulnerable districts with a vulnerability index above the average of the city was lower among the population of Spanish nationality than among the non-community foreign population, from which the direct relationship between vulnerability and non-community origin of the population is inferred.

Keywords: vulnerability; vulnerable statistical area; basic indicators of urban vulnerability; vulnerable neighborhood; urban sections; Malaga city.

1. ANTECEDENTES EN LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD URBANA

1.1. El informe OCDE

Uno de los estudios de referencia a nivel internacional sobre el tema de vulnerabilidad urbana, fue el concluido en 1998 por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE) sobre *distressed urban areas* o áreas urbanas desfavorecidas. Para llevarlo a cabo se constituyó un grupo de trabajo, en el cual participaba España, entre cuyos objetivos estaba la identificación y caracterización dentro de cada país de las áreas o barrios desfavorecidos. Como unidad urbana de referencia se tomó la sección censal y luego se agregaron secciones censales homogéneas para constituir los barrios desfavorecidos. La metodología de la OCDE proponía la identificación de las situaciones de desfavorecimiento urbano a partir de dos variables filtro: la tasa de paro y el nivel de renta; comparándolas con la media nacional (Olmo, 2014).

1.2. Los trabajos referidos al Censo de 1991

El Ministerio de Fomento, coordinó la participación española en el estudio para la OCDE mencionado y realizó una serie de trabajos relacionados con el mismo:

El Estudio cuantitativo sobre Barrios Desfavorecidos en las ciudades españolas y el Análisis urbanístico de Barrios Desfavorecidos en España fue realizado a través de un convenio entre el Ministerio de Fomento y el Instituto Juan de Herrera. Las principales conclusiones y resultados se publicaron en Hernández (1997).

Con posterioridad a estos trabajos, el Ministerio de Fomento, en colaboración con la Subdirección General de Urbanismo, realizó una serie de estudios sobre los Índices de Desigualdad Urbana para todas las secciones censales de las ciudades mayores de 20.000 habitantes. Los estudios anteriores fueron publicados por Arias (2000).

1.3. Los trabajos referidos al Censo de 2001 y su actualización al Padrón de 2006. El Atlas de barrios vulnerables de España

El Análisis Urbanístico de Barrios Vulnerables en España, referido a los datos del Censo de 2001 y la Adenda de 2006, referida a su vez al Padrón Municipal de Habitantes, recogen los estudios realizados en las ciudades con más de 50.000 habitantes en 2001, a las que se han sumado las 15 ciudades que llegaron a alcanzar 50.000 habitantes en el año 2006, suponiendo un total de 139 ciudades estudiadas.

A lo largo de los trabajos, el término desfavorecidos evoluciona hacia el término vulnerable. El término vulnerable indica que el espacio se encuentra frente a una posible situación crítica, de forma que de no actuarse sobre las bases del problema, el área entrará en crisis siendo factible que se produzca una degradación funcional y social del ámbito que lo conduzca a la marginación. El término desfavorecido podría indicar que el espacio delimitado tan solo tiene carencias materiales que podrían revertirse mediante medidas de ampliación o renovación de las dotaciones existentes. “El término vulnerable indica la necesidad de acciones integrales, el término desfavorecido permitiría colegir que la situación al problema podría pasar por el desarrollo y ampliación de las políticas sectoriales al uso”, como afirma Hernández (1997 y 2007) (Kapstein, 2010; Bermúdez et al, 2012).

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Materiales y métodos aplicados

El método seguido es el descriptivo analítico. El método descriptico empieza con una delimitación del problema, en este caso, la vulnerabilidad básica de la ciudad de Málaga. A continuación se estudia el material bibliográfico existente al respecto; para este trabajo nos hemos basado particularmente en el artículo de Ocaña Ocaña (2005), ‘La inmigración extranjera en el mapa social de la ciudad de Málaga’ que analiza el efecto de “repoblación” que el colectivo de inmigrantes extranjeros ha iniciado en la ciudad y su reflejo en el mapa de áreas sociales urbanas.

Hemos escogido la metodología del documento sobre vulnerabilidad básica *Análisis urbanístico de Barrios Vulnerables en España: Indicadores Básicos de Vulnerabilidad Urban*a, elaborado por el Ministerio de Fomento y el Instituto Juan de Herrera.

Como objeto de estudio hemos escogido el Área Estadística Vulnerable (AEV), una agrupación de secciones

censales colindantes y de cierta homogeneidad urbanística, de entre 3.500 y 15.000 habitantes en las que al menos uno de los tres Indicadores Básicos de Vulnerabilidad Urbana supera un determinado umbral nacional para ser considerada como vulnerable.

El objetivo de análisis de este trabajo es determinar la vulnerabilidad básica de la ciudad de Málaga a partir del porcentaje del subgrupo de la población vulnerable en una unidad espacial –en nuestro ejemplo, el distrito- y el porcentaje de población vulnerable.

2.2. Aplicación del método de vulnerabilidad básica a la ciudad de Málaga

El documento Análisis urbanístico de Barrios Vulnerables en España, del Ministerio de Fomento y el Instituto Juan de Herrera, propone tres Indicadores Básicos de Vulnerabilidad Urbana (IBVU) para considerar una sección urbana como vulnerable según el Censo de 2011:

-Que el porcentaje de población en paro sea mayor o igual al 42,33% del total.

-Que el porcentaje de población sin estudios sea mayor o igual al 16,38% del total.

-Que el porcentaje de residentes en viviendas en edificios en estado ruinoso, malo o deficiente sea mayor o igual al 17,5% del total.

Se entiende por AEV una agrupación de secciones censales colindantes y de cierta homogeneidad urbanística, de entre 3.500 y 15.000 habitantes en las que al menos uno de los tres IBVU (de estudios, de paro o de carencias en las viviendas) considerados del conjunto, supere el valor establecido como referencia. Estas AEV son el resultado del análisis detallado de las delimitaciones sobre secciones censales realizadas preliminarmente en gabinete.

Esta metodología la aplicaremos a la ciudad de Málaga. Málaga es una ciudad andaluza situada a orillas del Mediterráneo, flanqueada por los Montes de Málaga, una formación montañosa que ha limitado tradicionalmente las comunicaciones entre el interior y la costa, favoreciendo las relaciones con la Costa. Se emplaza en una llanura aluvial formada entre los ríos Guadalmedina, al Este, y el Guadalhorce, al Oeste, que no han constituido obstáculos para que se extendiera la urbanización, primero al Oeste del río Guadalmedina, ya cruzando el río; y, posteriormente, con la ocupación intensamente humanizada de la Vega Baja del Guadalhorce, donde se localiza el aeropuerto Málaga-Costa del Sol, así como la base del equipamiento comercial, logístico e industrial de Málaga en su periferia próxima. La población del municipio era de 576.938 habitantes según el Padrón continuo de 2011. A partir de dicho Padrón continuo de 2011 la ciudad se dividió en once distritos que están representados en los mapas que mostramos a continuación (Figuras 1 a 4) (Bermúdez et al, 2012).

1-Distrito Centro.

2-Distrito Este.

3-Distrito de Ciudad Jardín.

4-Distrito Bailén-Miraflores.

5-Distrito de Palma-Palmilla.

6-Distrito de Cruz de Humilladero.

7-Distrito de Carretera de Cádiz.

8-Distrito de Churriana.

9-Distrito de Campanillas.

10-Distrito de Puerto de la Torre.

11-Distrito de Teatinos.

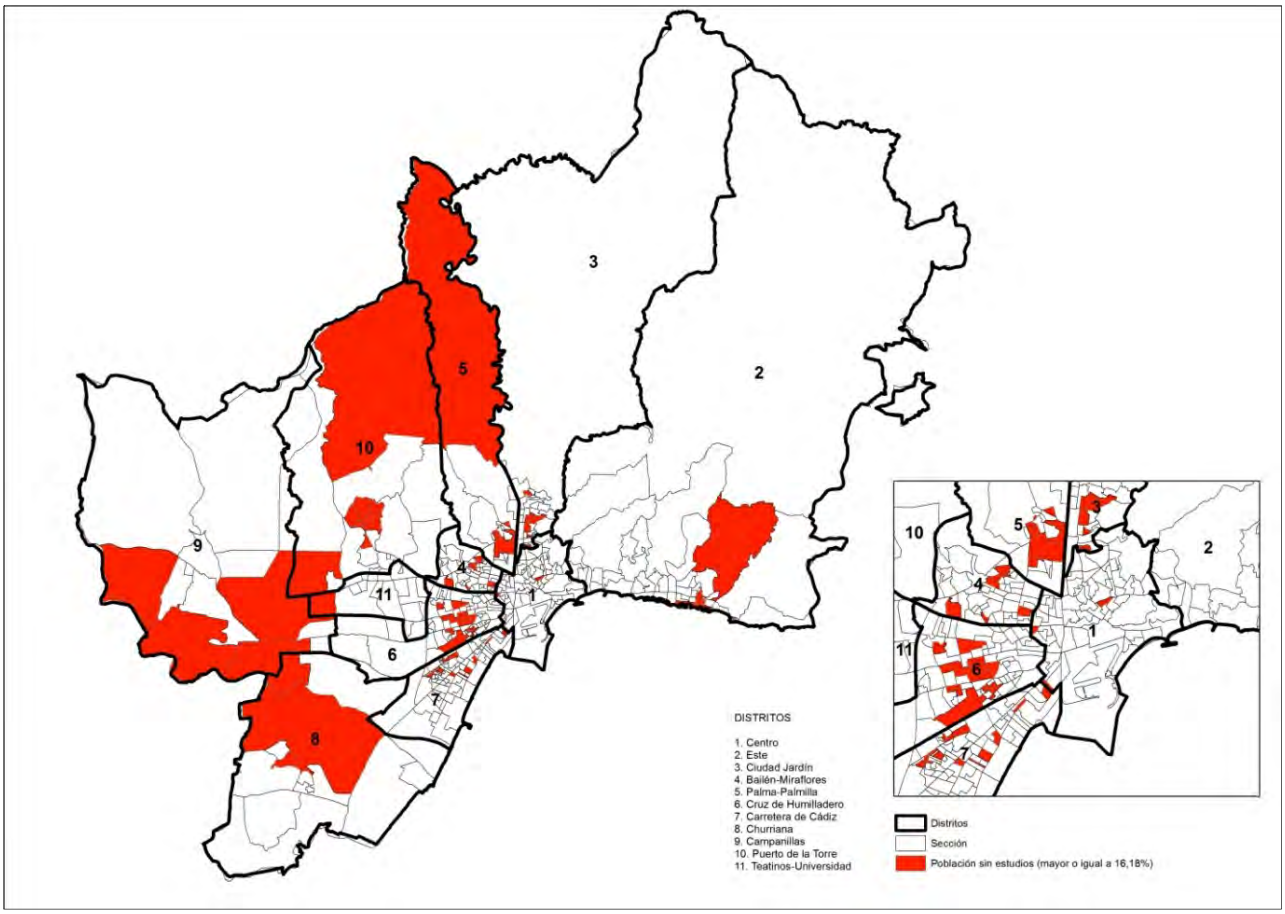


Figura 1. Mapa de vulnerabilidad básica. IBVU de población sin estudios.

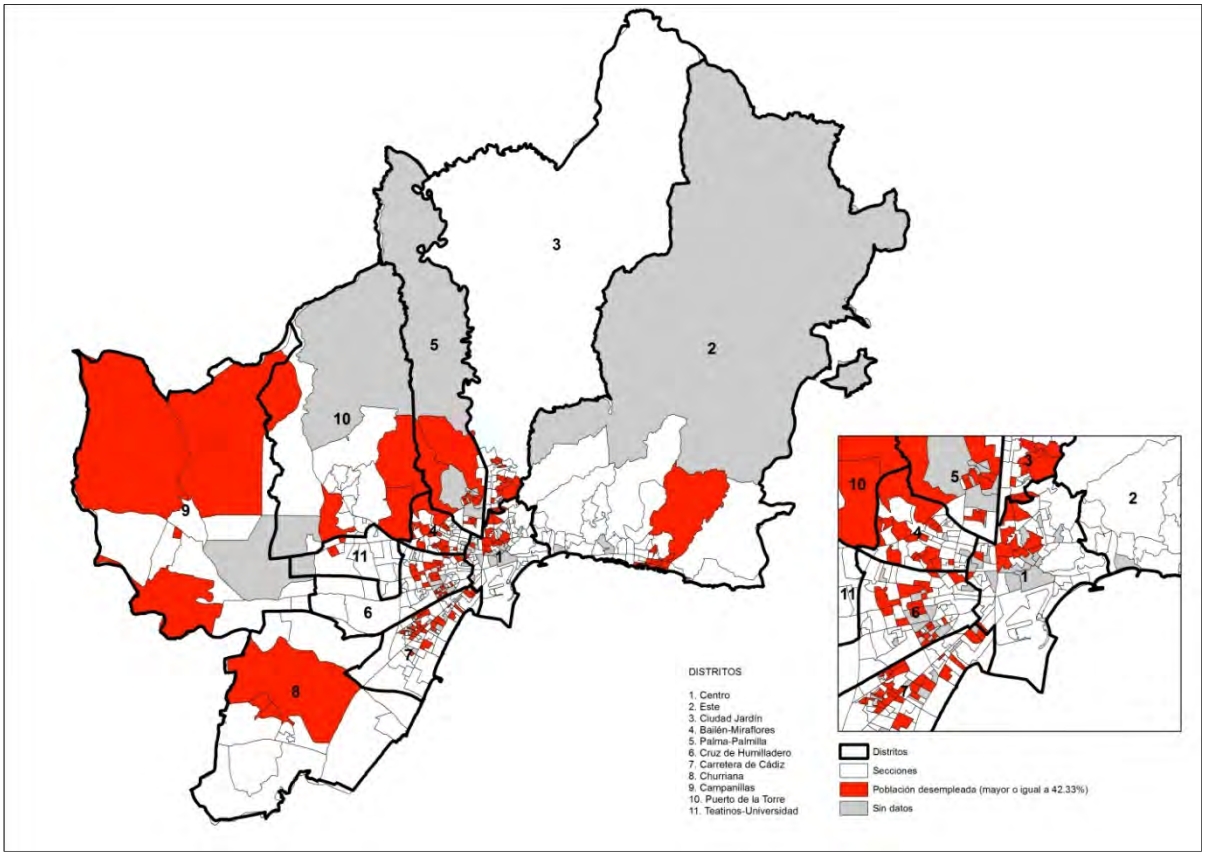


Figura 2. Mapa de vulnerabilidad básica II. IBVU de población desempleada.

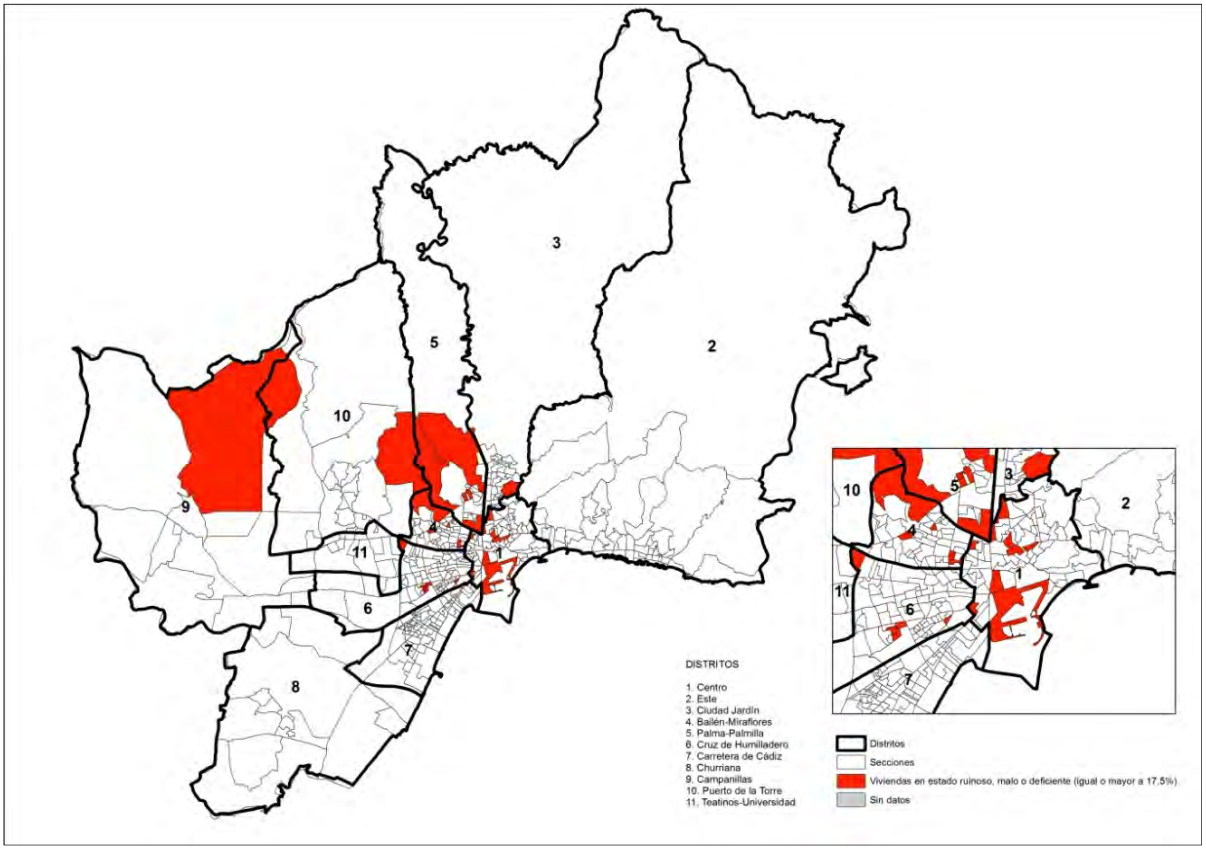


Figura 3. Mapa de vulnerabilidad básica III. IBVU de residentes en viviendas en edificios en estado ruinoso, malo o deficiente.

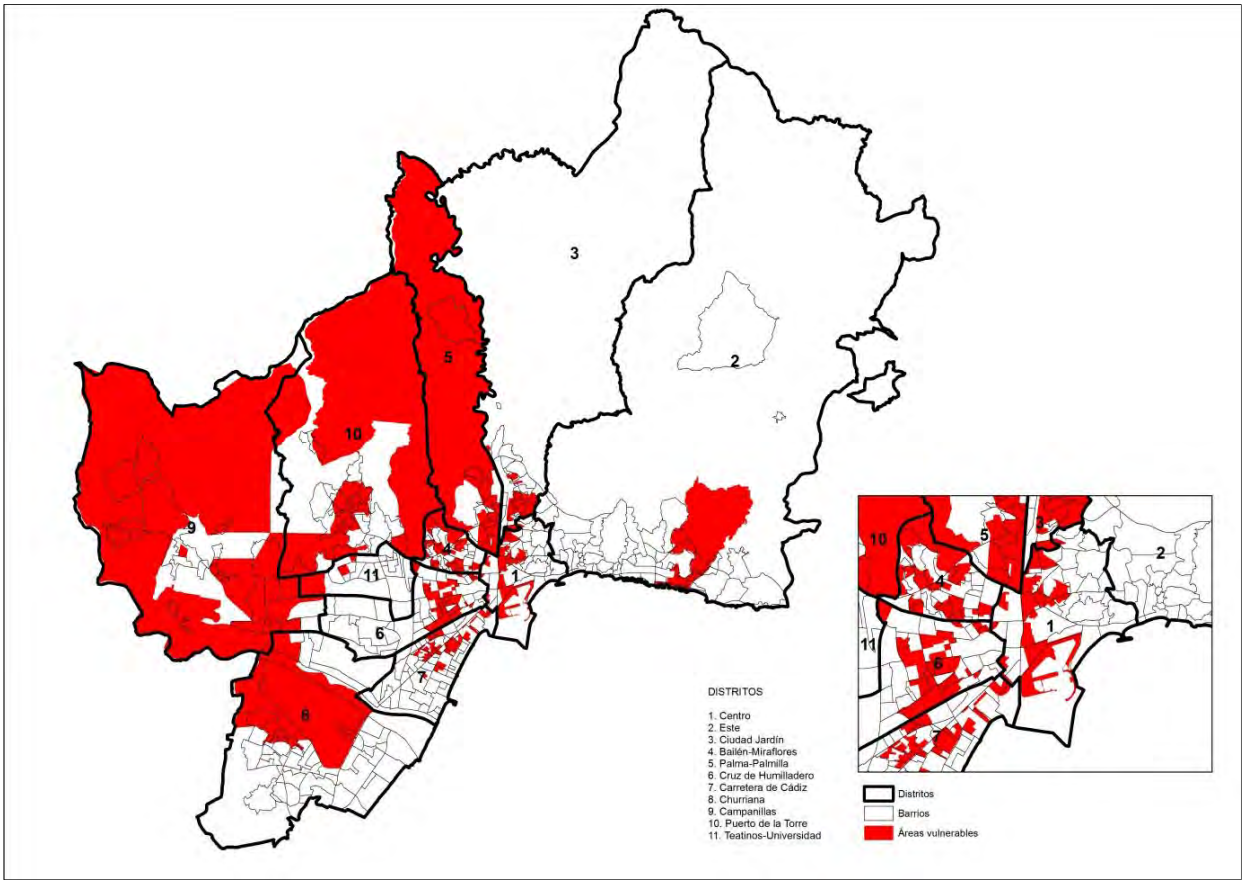


Figura 4. Mapa de AEV (Áreas Estadísticas Vulnerables).

4. POBLACIÓN VULNERABLE Y POBLACIÓN SEGÚN NACIONALIDAD EN LA CIUDAD DE MÁLAGA SEGÚN EL PADRÓN CONTINUO DE 2011

Para la obtención de los índices de vulnerabilidad, relacionamos el porcentaje del subgrupo de la población vulnerable en una unidad espacial –en nuestro ejemplo, el distrito- y el porcentaje de población vulnerable. Cuando el distrito aparece con un valor inferior a 1, indica que el subgrupo objeto de estudio está infrarrepresentado. Si tiene un valor superior a la unidad, el subgrupo está muy representado (Carrera et al., 1998).

En relación a la población vulnerable española, en 4 de los 11 distritos el índice es superior a la unidad, siendo los de Carretera de Cádiz, Churriana, Puerto de la Torre y Teatinos los distritos con mayor peso de población vulnerable en relación al conjunto municipal (Tabla 1).

Respecto a la población extranjera, son 8 de los 11 distritos los que tienen un valor superior a la unidad, de donde se deduce que "la población extranjera se encuentra más dispersa por la ciudad" (Natera Rivas, 2015), aunque tienen mayor peso en el distrito centro, con un índice de 3,25, por lo que tiene una representatividad tres veces superior a la media municipal.

Tabla 1. Índices de vulnerabilidad por distritos

Distrito	% Españoles vulnerables	% Extranjeros vulnerables	% Población vulnerable	Coeficiente de localización españoles	Coeficiente de localización extranjeros
1	1,04	3,87	1,19	0,877	3,251
2	6,31	9,91	6,49	0,971	1,526
3	0,52	1,04	0,55	0,951	1,895
4	0,60	0,61	0,60	0,999	1,012
5	1,43	4,69	1,60	0,894	2,934
6	14,40	15,32	14,45	0,997	1,060
7	27,36	11,50	26,54	1,031	0,433
8	16,48	16,61	16,49	1,000	1,007
9	13,73	28,49	14,50	0,947	1,965
10	15,70	5,63	15,18	1,034	0,371
11	2,42	2,32	2,41	1,002	0,962
Total	100,00	100,00	100,00	1	1

Fuente: Elaboración propia.

En el distrito Este y en el de Ciudad Jardín, con índices de vulnerabilidad superiores a 1,5 veces la media municipal; en el de Palma-Palmilla que alcanza un índice cercano a 3; y en Campanillas, con un índice cercano a 2 (Larrubia y Ocaña, 2014).

Por lo tanto, el mayor peso de población extranjera respecto al total de población vulnerable,- considerando que hemos utilizado indicadores de vulnerabilidad tales como el porcentaje de población desempleada, de población sin estudios y el porcentaje de residentes en viviendas en edificios en estado ruinoso, malo o deficiente- revela que se trata, en su mayoría, de población de peor nivel de cualificación, mayor tasa de desempleo y que vive en edificios en peores condiciones que la población española de la ciudad de Málaga (Ferrer y Urdiales, 2004; González Romero y Caravaca, 2016).

Un hecho que es consecuencia de las condiciones de marginación en la que vive la población extranjera de la ciudad de Málaga son los procesos de filtrado[1]: la población extranjera, de menor estatus social, reemplaza a la que emigra del distrito en un proceso de despoblación-repoblación descrito por Ocaña (2005).

Como puede apreciarse en la tabla (Tabla 2), del total de habitantes que pierde Málaga entre 2008 y 2016, la mayor parte se debe al abandono de población española del distrito en el que vivían inicialmente. La excepción es el distrito Puerto de la Torre-Teatinos debido a la atracción que ejerce Teatinos para la población de clase media malagueña.

Apreciamos que, los mayores descensos de población española tienen lugar en el distrito Este, lugar tradicional de residencia de la clase más pudiente de Málaga, que ha perdido atractivo como lugar de residencia, seguido del distrito Centro y el distrito de Cruz de Humilladero. Con estos datos, podemos hablar de un proceso de despoblación-repoblación más intensos en unos distritos que en otros.

[1] En terminología anglosajona, *filtering down*.

Tabla 2. Variaciones de la población según origen en la ciudad de Málaga (2008-2016)

Distrito[2]	Total habitantes 2008	Total habitantes 2016	Población total variación 2008-2016	Población española variación 2008-2016
Centro	85.398	81.055	-4.343	-3.918
Este	67.899	56.456	-11.443	-9.983
Ciudad Jardín	37.898	36.377	-1.521	-1.509
Bailén-Miraflores	62.919	60.357	-2.562	-3.069
Palma-Palmilla	29.524	30.727	1.203	221
Cruz de Humilladero	94.064	85.884	-8.180	-8.745
Carretera de Cádiz	113.737	114.758	1.021	360
Churriana	20.161	19.547	-614	-351
Campanillas	17.122	18.681	1.559	1.448
Puerto de la Torre-Teatinos	48.003	67.227	19.224	18.774
Total	576.725	571.069	-5.656	-6.772

Fuente: Ayuntamiento de Málaga. Elaboración propia.

4. CONCLUSIONES

Como se ha dicho anteriormente, el objetivo de este trabajo consiste en analizar la vulnerabilidad básica de la ciudad de Málaga en función de la metodología que aparece en el documento elaborado por el Ministerio de Fomento y el Instituto Juan de Herrera, sobre vulnerabilidad básica y titulado: Análisis urbanístico de Barrios Vulnerables en España. Indicadores Básicos de Vulnerabilidad Urbana, que se ha aplicado a la ciudad de Málaga.

Respecto a la marginación en la ciudad de Málaga, de una población total de 525.956 españoles, se detectan 185.883 ciudadanos en situación de vulnerabilidad, lo que supone un 35,34% del total de ciudadanos de nacionalidad española. En el caso de los extranjeros, se detectaron 37.998 de población no comunitaria de los que 10.171 se consideran vulnerables, es decir el 26,77%

La población extranjera destaca por su mayor peso en los distritos Centro, en el Este, en Palma-Palmilla y en el distrito de Campanillas. Coincidiendo con la inmigración extranjera, que ha aumentado levemente su volumen entre 2008 y 2016 pese a la crisis, se están dando procesos de filtrado en el que una población de un estatus más alto, representado por la población española, está siendo reemplazada por una población de un estatus más bajo: la población inmigrante extranjera en las zonas rechazadas por la población española.

Lo cual no deja de ser un proceso de migración interior en las ciudades en busca de o bien barrios mejores o zonas residenciales en la periferia de las ciudades que permita alcanzar mayores calidades de vida. Lo cual es una tendencia generalizada. En este contexto Málaga está dentro de los parámetros modernos de desarrollo de las ciudades.

[2] En este caso, son distritos municipales, diferentes a los censales.

FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA

Arias Goytre, F. (Dir.) (2000): La desigualdad urbana en España. http://habitat.aq.upm.es/due/, 10/02/2017 Madrid, Ministerio de Fomento.

Ayuntamiento de Málaga (2008): *Portal de datos abiertos del Ayuntamiento de Málaga*. Población por nacionalidad a escala inframunicipal en la ciudad de Málaga. http://datosabiertos.malaga.eu/dataset, 16/02/2017, Málaga, Ayuntamiento de Málaga.

Ayuntamiento de Málaga (2011): *Portal de datos abiertos del Ayuntamiento de Málaga*. http://datosabiertos.malaga.eu/dataset, 15/02/2017, Málaga, Ayuntamiento de Málaga.

Ayuntamiento de Málaga (2016): *Portal de datos abiertos del Ayuntamiento de Málaga*. Población por nacionalidad a escala inframunicipal en la ciudad de Málaga. http://datosabiertos.malaga.eu/dataset, 2/03/2017, Málaga, Ayuntamiento de Málaga.

Bermúdez García, J.A., González, V., Ruiz Luque, F. y Ruiz Segura, D. (2012): Mapa de Trabajo Social de Málaga. Población y territorio. Málaga, Ayuntamiento de Málaga y Facultad de Estudios Sociales y del Trabajo.

Carrera et al. (1998): Trabajos prácticos de Geografía Humana. Madrid, Síntesis.

Ferrer Rodríguez, A. y Urdiales Viedma, E. (2004): 'Características de la población extrajera en España', *Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 8(157), 180 y ss.

González Romero, G. y Caravaca, I. (2016): 'Crisis y empleo en las ciudades de Andalucía', *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 72, 249-270.

Hernández Aja, A. (1997): 'Análisis urbanístico de barrios desfavorecidos: catálogo de áreas vulnerables españolas'. *Cuadernos de Investigación Urbanística*, 19, 1-105.

Hernández Aja, A. (2007): 'Áreas vulnerables en el centro de Madrid', *Cuadernos de Investigación Urbanística*, 53.

Hernández Aja, A. et al. (Dir.). (2015): Atlas de Barrios Vulnerables de España. 12 Ciudades 1991/2001/2006. Madrid, Instituto Juan de Herrera.

Kapstein López, P. (2010): 'Vulnerabilidad y periferia interior', *Revista Cuadernos de investigación urbanística*, 71.

Larrubia Vargas, L. y Ocaña Ocaña, C. (2014): 'Extranjeros en Andalucía: diversificación de las corrientes inmigratorias y sus patrones de distribución sobre el espacio andaluz', *Eria*, 93, 101-119.

Mata Olmo, R. (coord.). 'Ciudad y Territorio. Estudios territoriales', *CyTET*, XLVI(179).

Ministerio de Fomento e Instituto Juan de Herrera (2016): Análisis urbanístico de Barrios Vulnerables en España. Indicadores Básicos de Vulnerabilidad Urbana. Madrid, Ministerio de Fomento e Instituto Juan de Herrera.

Natera Rivas, J.J. (2015): 'Más dispersos pero más excluidos. Análisis de la evolución de la diferenciación y exclusión residenciales de los inmigrantes económicos en Andalucía'. *Estudios Geográficos*, LXXVI(279), 609-632.

Ocaña Ocaña, C. (2005): 'La inmigración extranjera en el mapa social de Málaga', *Baética. Estudios de Arte, Geografía e Historia*. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Málaga.

OECD (1998): Integrating Distressed Urban Areas. Paris, OECD Publishing.

INMIGRANTES COREANOS Y SU INCLUSIÓN SOCIAL EN LA CIUDAD DE SAN MIGUEL DE TUCUMÁN, ARGENTINA

Liliana M. Palacios de Cosiansi[1] - Clara L. Calvo[2] - Sergio F. Naessens[3]
[1]Universidad Nacional de Tucumán - Facultad de Filosofía y Letras - Departamento de Geografía - Av. Benjamín Aráoz 800 - C.P. 4000 - San Miguel de Tucumán - República Argentina - cosiansi@hotmail.com
[2]Universidad Nacional de Tucumán - Facultad de Filosofía y Letras - Departamento de Geografía - Av. Benjamín Aráoz 800 - C.P. 4000 - San Miguel de Tucumán - República Argentina - claracalvop@hotmail.com
[3]Universidad Nacional de Tucumán - Facultad de Filosofía y Letras - Departamento de Geografía - Av. Benjamín Aráoz 800 - C.P. 4000 - San Miguel de Tucumán - República Argentina - licsernaes@yahoo.com.ar

RESUMEN

Los lógicos procesos de transformación de las ciudades a través del tiempo se ven acelerados con la llegada de inmigrantes que en su proceso de adaptación e inserción laboral y cultural complejizan y dinamizan a las sociedades receptoras.
La colectividad coreana arribó a la provincia de Tucumán -localizada en el noroeste argentino- en la década de 1980 y, poniendo en funcionamiento las cadenas migratorias, desarrolló estrategias laborales endogrupales que identificaron claramente al colectivo.
El objetivo del trabajo es indagar acerca de las particularidades de la inclusión social de la colectividad coreana, a través del análisis de su participación en las esferas sociales del trabajo y de la cultura en la provincia de Tucumán desde su arribo a la actualidad. Asimismo, abordar el papel del *K pop* en la inclusión social del colectivo.
Metodología utilizada: consultas bibliográficas y periodísticas, búsqueda de información en organismos oficiales y no oficial, técnica de autoinformación como entrevistas en profundidad e historias de vida de informantes calificados, etc.
Resultados obtenidos: diversificación de rubros comerciales y de actividades laborales a través del tiempo; conformación de espacios culturales propios -iglesia Presbiteriana coreana, templo budista, colegio coreano-; enseñanza sistemática del idioma desde la universidad y en colegios secundarios.

Palabras clave: coreanos_1ª, inserción_ 2ª, laboral_ 3ª, cultural_ 4ª, Tucumán_5ª.

ABSTRACT

The transformation processes of cities over a given period of time, have usually been accelerated with the arrival of immigrants whose adaptation process as well as their labour and cultural insertion contributed to turn host societies into more complex and dynamic entities.
A group of Korean people arrived in Tucumán (a province located in the northwest of Argentina) in the 1980s. With their coming, migratory chains started and endo-group labour strategies were developed.
The objective of this paper is to investigate the peculiarities of their social inclusion, taking into consideration their participation in Tucumán´s social, working and cultural spheres from the moment they arrived up to the present. We also intend to analyze their social inclusion thanks to the role of K pop wave.
Methodology used: bibliographical and journalistic consultation, inquiries in official and non-official organisms, self-reference information technique such as in-depth interviews and life stories of qualified informants, etc.
Results obtained: business category and working activities diversification over a period of time; development of Korean cultural spaces of their own: i.e. - Korean Presbyterian church, Buddhist temple, Korean school; Systematic teaching of Korean as a foreign language at secondary schools and college.

Keywords: Koreans; labour and cultural insertion; Tucumán.

CONSIDERACIONES GENERALES

La República Argentina presenta una conformación poblacional amalgamada desde la heterogeneidad debido a los flujos migratorios que llegaron al país desde la segunda mitad del siglo XIX. A los grupos aborígenes

originarios se sumó el aporte de diferentes pueblos y culturas que han moldeado una sociedad en la que la diversidad y el multiculturalismo están presentes hasta nuestros días. La historia demográfica de la República Argentina está ligada, desde sus orígenes, a la llegada de diversas oleadas migratorias provenientes de prácticamente todo el mundo. Europeas, árabes y judías fueron las nacionalidades que prevalecieron en los flujos migratorios que recibió nuestro país. Éstas fueron seguidas por una nueva corriente proveniente de los países limítrofes. Y desde la década de 1960 llegó otra inmigración, nuevamente ultramarina, representada por flujos asiáticos, cuyo número sin dudas es menor a su visibilidad social.

Es precisamente la inmigración coreana (de Corea del Sur) la que nos ocupa en esta investigación y que aporta un nuevo elemento al cuadro migratorio tradicional, dada la diferente pertenencia cultural que traía consigo.

La inmigración coreana arribó a la Argentina, concretamente a Buenos Aires, en la década de 1960 y a la provincia de Tucumán en 1980. Portadores de una pertenencia cultural ligada a la alteridad, no pasaron inadvertidos en la comunidad tucumana dada su visibilidad social. Representa una inmigración internacional nueva que conlleva los signos de la extrañeza, de lo exótico, de lo lejano, de lo desconocido, y que invariablemente, está en las primeras fases de la inserción social a la comunidad local.

El objetivo del trabajo es indagar acerca de las particularidades de la inclusión social de la colectividad coreana, a través del análisis de su participación en las esferas sociales del trabajo y de la cultura en la provincia de Tucumán desde su arribo a la actualidad.

METODOLOGÍA Y MARCO TEÓRICO

Esta propuesta se enmarca en los postulados de la Geografía Cultural y reafirma el concepto vertido por Claval en cuanto a que “la cultura es construcción y permite a los individuos y a los grupos proyectarse en el futuro y en otros mundos diversos (Claval, 1999)”.

La metodología de trabajo se basa en la recopilación de bibliografía pertinente al tema, en entrevistas focalizadas a miembros de la comunidad coreana y en la participación del investigador en manifestaciones culturales, artísticas, religiosas, conmemorativas y deportivas de la colectividad y registro en soporte magnético. El enfoque metodológico que acompaña el proceso de investigación es básicamente cualitativo.

En la presente investigación partimos de que la “inclusión social” de la colectividad coreana al espacio urbano local, se realizó a partir de su satisfactoria inserción en la estructura productiva provincial, específicamente en el sector terciario, a través de sus múltiples actividades comerciales. Después se fueron “incorporando” a la dinámica de la sociedad local, cuando introdujeron la práctica del budismo y la construcción de la primera pagoda en la provincia, hasta la inclusión en el ámbito universitario de la enseñanza del idioma coreano para la comunidad.

La “inclusión social” a la que aludimos está relacionada más a un proceso de interculturalidad que a prácticas de “exclusión” como consecuencia de las nuevas lógicas del capitalismo global, como se la considera en general en América Latina (Kaplan y García, 2006).

En este sentido, adherimos al concepto de interculturalidad como un proceso que ha sido ensamblado desde el contexto latinoamericano, a partir de una renovada comprensión de sus procesos transculturales locales y globales. En el caso de los países latinoamericanos, el proceso histórico de construcción de las ciudades se caracterizó por la puesta en escena de la diversidad y la heterogeneidad de la población.

En Latinoamérica, la evolución de una cultura urbana y su configuración misma ha sido fuertemente marcada por el mestizaje y las fusiones raciales, étnicas y culturales, que se han producido a lo largo del proceso de construcción y urbanización de las ciudades. Estas diferentes etnias, razas, religiones, clases sociales y tradiciones culturales se hicieron visibles entre sí en el contexto urbano, y expusieron sus diferencias a los ojos de los demás. Una heterogeneidad cultural que puso en cuestión las maneras tradicionales de comprender la identidad, la cultura y la idea misma de nación.

En algunos casos llegando hasta la hibridación cultural que caracteriza hoy muchas sociedades latinoamericanas, y ha contribuido también a la consolidación de las megalópolis multilingües y multiculturales entre las que se encuentran San Pablo, Buenos Aires y México. En estas extensas concentraciones urbanas se manifiestan continuamente fuertes choques culturales, y al mismo tiempo, se instauran escenarios para una extraordinaria creatividad cultural. En la ciudad de San Miguel de Tucumán quizás no se llegó tan lejos en ese proceso, pero es posible observar algunas manifestaciones culturales propias de la cultura oriental coreana.

Así, desde el contexto latinoamericano, la interculturalidad es entendida no sólo como interacción de culturas, sino también como la posibilidad de mantener, dentro de un marco intercultural más amplio, la pluralidad y la diversidad cultural. A partir de esta idea, ella define los procesos en que grupos culturales diferentes reconstruyen su identidad en territorios multiculturales, a través de relaciones de negociación, conflicto e intercambio recíprocos. En los procesos interculturales se articulan las diferencias y las contradicciones, y se generan interconexiones que forjan fenómenos socioculturales e identitarios nuevos, que definen el dinamismo y la complejidad intrínseca del fenómeno migratorio y el consecuente devenir de las sociedades multiculturales (Pardo, 2008).

En este sentido, se trata de entender cómo se reorganizan las identidades propias de cada pueblo en procesos transnacionales y de hibridación cultural, fortaleciendo al mismo tiempo sus culturas locales. En efecto, las particularidades del contexto latinoamericano han implicado el aprendizaje de vivir en la diversidad, con corrientes de distintas culturas, conviviendo desde adentro en la aceptación de la complejidad y de la pluralidad cultural.

RESULTADOS

A) INSERCIÓN LABORAL DE LOS COREANOS A LA PROVINCIA DE TUCUMÁN (ARGENTINA)

Tucumán, localizada en el Noroeste Argentino es la más pequeña de las 23 provincias del país, con una superficie de 22.524 km^2 y con una población –según estimaciones del Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INDEC)- de 1.613.000 habitantes (estimaciones para 2016).

La colectividad coreana comenzó su proceso inmigratorio a Tucumán en 1980 como producto de un proyecto agrícola que fracasó en la localidad de Isca Yacu, en la vecina provincia de Santiago del Estero, siempre al Noroeste de Argentina. Si bien fueron sólo dos las primeras familias arribadas, más coreanos ingresaron a la provincia a lo largo de las décadas de 1980 y de 1990 a través de las cadenas migratorias, hasta sumar en el día de hoy dieciocho familias.

“Ellos han desarrollado un modelo de asentamiento y de estrategia laboral que sigue un patrón común en las distintas ciudades de Argentina. Su presencia y progresiva inserción en la sociedad tucumana adquieren significación desde una perspectiva económico-comercial y cultural” (Palacios de Cosiansi, 2005). Abocados casi exclusivamente al comercio mayorista-minorista de indumentarias femeninas, desplegaron una dinámica laboral colectiva basada en una red étnica solidaria. Esta red vinculaba los grandes centros productores textiles de Buenos Aires –conducidos por coreanos que tenían empleados preferentemente coreanos e inmigrantes limítrofes (Mera, 1998)- con los comercios minoristas en centros urbanos del país, entre ellos San Miguel de Tucumán.

Se produjo en Tucumán una permanente movilidad espacial de su actividad comercial que comenzó con la instalación de negocios en la periferia del microcentro, para luego de algunos años ganar espacios en el corazón mismo de la capital provincial.

“Actualmente la comunidad coreana ha diversificado su actividad comercial en el medio local expandiéndose a otros rubros entre los que se destacan, los supermercados, las actividades inmobiliarias, la industria de la construcción, entre otros” (Calvo y Naessens, 2017).

El intenso trabajo familiar, el tipo de disciplina que rige la modalidad de trabajo y la capacidad de ahorro del colectivo oriental, entre otras causas, coadyuvó a materializar una movilidad social ascendente de los miembros de la colectividad.

B) LOS APORTES CULTURALES DE LA COMUNIDAD

La identidad cultural de la colectividad coreana también se ha plasmado en San Miguel de Tucumán a través de la fundación del Colegio Coreano en 1994. Los objetivos de esta institución de educación no formal, ya que sólo funciona los sábados, son: enseñar la lengua coreana; difundir conocimientos sobre historia, geografía, arte, cultura, religión, política de la República de Corea; afianzar rasgos de identidad, sobre todo en la generación de niños y adolescentes; y fortalecer el sentimiento de pertenencia a su raíz cultural.

Los primeros alumnos del Colegio fueron todos los niños de las primeras familias de origen coreano. En la actualidad prevalecen los hijos de matrimonios mixtos como alumnos del Colegio, puesto que en Tucumán hay familias mixtas conformadas de padre coreano y madre tucumana.

Asimismo, destacamos la incorporación de la enseñanza del idioma coreano en el ámbito de la Universidad Nacional de Tucumán desde el año 2010. Esta actividad surge como producto de la acción conjunta de las voluntades de miembros de la colectividad coreana en la provincia y de las autoridades de la Facultad de Filosofía y Letras, que encauzaron esta iniciativa a través del Departamento de Idiomas Extranjeros para la comunidad (Palacios de Cosiansi, 2013).

De esta manera se visibiliza otro aspecto más (el idioma) de este colectivo, en este caso en el ámbito universitario, demostrando que, a pesar de ser un grupo minoritario en el medio local, logra aportar un aspecto más de su cultura a la sociedad tucumana.

Un creciente número de jóvenes se dan cita para aprender el idioma, motivados por el fenómeno cultural coreano que como una "ola de cultura" se difunde por el mundo entero. La expansión de cantantes solistas y de grupos musicales pop coreanos -movida que se denomina *K-pop* que significa "música popular coreana"- en el mundo entero impactaron en Tucumán, entusiasmando a decenas de jóvenes con la música, las telenovelas y la cultura (Palacios de Cosiansi, 2012).

Actualmente se sumaron en Tucumán dos instituciones educativas secundarias que ofrecen dentro de su curricula el estudio del idioma coreano y su cultura; ellos son: el Instituto Presentación de María, en Villa Carmela de Tucumán, que lo incorporó desde el año 2010 dentro del espacio de definición institucional y la Escuela Media Fernando Pedro Riera, en Las Talitas, como Taller de Lengua y Cultura Coreana desde este año lectivo 2017.

Con respecto al aspecto religioso, en todo grupo de inmigrantes se presenta cierta dificultad y a la vez complejidad, en cuanto a que, por un lado, se observa la tendencia de los migrantes a conservar las tradiciones traídas desde sus lugares de origen y, por el otro resulta casi un imperativo la necesidad de adaptarse o modificar algunas de sus prácticas como consecuencia de las realidades presentes en el nuevo ámbito en el que se asentaron.

En caso de la colectividad coreana, y a medida que se insertaban en el circuito productivo de Tucumán, los mismos fueron generando lazos intraculturales entre las familias que profesaban el mismo credo religioso. La gran mayoría de ellas conservó la religión que practicaba en Corea.

Del relevamiento realizado en el colectivo bajo estudio, la mayoría son cristianos protestantes presbiterianos (61 por ciento), católicos apostólicos romanos (28 por ciento) y budistas (11 por ciento).

El grupo de los cristianos protestantes evangélicos presbiterianos cuentan con una Iglesia propia en la ciudad de San Miguel de Tucumán, solventada económicamente por los mismos coreanos frente a la cual está un pastor de origen coreano (Palacios de Cosiansi y Younes, 2009).

De acuerdo a datos obtenidos en entrevistas con el pastor y parte de los feligreses, existen otras Iglesias en Argentina, como es el caso de Buenos Aires y Jujuy; y en América Latina con las cuales están conectados en red a la iglesia central que se encuentra en la República de Corea que gracias a las tecnologías se nutren y actualizan de los conocimientos procedentes desde su país de origen.

Las familias budistas coreanas construyeron un templo como una forma de materializar su bagaje espiritual intangible y practicar sus ritos y ceremonias religiosas. El mismo fue inaugurado en 1994, a 15 km. al oeste de

la plaza principal de San Miguel de Tucumán. El templo Han-Ma-Um Soen –que significa la Única Alma- está construido en el piedemonte del cerro San Javier. El mismo consta de un cuerpo principal donde se ubica el Salón del Buda y una pequeña pagoda de cinco pisos enclavada en el jardín de acceso principal al templo.

El Director del Templo, Chong-muk *Sunim* (monje budista), se encuentra a cargo de la administración del mismo desde 1996 y, recientemente, en 2016 se incorporó al templo un monje tucumano que durante doce años realizó estudios budistas en Corea para convertirse en *Sunim*; ambos sostienen el culto del templo (Palacios de Cosiansi y Younes, 2016). Su mayor objetivo es el de difundir la doctrina budista en la sociedad tucumana, por lo que han llevado una política de apertura y hoy conforman una comunidad cada vez más numerosa que asiste asiduamente a formarse en los principios del budismo. Por lo tanto la comunidad budista cuenta con un mayor número de feligreses de nacionalidad argentina que de coreanos.

Se observa que existen comportamientos comunes y diferenciados entre los grupos coreanos, de acuerdo a su adscripción religiosa, evidenciándose puntos de contacto y otros que los distancian. A diferencia del grupo cristiano protestante, el motivo de vínculo entre los miembros de la comunidad budista no es el compartir características étnicas sino religiosas. Tal sociabilidad demostrada por el grupo, diluye la barrera que separa la religión de lo étnico, lo cual permite un mayor acercamiento con la comunidad receptora.

Por otro lado, se puede señalar como punto de contacto, que tanto el grupo cristiano evangelista como el budista comparten el ser religiones transnacionales, que permite un acercamiento entre espacios distantes a través de las filiales en el ámbito nacional e internacional, y sobre todo, con la sede en la República de Corea.

El templo budista principal de Han-Ma-Um Soen se encuentra en Corea, y presenta filiales en Argentina, Alemania, Canadá, Estados Unidos y Tailandia, que actúan como una red de contacto entre sí, y promueven el intercambio de información y de actores importantes dentro del ámbito de su religión.

La mayoría de las familias católicas de origen coreano, ya inmigró a nuestra provincia con esta confesión religiosa. Al pertenecer al mismo credo que la mayoría de los habitantes de Tucumán, las prácticas y los oficios religiosos son llevados a cabo en las diversas iglesias de la ciudad.

Los padres coreanos eligieron establecimientos educativos católicos para la educación de sus hijos, lo que permitió una rápida integración con niños y jóvenes de su edad (Palacios de Cosiansi y Younes, 2009).

No se evidencia la conformación de un grupo cerrado en sí mismo en las familias coreanas que profesan esta religión. En este caso también, al igual que en el grupo budista, el móvil que permite la integración es la religión.

DISCUSIÓN

La inserción laboral de la colectividad coreana en San Miguel de Tucumán fue lenta y gradual a lo largo de los casi cuarenta años de presencia en este espacio urbano y les permitió visibilidad física y social. Las estrategias endogrupales desarrolladas en la producción de sus artículos de venta, una modalidad de trabajo disciplinada y con participación de la familia en turnos rotativos y la cantidad de horas dedicadas a las tareas laborales, entre otras causas, les posibilitó abaratar costos y ofrecer sus prendas mucho más económicas que los locales comerciales tradicionales del medio. De tal manera que los negocios coreanos se volvieron casi imprescindibles para un amplio sector de la población que sistemáticamente se abastece en estos surtidos negocios, principalmente de ropa, donde se encuentra gran variedad de prendas, colores, diseños, tamaños y, sobre todo, precios muy accesibles.

Es por ello que afirmamos que la inserción laboral de la colectividad permitió su inclusión social al tener una alta demanda sus productos y ser valorados por gran parte de la sociedad local. Los coreanos comenzaron a ser incorporados en el imaginario popular y hasta el día de hoy, en la jerga cotidiana.

Asimismo, de manera gradual, la inclusión social fue enriqueciéndose con una progresiva interculturalidad. Este proceso se visibiliza, por ejemplo, en las prácticas rituales budistas del templo coreano con los préstamos culturales y con las permanentes relaciones de negociación, de conflicto y de intercambio recíproco. En las

ceremonias se ven imágenes, se escuchan sonidos, voces, idiomas, se palpan elementos, se huelen aromas, se degustan sabores, muchos de ellos nuevos a los sentidos de la sociedad tucumana. La visualización de luces, de colores y de formas diferentes a las locales, sumada al encuentro en un mismo recinto de personas coreanas y tucumanas unidas con un mismo fin, pone de manifiesto un claro proceso de interculturalidad. Se puede afirmar que hay códigos culturales superpuestos que están en pleno contacto, intercambio y transformación y hasta generan pujas en la dinámica social.

También, la lengua coreana se incorpora al medio local como idioma extranjero de manera sistemática, siendo enseñada en cursos de extensión en el ámbito de la Universidad Nacional de Tucumán a jóvenes y adultos; y además, en dos establecimientos educativos secundarios oficiales se la incorpora a su currícula llegando a los adolescentes en esas instituciones escolares. Así, el idioma constituye otro aporte de la comunidad coreana a la sociedad de acogida y suma un eslabón más de este grupo foráneo para la integración a la sociedad tucumana.

A MODO DE CONCLUSIÓN

Todo grupo de inmigrantes en general, y los coreanos en particular, experimenta procesos de reterritorialización en la nueva sociedad, en la búsqueda del conocimiento, interpretación y adopción de las nuevas simbologías y pautas culturales. Comienza un proceso de adaptación a las normas sociales, de aprendizaje del idioma local, de incorporación de hábitos indispensables para su desenvolvimiento, tanto personal como laboral.

Y concomitante con este proceso, este colectivo de inmigrantes ha buscado conservar su esencia identitaria y conformar espacios culturales propios no sólo para retroalimentar su bagaje cultural, sino para mostrarlo y difundirlo. A través de la creación del templo budista y del colegio coreano, de manifestaciones culturales, artísticas y académicas, y de la enseñanza sistemática del idioma desde la universidad, los coreanos han mantenido viva su identidad cultural y con la ayuda de un país pujante económica y culturalmente, se insertan cada vez más en los hogares argentinos.

La interculturalidad está en pleno proceso de construcción.

A través de esta tarea investigativa se intenta contribuir al conocimiento y difusión de estas culturas tan próximas y tan lejanas a la vez, buscando el respeto por la diferencia y la valoración por la riqueza cultural.

La comunidad coreana comparte nuestro territorio tucumano desde hace casi 40 años y desde entonces se ha insertado paulatinamente en el andamiaje social, económico, laboral, educativo, cultural y político de nuestra provincia.

BIBLIOGRAFÍA

Calvo, C. y Naessens, S. (2017): “Los aportes culturales de las comunidades japonesa y coreana a la provincia de Tucumán, Argentina”. En XVI Encuentro de Geógrafos de América Latina. La Paz, Bolivia (editado en CD).

Claval, P. (1999): La Geografía Cultural. Buenos Aires. Eudeba -Universidad de Buenos Aires-.

Fernández, P. (2012): “La estrategia de la cultura: Desarrollo del turismo y construcción de una imagen”. En Presencias culturales en el mundo global - VII Congreso Nacional de Estudios Coreanos. Buenos Aires: Editorial Mnemosyne.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2017): Web de Descargas del INDEC. http://estadistica.tucuman.gov.ar/index.php/2015-03-20-13-19-09/proyecciones, 20/05/2017, Tucumán.

Kaplan, C. y García, S. (2006): “La inclusión como posibilidad”, Ministerio de Educación Ciencia y tecnología. Organización de los Estados Americanos. Agencia Interamericana para la cooperación y el desarrollo. ISBN 950-00-0562-X. Argentina.

Kessler, G. (2016): "Exclusión social y desigualdad ¿nociones útiles para pensar la estructura social argentina? Universidad de Buenos Aires: http://publicaciones.sociales.uba.ar/index.php/lavboratorio/article/view/105, 23/05/2017, Buenos Aires.

Lee, E. et al (2010): El coreano. Seúl. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Instituto Educativo Coreano-Argentino.

Mera, C. (1998): La Inmigración Coreana en Buenos Aires-Multiculturalismo en el espacio urbano. Buenos Aires. Eudeba -Universidad de Buenos Aires.

Mera, C. et al (2005): Coreanos en Argentina: 40 años de historia. La Plata. Ediciones Al Margen.

Palacios de Cosiansi, L. (2005): "Proceso Inmigratorio Coreano a Tucumán. Espacio y Cultura". En Corea...una mirada desde Argentina. Primer Congreso Nacional de Estudios Coreanos. Rosario. Universidad Nacional de Rosario, Asociación Argentina de Estudios Coreanos y Fundación Korea.

Palacios de Cosiansi, L. y Younes, A. (2009): "Coreanos en Tucumán: aspectos religiosos". En Corea desde Argentina: perspectiva multidisciplinar. Tucumán. Departamento de Publicaciones, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Tucumán.

Palacios de Cosiansi, L. (2012): "Impacto del K-Pop en la enseñanza del idioma coreano en la Universidad Nacional de Tucumán". En 8º Congreso Nacional de Estudios Coreanos. Universidad de Mar del Plata.

Palacios de Cosiansi, L. (2013): "Identidad Cultural de la Colectividad Coreana en Tucumán (República Argentina)". En Reencuentro de saberes territoriales latinoamericanos. 14º Encuentro de Geógrafos de América Latina (EGAL). Lima, Perú. Talleres Gráficos de Tarea Asociación Gráfica Educativa. Editado en CD.

Palacios de Cosiansi, L. y Younes, A. (2016): "Templo budista coreano en Tucumán: espacio transnacional". Presentado en X Congreso Coreano, Córdoba, Argentina. En prensa.

Pardo, M. (2008): "La inmigración y el devenir de las sociedades multiculturales: perspectivas políticas y teorías" en "Las migraciones en América Latina. Políticas, culturas y estrategias" Novick, S. (Compiladora). Catálogo- CLACSO, Buenos Aires.

Reynaud, M. y Palacios, L. (1987): "La Inmigración Coreana en el Noroeste Argentino". En V Congreso Internacional de ALADAA .Buenos Aires (trabajo inédito).

Terrero, P. (1997): "Innovaciones tecnológicas y planetarización cultural". En Globalización e Identidad Cultural. Buenos Aires. Ediciones Ciccus.

The Korean Wave. A new pop culture phenomenon. (2011): Contemporany Korea Nº 1. República de Korea: Korean Culture and Informations Service.

TRANSFORMACIONES URBANAS EN TIEMPOS DE CRISIS: VULNERABILIDAD Y SEGREGACIÓN RESIDENCIAL EN LAS PALMAS DE GRAN CANARIA[1]

Juan Parreño-Castellano[1], Josefina Domínguez-Mujica[2], Maite Armengol-Martín[3], Santiago Hernández-Torres[4], Gerardo Delgado-Aguiar[5]

[1] Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Departamento de Geografía, C/ Pérez del Toro, 1, 35003, juan.parreno@ulpgc.es

[2] Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Departamento de Geografía, C/ Pérez del Toro, 1, 35003, josefina.dominguezmujica@ulpgc.es

[3] Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Departamento de Geografía, C/ Pérez del Toro, 1, 35003, matilde.armengo@ulpgc.es

[4] Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Departamento de Geografía, C/ Pérez del Toro, 1, 35003, santiago.hernandeztorres@ulpgc.es

[5] Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Departamento de Geografía, C/ Pérez del Toro, 1, 35003, gerardo.delgado@ulpgc.es

RESUMEN

El análisis de las transformaciones urbanas que se han producido durante la grave crisis económica, financiera y de deuda, de los años 2008-2016, está siendo objeto de estudio en el ámbito de la Geografía y, pese a la dificultad que representa la escasa perspectiva temporal, comienzan a evaluarse algunas de las nuevas dinámicas urbanas, en el marco de interpretación del impacto de dicha crisis.

El objeto de esta comunicación es caracterizar el comportamiento que manifiestan dichas transformaciones en un ámbito insular con una elevada especialización turística y portuaria, dos factores que modelaron el desarrollo de Las Palmas de Gran Canaria durante los años del boom inmobiliario de la etapa postfordista. A través del análisis de los procesos sociodemográficos que tienen lugar desde 2008 nos aproximaremos al conocimiento de algunos factores de vulnerabilidad urbana como la segregación residencial por origen.

Los resultados que se ofrecen relacionan las dinámicas de Las Palmas de Gran Canaria con las de otras populosas ciudades insulares, uno de los objetivos del proyecto I+D+i "Crisis y vulnerabilidad en ciudades insulares españolas: transformaciones en los espacios de reproducción social" que estamos llevando a cabo.

Palabras clave: ciudad; segregación; insularidad; inmigración; crisis económica.

ABSTRACT

The analysis of the urban transformations that have occurred during the severe economic, financial and debt crisis of the years 2008-2016 is being studied in the field of Geography and, despite the difficulty of the short temporal perspective, some of the new urban dynamics are beginning to be evaluated, in the context of interpreting the impact of this crisis.

The aim of this paper is to characterize the behavior of these transformations in an insular area with a high tourism and port specialization, two factors that shaped the development of Las Palmas de Gran Canaria during the years of the postfordist real estate boom. Through the analysis of the sociodemographic processes that took place since 2008, we will acknowledge some factors of urban vulnerability as the segregation by origin.

[1] Proyecto de investigación I+D+i "Crisis y vulnerabilidad en ciudades insulares españolas: transformaciones en los espacios de reproducción social" financiado por la Agencia Estatal de Investigación (AEI) y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). CSO2015-68738-P

The results relate the dynamics of Las Palmas de Gran Canaria with those of other populated island cities, one of the objectives of the R & D & I project: "Crisis and vulnerability in Spanish island cities: transformations in social reproduction spaces", which we are carrying out.

Keywords: city; segregation; insularity; immigration; economic crisis.

1. INTRODUCCIÓN

Los estudios sobre extranjería y diferenciación residencial tienen una larga trayectoria en el ámbito de las Ciencias Sociales y, especialmente, en el de la Geografía. En los últimos años se han desarrollado en España numerosas investigaciones al respecto, en correspondencia con los efectos de la intensa inmigración que acompañó a la coyuntura de prosperidad económica del tránsito de los siglos XX al XXI y de las transformaciones urbanas de los años del boom inmobiliario. El estudio de las pautas territoriales de la extranjería ha sido, en consecuencia, una perspectiva de análisis enormemente fructífera. Ahora bien, en el momento actual, tras más de ocho años de crisis económica, se hace necesario aproximarnos al impacto de la nueva coyuntura en cuanto a las tendencias de la diferenciación residencial de los extranjeros, con el propósito de confirmar su mayor o menor vulnerabilidad ante la crisis, desde una perspectiva espacial. En este sentido, el análisis de caso de la ciudad más populosa de Canarias, Las Palmas de Gran Canaria, ofrece algunas claves de interpretación de las transformaciones urbanas que ha originado la interacción entre población extranjera, diferenciación residencial y crisis económica.

2. POBLACIÓN EXTRANJERA Y VULNERABILIDAD EN TIEMPOS DE CRISIS

No cabe duda de que la población inmigrada presenta una situación de mayor desventaja social. En cualquier contexto espacial y temporal que se considere, tal y como ha sucedido en España, la extranjería implica ciertos problemas sociales derivados del estatus jurídico, de la falta de apoyos familiares y redes de contacto sociolaborales, así como del idioma, en ciertos casos. A ello se suma, en tiempos de crisis, la mayor indefensión ante el mercado laboral. La especialización de gran parte de los inmigrados en sectores productivos y actividades castigados por el desempleo (particularmente, la construcción), así como una mayor competencia por el poco trabajo disponible con la población autóctona, han contribuido a una mayor vulnerabilidad social de estos colectivos, de forma que las subsecuentes medidas de ajuste económico y los cambios regulatorios de la extranjería en España han favorecido la precarización de las condiciones de vida de los inmigrados.

Como consecuencia de ello, se han desencadenado procesos de indefensión, pero también de resiliencia, que se han acompañado de nuevas dinámicas demográficas en el espacio urbano. El hecho de que muchos de estos inmigrantes accedieran al mercado de la vivienda en propiedad en la etapa expansiva de la economía, mediante créditos bancarios, los hizo especialmente vulnerables cuando vieron mermados sus ingresos económicos. De igual modo, a muchos otros, su situación laboral no les permitía adoptar la misma posición ante el mercado de la vivienda en alquiler que en el periodo anterior. Por tanto, las dinámicas demográficas y los procesos territoriales han estado determinadas por el drástico crecimiento de la vulnerabilidad de este colectivo, entendida ésta "en esencia, (...) como un estado de elevada exposición a ciertos riesgos e incertidumbres, combinado con una menguante habilidad para protegerse o defenderse de ellos y de gestionar sus consecuencias negativas" (Naciones Unidas, 2003) o, según Moser (1998) o “como el resultado de la ecuación dada por la suma de la exposición a los riesgos, la incapacidad para enfrentarlos y la inhabilitad para adaptarse”. En cualquier caso, como una situación que media entre la inclusión y la exclusión, siendo la antesala de ésta última (Alguacil Gómez et al., 2014).

La vulnerabilidad tiene una dimensión urbana cuando hay una relación en el espacio urbano entre el territorio y los colectivos vulnerables. De modo más preciso, se refiere "a la potencialidad de que la población

de un determinado espacio urbano concreto sea afectado por alguna circunstancia adversa, de modo que el concepto alude no tanto a la existencia de una situación crítica constatada en la actualidad como a la de unas determinadas condiciones de riesgo, fragilidad, desfavorecimiento o desventaja que harían posible la entrada en esa situación crítica" (Ministerio de Fomento, 2010: 3). En otros términos, la vulnerabilidad urbana es aquella situación por la que la posibilidad de movilidad social ascendente en una determinada zona es difícil que se produzca (Hernández Aja, 2007). En síntesis, tanto la vulnerabilidad social como la urbana son conceptos multidimensionales (FOESSA, 2013), pero la primera conduce a procesos de exclusión, mientras la segunda puede conllevar la generación de efectos territoriales sinérgicos que terminen por problematizar, cuando no "transformar en guetos" determinadas zonas del espacio de la ciudad.

3. FUENTES Y METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

El estudio de la dinámica demográfica y urbana de los extranjeros no comunitarios en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria se realiza a partir de un análisis cuantitativo. Los datos proceden del Padrón Continuo de Población y del Censo de Población y Viviendas de 2011. Para estudiar la distribución de los extranjeros no comunitarios se ha procedido a adoptar una perspectiva microescalar, a nivel de secciones censales, con la finalidad de reconocer el tejido intraurbano de Las Palmas de Gran Canaria, para calibrar de un modo más certero la vulnerabilidad urbana.

Por tanto, se han calculado los coeficientes de localización y se han cartografiado los valores obtenidos a través de mapas de densidades. Además, se han calculado también los índices de segregación o de disimilaridad, para cuantificar en un sólo valor la diferencia en la pauta territorial de los extranjeros no comunitario con respecto al resto de la población. Y, aunque los resultados del índice de segregación hay que tomarlos con precaución, pues están condicionados por el número de secciones censales y por el colectivo analizado (Domínguez-Mujica et al., 2010), se trata de una aproximación cuantitativa valiosa en la medida en que permite una visión sintética de la situación.

4. EVOLUCIÓN DE LA EXTRANJERÍA EN LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Al igual que en la mayor parte de España, el desarrollo económico experimentado entre finales del siglo pasado y 2007 motivó que un número importante de migrantes no comunitarios llegara a Canarias para incorporarse a su mercado laboral. Como consecuencia de ello, la población extranjera empadronada en Las Palmas de Gran Canaria creció significativamente durante ese periodo. Desde los años noventa del siglo pasado, comienza a incrementarse la llegada de inmigrantes no comunitarios, que se suman a otros flujos tradicionales: hindúes, coreanos, saharauis y ecuatoguineanos que se asentaron en décadas anteriores (Domínguez-Mujica, 2006). Aunque inicialmente muchos solicitan permiso de trabajo, también llegan acogiéndose al estatuto de asilados. Todos ellos se beneficiaron del proceso extraordinario de regularización de 1993, pero fue a partir de 1998-1999, cuando se incrementó de forma significativa su número. En 2002 el índice de extranjería no comunitaria alcanza el 4,1% y ese valor seguirá creciendo hasta 2005, cuando llega al 5,9% (Figura 1).

Este crecimiento se explica por la superposición de múltiples factores. Algunos relativos al contexto económico y político de España: pertencia de España a la Union Europea y unión monetaria, lo que impulsó la situación económica y favorecía la re-emigración; la prosperidad económica entre 1998-2007 y el auge del mercado inmobiliario-contructor; los procesos de regularización de 2000 y 2001 y de normalización de 2005; la exención de visado para ciertas nacionalidades, las facilidades para obtener la nacionalidad española para los inmigrantes latinoamericanos, etc. Otros aluden a la situación de los países de origen, entre los que cabe mencionar las dificultades económicas, las desigualdades sociales, los desastres naturales, los niveles de violencia, etc. Por último, habría que sumar los factores locales, entre los que podríamos mencionar la buena coyuntura económica de la ciudad apoyada en la próspera situación de la actividad portuaria y comercial; la llegada de importantes sumas procedentes de fondos europeos (circunvalación, hospitales…), las

posibilidades que introdujo la Reserva de Inversiones de Canarias y el desarrollo de la ciudad como capital autonómica (Parreño-Castellano y Díaz-Hernández, 2014).

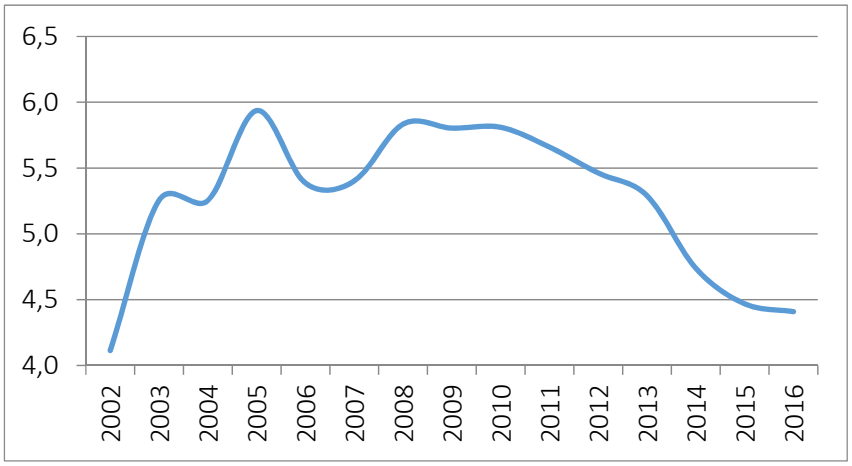


Figura 1. Índice de Extranjería No Comunitaria en Las Palmas de Gran Canaria.

Fuente: INE, Padrón Contínuo de Población.

Por continentes, la mayor parte de estos flujos corresponde a latinoamericanos procedentes de Colombia, Venezuela, Argentina, Bolivia, Cuba, Ecuador…, entre otros. Los latinoamericanos empadronados alcanzan su mayor cifra en 2008, con 13.142 personas, el doble que en 2002. Los procedentes de África, marroquíes en su mayoría, pero también inmigrantes procedentes de Mauritania y del Golfo de Guinea, llegan a ser 5.786 en 2011 (Fig.2). Hay que destacar que una parte importante de la inmigración la protagonizan mujeres solas procedentes de América Latina y el Caribe, que se dedican al servicio doméstico o al cuidado de personas mayores o niños. Estas mujeres en muchos casos solicitan, después de unos años trabajando en la ciudad, la autorización para la reagrupación familiar y suelen incorporarse al mercado de trabajo de la hostelería y del comercio (Parreño-Castellano et al., 2017; Domínguez-Mujica, 2014).

Con cierto adelanto en relación con el inicio de la crisis económica en 2008, comenzó a disminuir el índice de extranjería no comunitaria en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, tanto por la propia reducción de la inmigración como por el incremento de los procesos de retorno y de obtención de la nacionalidad española. En 2011, con la llegada de la segunda crisis económica, la que se ha denominada la crisis de la deuda, el índice desciende de nuevo, tendencia al descenso que se mantiene, de tal modo que en 2016, la cifra es de tan sólo el 4,45% (Fig. 1). Por nacionalidades, el descenso en el número de inmigrantes entre los latinoamericanos se retrasó a 2009, lo que fue más el resultado de los procesos de adquisición de nacionalidad española, que de la activación temprana de los procesos de retorno.

Salvo en el caso de los procedentes de Europa del Este, que mantienen un comportamiento estable, con una ligera tendencia al crecimiento, y los inmigrantes asiáticos, con un crecimiento continuado, los empadronados con nacionalidad americana o africana han reducido sus contingentes a valores similares a los que se registraban en 2002. La crisis económica en el sector constructor-inmobiliario, los ajustes estructurales iniciados por el Estado desde 2011 y las medidas públicas incentivadoras del retorno son las razones generales de este descenso (Domínguez-Mujica et al., 2014). A ello se suma que el desarrollo de los medios de transporte y comunicación en el actual escenario globalizado está favoreciendo cada vez más los movimientos pendulares, lo que de alguna manera independiza los movimientos migratorios del padrón. No es infrecuente que una parte de los migrantes retornen temporalmente, especialmente si el país de origen ha experimentado una mejoría, como es el caso de Perú, Chile o Ecuador.

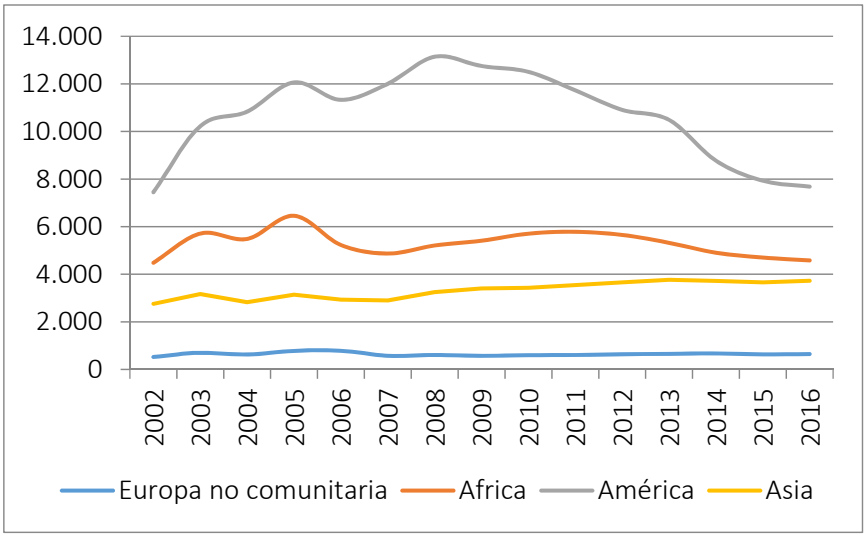


Figura 2. Número de extranjeros empadronados en Las Palmas de Gran Canaria según continentes de origen.

Fuente: INE, Padrón Continuo de Población.

De nuevo cabe realizar una lectura de género, porque son las mujeres, especialmente las latinoamericanas, las que mejor resisten la crisis económica, debido a que el empleo doméstico, en el que se han especializado muchas de ellas, ha seguido demandando mano de obra, tanto por el efecto del envejecimiento de la población de la ciudad como por la necesidad de que realicen tareas que puedan permitir la conciliación de la vida familiar y laboral de las mujeres autóctonas (Grau-Pineda y Domínguez-Mujica, 2015).

El retorno definitivo o temporal, la adquisición de la nacionalidad española, la re-emigración, el paso al mercado de trabajo informal… son estrategias de adaptación al nuevo escenario productivo de la ciudad. Todos estos procesos son la respuesta a la difícil situación de vulnerabilidad de estos grupos y tienen su expresión en la dinámica urbana de la ciudad.

5. DINÁMICAS URBANAS DE LA EXTRANJERÍA

Como ya se ha mencionado, la distribución de los extranjeros no comunitarios se puede analizar a partir de los índices de segregación o disimilaridad. Éstos miden, entre 0 y 1, el grado de semejanza en la distribución de dos grupos poblacionales, lo que nos permite cuantificar en una sola cifra la diferencia en la pauta territorial de los extranjeros no comunitarios respecto a los españoles. Con los valores registrados, podemos colegir dos consecuencias: primero, el nivel de segregación residencial de los extranjeros no comunitarios es relativamente alto en la ciudad y, segundo, existe una tendencia a su perpetuación en el periodo 2004-2015. En el primer año, en pleno auge económico, el índice era de 0,40, un dato relativamente elevado en relación con otras ciudades españolas (Barcelona: 0,28; Madrid: 0,30; Valencia: 0,24, etc.). Al final del periodo de prosperidad, en 2009, el valor se había reducido a 0,36, por lo que podemos deducir que la expansión económica permitió una disminución de los valores de segregación residencial. Este valor se ha mantenido invariable en 2015, con una ligera tendencia al crecimiento, por lo que la crisis no ha impactado de manera clara en el empeoramiento de los niveles de segregación, al menos en términos absolutos, aunque ha venido a interrumpir la tendencia a la integración que se había producido en los años anteriores.

La segregación residencial es un elemento que refuerza la vulnerabilidad urbana en términos generales. Pero debemos señalar que no siempre menor segregación (o más dispersión) significa menor exclusión, como se observa en un estudio reciente para los municipios andaluces (Natera, 2015).

El cálculo del coeficiente de localización y la representación de los valores obtenidos en los mapas de densidades nos permiten apreciar que los extranjeros no comunitarios se concentran en las secciones censales del Puerto-Canteras, Santa Catalina y Guanarteme, con focos secundarios en La Isleta, Schamann y Arenales-Lugo (Figura 3). En amplios sectores de la ciudad, el número de extranjeros que residen es escaso. Este comportamiento territorial indica que los extranjeros localizan sus viviendas en aquellos barrios con cierta centralidad, donde encuentran alquileres bajos, bien porque el inmueble o su entorno no está en las mejores condiciones, bien por sus reducidas dimensiones (Santa Catalina, Puerto, Guanarteme). En otras ocasiones, su residencia se aproxima al trabajo, cuando éste tiene una localización definida. Es el caso de aquellos que se ocupan en actividades portuarias o de comercio al por mayor, por lo que viven en los barrios del entorno portuario (Santa Catalina, Puerto-Canteras), o los que se ocupan en actividades comerciales al por menor o a la restauración. En este último caso la actividad puede favorecer una mayor dispersión territorial de la residencia, sobre todo en determinadas nacionalidades, como la china o, por el contrario, propiciar una mayor concentración en barrios centrales y turísticos (La Isleta, Santa Catalina, Puerto-Canteras, Guanarteme).

Por el contrario, la importancia del trabajo doméstico entre mujeres latinoamericanas tiende a favorecer, en términos espaciales, la dispersión territorial, lo que explica que en barrios de clase media envejecidos se empadrone un número importante de dichas inmigrantes (Arenales, Lugo, Triana, Escaleritas).

En otras ocasiones, el precio y una cierta centralidad urbana de las viviendas situadas en la primera y segunda periferia urbana han hecho que los extranjeros no comunitarios adquieran o alquilen viviendas en estos barrios (Schamann, Rehoyas, Escaleritas y Las Torres). Son, en general, viviendas en promociones masivas de los años sesenta y, en menor medida de los setenta, que fueron levantadas gracias a las ayudas publicas, cuando no promovidas directamente por agentes públicos. La presencia de la población extranjera no comunitaria en las promociones más recientes, incluso de los ochenta, es menor, reduciéndose drásticamente en las viviendas construidas con el boom inmobiliario de principios de siglo. Los extranjeros no sólo ocupan viviendas más pequeñas, sino que en muchos casos, residen en las de cierta antigüedad. Si comparamos el porcentaje de extranjeros no comunitarios y españoles que residen en viviendas anteriores a 1991 (inmuebles de más de 20 años en 2011) vemos que los datos censales de este año refuerzan la idea de que en Las Palmas de Gran Canaria existe una clara dualidad, lo que por otro lado revela el papel que los extranjeros tuvieron en ciertos procesos de capitalización de la propia población española a partir de la compraventa y alquiler de inmuebles, una condición necesaria para interpretar el reciente boom inmobiliario que ha propiciado la construcción de la cuarta periferia urbana en la ciudad (Las Ramblas, Siete Palmas, Lomo Los Frailes) (Díaz-Hernández et al., 2017).

La distribución de la población extranjera no comunitaria difiere territorialmente cuando analizamos el contingente por grandes grupos nacionales. La correlación bivariada por mínimos cuadrados de los coeficientes de localización de las 275 secciones censales del municipio de los cuatro grandes grupos de nacionalidad (americanos, asiáticos, africanos y europeos no comunitarios) ofrece valores comprendidos entre 0,32 y 0,51, es decir, niveles de correlación signicativos al 99% pero con magnitudes bajas o medias. Estos resultados adelantan mediante un valor sintético pautas territoriales diferenciadas, lo que es un indicador de la existencia de perfiles migratorios distintos en función de la nacionalidad o de una tendencia a la segregación territorial por origen.

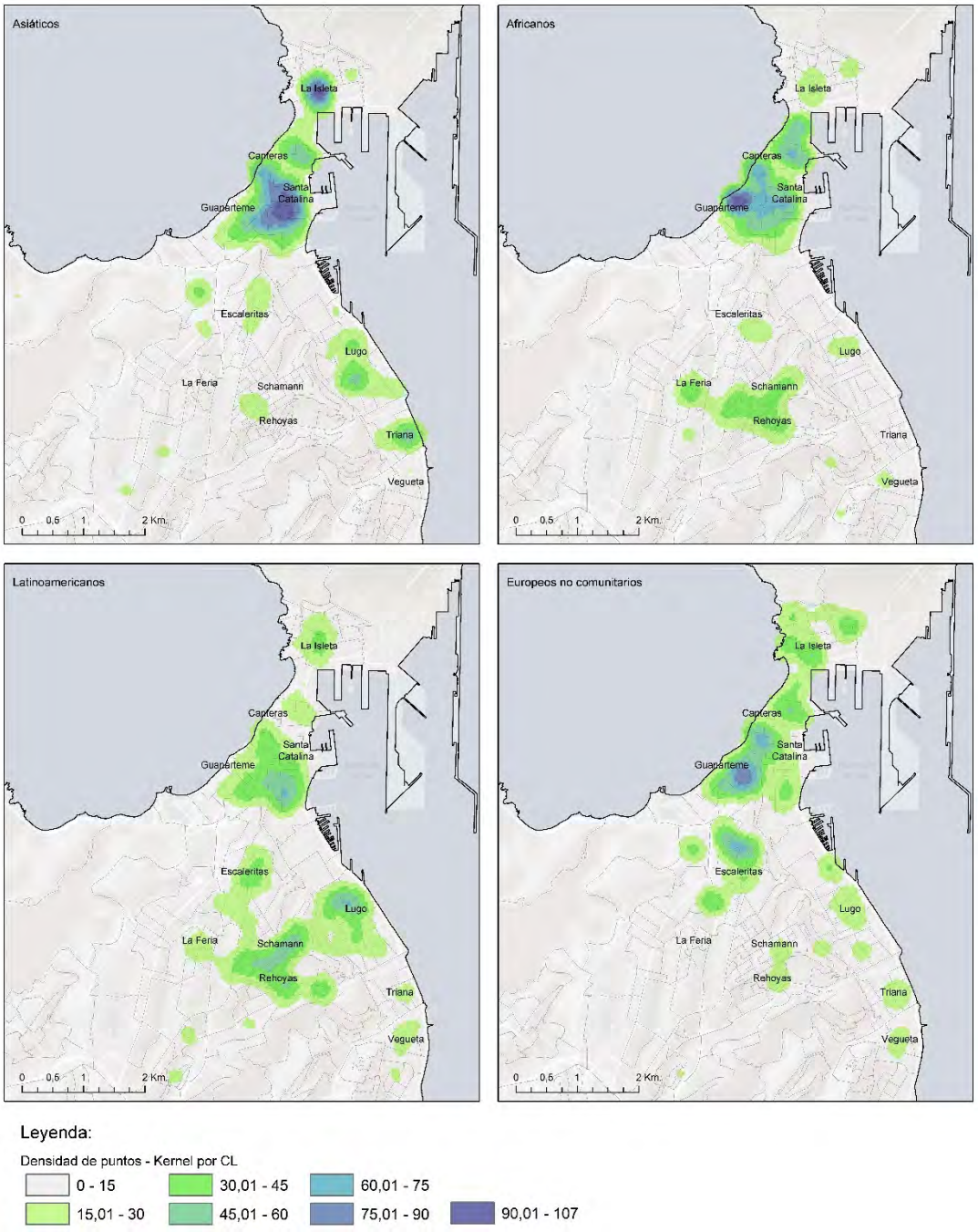


Figura 3. Densidad de los coeficientes de localización de la población extranjera no comunitaria en Las Palmas de Gran Canaria, 2015.

Fuente: INE, Padrón Continuo de Población.

En general los latinoamericanos y los europeos no comunitarios son los que registran una distribución más dispersa y en todos los casos, los barrios del Puerto-Santa Catalina y Guanarteme concentran los mayores valores. No obstante, apreciamos diferencias importantes. Entre los latinoamericanos los coeficientes en esta zona son más reducidos y en contraposición ganan importancia los valores en Alcaravaneras, Lugo, Schamann-Rehoyas y Escaleritas, barrios de poder adquisitivo medio-bajo o bajo situados en el entorno de

las zonas más centrales de la ciudad o en la primera periferia urbana. Aparecen coeficientes apreciables en Triana-Cidelmar, lo que se relaciona con la importancia del trabajo doméstico en este colectivo.

Aunque en el resto de las nacionalidades, los coeficientes del área del Puerto y la playa de Las Canteras son más elevados, aparecen diferencias notables. Entre los asiáticos, La Isleta gana importancia como resultado de la concentración de los negocios de comercio al por menor de los hindúes primero y, sobre todo, de la comunidad china después, en las calles con vocación portuaria de este barrio. Los africanos se localizan en número más elevado en el itsmo portuario y en el barrio de Santa Catalina, específicamente en algunas secciones en las que abundan antiguos edificios de apartamentos residenciales. El menor poder adquisitivo de este colectivo los ha convertido en el segmento de mercado de estos complejos venidos a menos. Los europeos comunitarios se concentran preferentemente en el barrio de Guanarteme y a diferencia de los africanos, en zonas de este barrio con más calidad residencial.

Fuera de este ámbito territorial, también apreciamos distribuciones diferenciadas entre estos tres grupos nacionales. Los europeos no comunitarios son los que tienen un comportamiento más disperso, apareciendo incluso en número apreciable en algunas áreas del interior del municipio. Es sin duda este colectivo el que aglutina perfiles sociodemográficos más diversos, que incluye en un mayor equilibrio migración masculina como femenina, entre las que el trabajo doméstico viene ganando importancia. No obstante, es Escaleritas, sobre todo las secciones de clase media-baja más cercanas al puerto de Las Palmas de Gran Canaria, la que registra mayores valores fuera de la zona portuaria. Entre los africanos, las secciones con viviendas de menor valor en Schamann, Rehoyas y La Feria son las que tienen mayores cifras de localización, lo que refuerza el argumento antes señalado que correlaciona el grupo de inmigrantes africanos con los perfiles socioeconómicos de menor poder adquisitivo. La distribución de los migrantes asiáticos tienen un foco de localización secundario en los barrios de Lugo, Arenales y Triana-Cidelmar, es decir, en lo que tradicionalmente se ha considerado el centro de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, debido a que en estos barrios con una centralidad importante se concentra el negocio comercial al por menor de estos grupos nacionales.

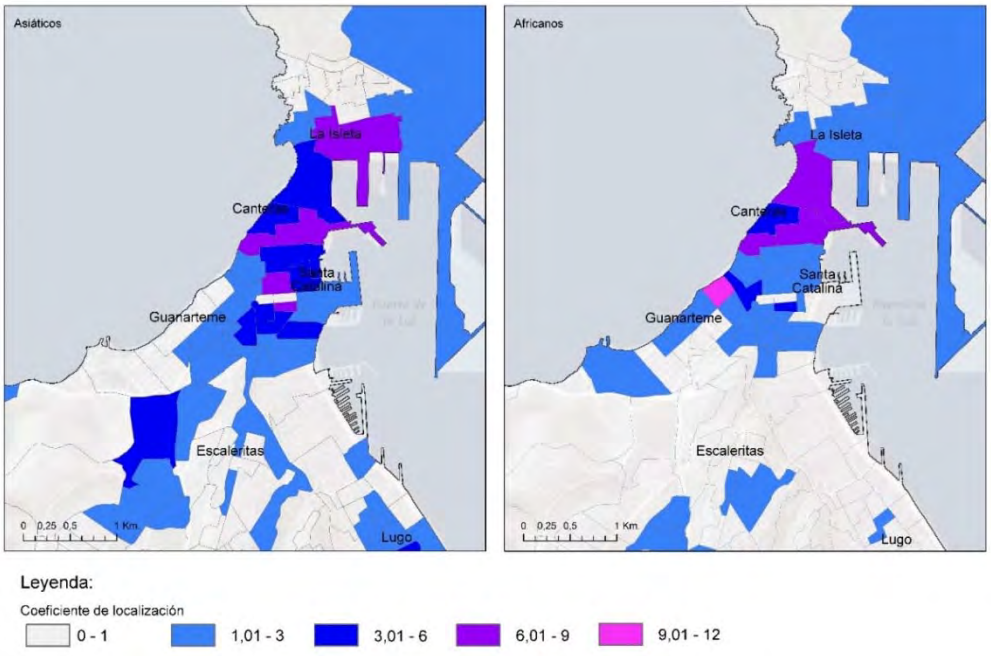


Figura 4. Coeficientes de localización de asiáticos y africanos en Las Palmas de Gran Canaria, 2015.

Fuente: INE, Padrón Continuo de Población.

El mapa de densidad permite sintetizar de modo expresivo los valores de localización y atenuar el efecto frontera que genera la división territorial de secciones, pero también oculta dos hechos que se registran en la ciudad y que un mapa de coropletas sí manifiesta de modo claro, como se puede apreciar en la figura 4, en la que se ha representado los coeficientes de africanos y asiáticos: la elevada magnitud que se registra en algunas secciones específicas o lo que es lo mismo, la fuerte concentración de un grupo en unas determinadas secciones y la presencia de segregación por grupo nacional. En relación con esto último, cabe decir, que existen secciones que se comportan como un "melting pot" en el que conviven nacionalidades diferentes, al mismo tiempo que otras secciones parecen especializadas en albergar la residencia de grupos específicos.

La ciudad resulta, por tanto, un puzle en el que encontramos áreas de atracción y de rechazo de extranjeros no comunitarios y además, entre las primeras, secciones de cohabitación de diferentes nacionalidades y otras en las que sólo parece concentrarse un específico grupo nacional.

6. CONCLUSIONES

Tras más de una década de fuerte atracción inmigratoria y pese a la interrupción de esta tendencia, a consecuencia de la crisis económica, la dimensión territorial de la extranjería merece una atención especial por parte de los científicos sociales. Desde una perspectiva microescalar, en sintonía con otros trabajos que se han aproximado a las tendencias de la segregación residencial en las áreas urbanas españolas (Galeano y Bayona, 2016; Domínguez-Mujica et al., 2010; Pozo Rivera y García Palomares, 2011; etc.), la distribución territorial de los extranjeros ofrece contrastes significativos en la geografía de Las Palmas de Gran Canaria. Las áreas que concentran un mayor volumen de población extranjera merecen una atención especial pues reflejan "relevos y relaciones entre inmigrados en distintos momentos y coyunturas socioeconómicas" (Cohen, 2017: 362), concretamente en barrios propios de un ámbito insular, cuales son los de La Isleta, Santa Catalina, Puerto-Canteras y Guanarteme, tradicionalmente los más cosmopolitas de la ciudad, por su proximidad al puerto de La Luz y por el propio tejido turístico de la zona, aledaña a la playa de Las Canteras. Si sumamos a estos niveles de concentración, el impacto de la crisis inmobiliaria, por la pérdida de poder adquisitivo de muchos de estos extranjeros (la incapacidad de afrontar el pago de alquileres cuando se han visto castigados por el desempleo) se constata que la mayor vulnerabilidad social tiene una correspondencia directa con la vulnerabilidad territorial, lo que obliga a aproximar nuestra mirada de geógrafos a situaciones potenciales de exclusión y segregación socio-espaciales.

En síntesis, la mayor vulnerabilidad de la población extranjera no comunitaria en Las Palmas de Gran Canaria como consecuencia de la reciente crisis económica, algo que ha sido analizado en otros estudios (Díaz-Hernández et al., 2017) se relaciona, en primer lugar, con el mantenimiento de los niveles de segregación residencial de este grupo, lo que supone un cambio de tendencia con lo que había ocurrido con la expansión económica anterior. En segundo lugar, con la perpetuación de segregación diferencial por grandes grupos de nacionalidad, como se aprecia a través de la comparación con estudios precedente (Domínguez-Mujica et al., 2010) y, en tercer lugar, con una tendencia a la doble segregación, la que viene dada por la condición de extranjero no comunitario y la que se deriva de cada grupo específico de nacionalidad, lo que deviene en una tendencia cada vez más consolidada a la existencia de áreas de sobrelocalización de un grupo específico de nacionalidades en relación con otras que mantienen un carácter multicultural.

BIBLIOGRAFÍA

Alguacil Gómez, J., Camacho Gutiérrez, J. y Hernández Aja, A. (2014): 'La vulnerabilidad urbana en España. Identificación y evolución de los barrios vulnerables'. *Empiria. Revista de metodología de ciencias sociales*, 27, 73-94.

Cohen, A. (2017): 'De la inmigración a la "diversidad": Para una reflexión sobre términos, categorías y problemáticas de análisis'. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 63 (2), 353-372.

Díaz-Hernández, R., Domínguez-Mujica, J. y Parreño-Castellano, J. M. (2017): 'Vulnerabilidad urbana y segregación residencial de la población extranjera no coumnitaria en las ciudades más populosas de Canarias'. XXII Coloquio de Historia Canario-Americana (2016). En prensa.

Domínguez-Mujica, J. (2014): 'The enduring connection between gender, migration and household services'. *Geographia Polonica*, 87(1), 1-16.

Domínguez-Mujica, J. (2006): 'La inmigración extranjera en Canarias en el cambio de siglo'. *Estudios Geográficos*, 67 (261), 471-494.

Domínguez-Mujica, J., Guerra-Talavera, R. y Parreño-Castellano, J. M. (2014): 'Migration at a Time of Global Economic Crisis: The Situation in Spain'. *International Migration*, *52*(6), 113-127.

Domínguez-Mujica, J., Parreño-Castellano, J. M. y Díaz-Hernández, R. (2010): 'Inmigración y ciudad en España: integración versus segregación socio-territoriales'. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, XIV, 331 (50) http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-331/sn-331-50.htm 15/05/2017.

FOESSA (2013): La vivienda en España en el siglo XXI. Madrid, Cáritas España.

Galeano, J. y Bayona, J. (2016): «Diversidad poblacional e inmigración en España: un análisis de la evolución metropolitana reciente». En: Domínguez-Mujica, J. y Díaz-Hernández, R. (coords.) *XV Congreso de la Población Española. Población y territorio en la encrucijada de las ciencias sociales*. Las Palmas de Gran Canaria: Servicio de Publicaciones -AGE Población, pp. 199-213.

Grau-Pineda, C. y Domínguez-Mujica, J. (2015): 'La persistencia de mujeres inmigradas en el servicio doméstico en España en tiempos de recesión económica: datos para la reflexión'. *Revista de Derecho Migratorio y Extranjería*, 40, 63-88.

Hernández Aja, A. (2007): 'Áreas vulnerables en el centro de Madrid'. *Cuadernos de Investigación Urbanística*, 53, 3-99.

Ministerio de Fomento (2010): Análisis urbanístico de Barrios Vulnerables en España. Madrid, Ministerio de Fomento.

Moser, C. (1998): 'The asset vulnerability framework: reassessing urban poverty reduction strategies'. World Development, 26(1), 1-19.

Naciones Unidas (2003): *Informe sobre la situación social del mundo 2003. Vulnerabilidad social: Fuentes y desafíos*. Nueva York: United Nations Publications.

Natera Rivas, J. J. (2015): 'Evolución del sistema de asentamientos de la provincia de Málaga (1900-1991)'. BAETICA, 16, pp. 163-182.

Parreño-Castellano, J. M. y Díaz-Hernández, R. (2014): 'Implicaciones socioeconómicas y territoriales de la doble capitalidad autonómica en Canarias'. *Estudios Geográficos*, 75(276), 395-420.

Parreño-Castellano, J. M., Domínguez-Mujica, J. y Moreno-Medina, C. (2017): 'Vínculos migratorios transoceánicos: pasado y presente de los procesos de movilidad entre Canarias y Latinoamérica y el Caribe'. *Encuentro de Geógrafos de América Latina*. Bolivia-La Paz. En prensa.

Pozo Rivera, E. y García Palomares, J.C. (2011): 'Evolución reciente y pautas de distribución espacial de las migraciones internas de extranjeros: el caso de la Comunidad de Madrid (1997-2008)'. *Scripta Nova: Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, XV (384). <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-384.htm>.

LAS VOCES DE LAS GEOGRAFÍAS DE LA FURIA: LUCHANDO POR LA VIVIENDA EN SANTIAGO DE CHILE (1990 – 2017)

Alex Paulsen Espinoza [1]

[1] Pontificia Universidad Católica de Chile. Instituto de Geografía. Programa de Doctorado en Geografía. Santiago de Chile. appaulse@uc.cl

RESUMEN

El actual modelo de ciudad postpolítica inaugurada luego de la instauración de un neoliberalismo urbano en la gestión de la ciudad a inicios de la década de los noventa, permeo todas las subjetividades con el lenguaje del consenso. El objetivo del siguiente trabajo es llevar a cabo un análisis cualitativo de los discursos de quienes se encuentran luchando por el acceso a la vivienda y re-politizando el espacio urbano en Santiago de Chile. Desafiar esta ciudad postpolítica y los arreglos institucionales ensamblados, implica entablar el disenso en las políticas urbanas y promover una conciencia urbana que nos remite al derecho a la vivienda y a la ciudad. ¿Qué dirán estas voces que se encuentran luchando por una ciudad más democrática y por viviendas dignas? Desde un enfoque del conocimiento subalterno, se han entrevistados a los voceros que se encuentran junto a su comunidad generando alternativas en la construcción del hábitat social de la ciudad. Los resultados apuntan a la existencia de subjetividades políticas que se encuentran agrietando los neoliberales modos de producción de la vivienda social, y la tecnocracia imperante en los modos de gobernanza de las ciudades neoliberales. Las conclusiones muestran que las actuales luchas por la vivienda no solo se dirigen a exigir vivienda, sino que también a profundizar y espacializar la democracia.

Palabras clave: ciudad postpolitica; ciudad neoliberal; despolitización; repolitización; subjetividades políticas; conocimientos subalternos.

ABSTRACT

The current post-political city model inaugurated after the establishment of an urban neoliberalism in the city's management in the early 1990s, permeated all subjectivities with the language of consensus. The objective of the following work is to carry out a qualitative analysis of the speeches of those who are fighting for access to housing and re-politicizing the urban space in Santiago de Chile. Challenging this postpolitical city and the institutional arrangements put together, implies dissent in urban policies and promote an urban consciousness that refers us to the right to housing and the city. What will these voices say that they are fighting for a more democratic city and for decent housing? From a subaltern knowledge approach, the spokespersons who are next to their community have been interviewed generating alternatives in the construction of the social habitat of the city. The results point to the existence of political subjectivities that are cracking the neoliberal modes of production of social housing, and the technocracy prevailing in the modes of governance of neoliberal cities. The conclusions show that the current struggles for housing are not only aimed at demanding housing, but also at deepening and spatializing democracy.

Keywords: postpolitical city; neoliberal city; depoliticization; repoliticization; political subjectivities; Junior knowledge

1. ESPACIO, LA POLÍCIA, LO POLITICO Y LA POLÍTICA.

Las relaciones entre espacio y política han sido tratadas en la literatura científica, no obstante, la ampliación de sus marcos analíticos se hace necesario en épocas en las cuales el neoliberalismo como ideología se incardina en nuestros sistemas y formas de vida, sobre todo en momentos de crisis económicas y de una baja en la representación política a nivel global. Este contexto a inaugurado algo que la producción científica ha llamado pospolítica y posdemocracia.

En virtud de la disolución del bloque socialista, las ideologías liberales y neoliberales comenzaban a propagar su triunfo, pero sobre todo la instauración de una maquinaria subjetiva que espacializaba el imaginario del nuevo contexto económico, social, político y cultural a inicios del siglo XXI. En este sentido, Francis Fukuyama publicaba hacia 1989 un artículo titulado "El fin de la historia", en el cual proclamaba a las democracias liberales y la economía de libre mercado como los únicos sistemas viables luego del término de la Guerra Fría (Fukuyama, 1990).

Las conjeturas que hacía Fukuyama en contra de la antigua URSS y la China comunista, ponían de relevancia sus fracasos políticos, económicos y sociales, pero sobre todo cuestionaba la existencia de un orden alternativo, señalando lo siguiente: "¿hay "contradicciones" fundamentales en la vida humana que no pudiendo resolverse en el contexto del liberalismo moderno encontrarían solución en una estructura político económica alternativa?". (Fukuyama, 1990: 15) Su respuesta era negativa y confirmaba que los principios básicos del Estado liberal democrático no podían mejorarse, ya que "las dos guerras mundiales de este siglo y sus concomitantes revoluciones y levantamientos simplemente extendieron espacialmente esos principios, de modo que los diversos reductos de la civilización humana fueron elevados al nivel de sus puestos de avanzada, y aquellas sociedades en Europa y Norteamérica en la vanguardia de la civilización se vieron obligadas a aplicar su liberalismo de manera más cabal" (Fukuyama, 1990: 8-9). Esto inauguraba un contexto posdemocrático y pospolítico.

De esta manera, el concepto de posdemocracia nos vuelve a una discusión que no ha sido puesta en relevancia en la opinión pública y en la sociedad civil en general: ¿Qué es democracia? si esta ha sido *par excellence* el sistema de representación que nos ha regido desde su instauración y perfeccionamiento desde las revoluciones acontecidas a fines del siglo XVIII en Francia y Estados Unidos, ¿Qué es lo que ocurre hoy en día? Cuando el movimiento de los indignados salió a la calle en España, luego de la crisis del 2008, uno de sus eslóganes era: "Democracia real ya!". Esto era parte de un movimiento más amplio que acontecía en el mundo. Varias revoluciones en medio oriente y América Latina estaban abogando por cambios drásticos en los mecanismos de participación y de ampliación de los derechos existentes y la promulgación de derechos inexistentes. Este sistema de representación ya no es suficiente, y se han levantado voces que abogan por una democracia participativa o radical. Según Crouch (2004) el concepto de posdemocracia viene a develar este nuevo contexto. Los síntomas de este escenario posdemocrático están dados por la preponderancia de grupos empresariales, además de la conformación y arraigo de unas elites gobernantes que controlan las decisiones políticas importantes de una nación (Crouch, 2004).

Por su parte, la postpolítica, es un concepto que se refiere a "la administración de cuestiones sociales, económicas o de otros tipos, que permanecen por supuesto completamente dentro del campo de lo posible, de las relaciones sociales existentes: el máximo indicio de pospolítica en todos los países occidentales, es el crecimiento del enfoque administrativo del gobierno: el gobierno es reconsiderado como función administrativa, privado de su dimensión propiamente política (Swyngedouw, 2014: 17). Que estas cuestiones permanezcan en el campo de lo posible, implica un *statu quo* de todos los aspectos en que la política se puede hacer presente, es decir, cuestionar o enunciar antagonismos o disfunciones de la policía en diversos ámbitos. Esta es la denominada política del consenso. ¿Qué implica esta política de consenso? Swyngedouw señala al respecto que "frente a la ausencia de una politización adecuada de las demandas prohibidas del orden del consenso y a las que no se les permite ingresar a la esfera pública de desacuerdos agonísticos, el encuentro

violento persiste como una de las pocas vías abiertas para la puesta en escena afectiva del descontento activo" (Swyngedouw, 2014: 17).

Los efectos de esta nueva realidad geopolítica, económica y sus efectos en lo social, se percoló en el ámbito urbano, para llegar a constituir el concepto de ciudad pospolítica. Esta realidad urbana es una nueva forma de administrar, gestionar y planificar la ciudad luego del término de la guerra fría. Esta se caracteriza por la existencia de una tecnocracia que limita los flujos de participación entre el cuerpo social y los ámbitos decisionales de la gobernanza neoliberal. Traspasar los límites de la geografía institucional que articula el neoliberalismo urbano, y que rigidiza además los canales de participación, implica luchar con cortapisas inflexibles al momento de solicitar un bien necesario o al momento de solucionar los conflictos al interior de la sociedad. La gestión tecnocrática conforma ensamblajes poco amigables con el disenso en este último aspecto.

De esta manera, la ciudad postpolítica es aquella estructura urbana en la cual operan dispositivos que no permiten el debate, el descuerdo y el disenso, es decir, "lo político". Con este panorama, es posible advertir que la política será un asunto que la policía tratará de evitar por diversos medios, por ejemplo, cambios en los arreglos institucionales que van más allá del Estado, evacua la disidencia a través de la formación de nuevas formas de gubernamentalidad, de una división particular de lo sensible que gira en torno al consenso, negociación participativa de los distintos intereses y la aceptación de la globalización neoliberal cosmopolita como el estado indiscutible de la situación. El gobierno urbano y los debates sobre la disposición de la ciudad se construyeron sobre la base de la realización de nuevas ciudades creativas, empresariales y nuevas formas de planificación urbana que omitieron totalmente la igualdad y la capacidad de los sujetos a enunciar sus discursividades (lo político) y a llevarlas al espacio urbano (la política) (Swyngedouw, 2007).

La triada de "la policía", "lo político" y "la política" poseen una alta carga espacial en sus definiciones y provienen de la filosofía política. La policía es un concepto que apunta a la organización de la "reunión de los hombres en comunidad y su consentimiento, y descansa en la distribución jerárquica de lugares y funciones" (Rancière, 2006: 17). Este concepto no sólo se constituye en un mero acto de distribución, sino que responde a una multiplicidad de actos y procesos que se caracterizan por "conflictos y tensiones, nunca se encuentra totalmente cerrada y abraza no sólo la noción tradicional del Estado, funciones y actividades estatales, sino también la espontaneidad de las relaciones sociales" (Swyngedouw, 2011).

La espontaneidad de las relaciones sociales se encuentra asociada con los procesos de luchas, resistencias, conflictos y movimientos sociales urbanos que se han materializado en el espacio urbano a partir de la desigual distribución de determinados derechos en materia de política de vivienda. A su vez el espacio urbano ha devenido en un tensor activo de los procesos de creación de nichos de renta producto de las decisiones de la policía. El Estado a partir del "reparto de lo sensible" (Rancière, 2009) estaría no sólo espacializando el poder, sino que cimentando las condiciones necesarias para la conformación de nichos de renta propicios para las estrategias de financierización y mercantilización de las diversas necesidades de los sujetos: salud, vivienda, educación, cultura, ocio, necesidades, entre otros.

¿Qué produce esta distribución jerárquica de lugares y funciones? Genera problemas con la igualdad y produce sus consecuentes desacuerdos. Por lo tanto, las prácticas de la policía tienden a dañar la igualdad. La existencia de condiciones igualitarias para todos los individuos de una sociedad, expresadas en el espacio social, es una condición *sine qua non* para la constitución de una democracia real, por lo que se constituye en un aspecto ontológico de los sistemas democráticos. De esta manera, las decisiones y perjuicios generados por la policía apuntan a actuar sobre la saturación (material, i.e. viviendas e intangible, i.e. derechos) del espacio social (Swyngedouw, 2011). Ahora bien, en la ciudad postpolítica la carencia es parte de la gobernanza urbana neoliberal y de los sistemas de gobierno en general o lo que algunos denominarían gobernar la precariedad (Lorey, 2016).

Frente a los problemas en las formas del arte de gobernar por medio de las ausencias materiales e inmateriales que produce la policía, aparece la política o emancipación. Aunque para igualar los conceptos y entrelazarlos, Rancière prefiere ocupar "la política". En la búsqueda de igualdad, los sujetos, actores o movimientos

conforman espacios insurgentes, disidentes, de resistencia, de lucha o de conflicto a través de los cuales enfrentar las injusticias o desigualdades a la cuales se han visto enfrentados. Como plantea Rancière (1996), la política es una "actividad bien determinada y antagónica a la primera (se refiere a la policía): la que rompe la configuración sensible donde se definen las partes o su ausencia por un supuesto que por definición no tiene lugar en ella: la de una parte de los que no tienen parte" (Rancière, 1996: 45).

La política se manifiesta en el espacio urbano a través de la exigencia de un derecho (que en este caso puede ser la vivienda o la ciudad), y no tan sólo una discursividad que plantea una desigualdad. "El actual atolladero de la reflexión y la acción políticas se debe, según yo, a la identificación de la política con la manifestación de lo propio de una comunidad" (Rancière, 2006: 18). Quienes no se encuentran insertos o incluidos en un sistema, ya sea por la omisión de la policia en el reparto de lo sensible, pueden hacer uso del espacio a través de su (re)politización por medio de la política. "Para decirlo de forma simple, la política (o una secuencia política propiamente dicha) aparece cuando aquellos que no están incluidos equitativamente en el orden sociopolítico existente, exigen su 'derecho a la igualdad', una demanda que llama al ser a lo político, y hace visibles y expone los 'males', las injusticias del orden de policía: este es el lugar y el tiempo de la política, cuando la representación y la articulación de una demanda igualitaria exponen la carencia, lo superfluo, inscritos en el orden de una situación dada" (Swyngedouw, 2011: 56). En definitva, "la política no es el ejercicio del poder. La política debe ser definida por sí misma como un modo de actuar específico puesto en acto por un sujeto propio que depende de una racionalidad propia. Es la relación política que permite pensar al sujeto político y no lo contrario" (Rancière, 2006: 59).

Las actuales luchas urbanas se situan en un ambito de la política. De esta forma, uno de los puntos en común de autores como Etienne Balibar y Jacques Racière es que estas luchas urbanas sólo pueden conquistar la libertad e igualdad, ya que estas nunca serán concedidas, ofrecidas o distribuidas (Swyngedouw, 2011). Las formas de enunciar los desacuerdos y rupturas con el sistema imperante (con la policía), y por lo tanto, construir una voz de quienes no han sido considerados, será denominado "lo político". Por ello es que "lo político expresa la no-existencia de sociedad, representa el terreno ausente de la sociedad" (Swyngedouw, 2014: 18). Se podría señalar entonces que "lo político será el terreno de encuentro entre la política y la policia en el tratamiento de un daño" (Rancière, 2006: 18). El ambito de lo político se circunscribe al espacio de disenso que articula la diferencia y negocia el conflicto en un contexto de política consensual de la gobernanza urbana neoliberal, es decir, en la ciudad post-política.

2. LA DESPOLITIZACIÓN DEL CUERPO SOCIAL: LA POLICÍA Y LOS ESPACIOS AGONISTAS.

Las luchas urbanas por la vivienda son un acontecer histórico a lo largo del siglo XX chileno (Hidalgo, 2004; Espinoza, 1988). Si bien el Estado de Chile fue pionero en la promulgación de una ley sobre vivienda a inicios del siglo XX en América Latina, a mediados de siglo, el desplazamiento de cientos de miles de personas hacia los centros urbanos (sobre todo de Santiago), producirá un cambio importante en la morfología urbana de la ciudad. Frente a la imperante necesidad de implementar políticas habitacionales que solucionaran los asentamiento irregulares que se formaban de manera espontánea, hacia la decada de 1960 se modernizará el Ministerio de Vivienda y Urbanismo que, hasta la fecha, concentraba sus operaciones en la edificación y no en la gestión de los recursos. Claro, el enfoque que el nuevo gobierno democratacristiano (Eduardo Frei Montalva – 1964 a 1970) persiguió con la Operación Sitio, apostó a las llamadas soluciones habitacionales, pero no a la vivienda como hito fijo en el espacio. El deficit habitacional sostuvo las luchas urbanas, las cuales fueron motivadas por la lentitud con la que opero este proyecto. Con el ascenso de Salvador Allende a la presidencia, el escenario se agudiza en favor de la autogestión y la toma de terrenos. Al imperio de la policía desde arriba, asciende una política desde abajo, materializada por huelga de pagos, paros generales o cortes de vias públicas (Castells, 2014).

Luego del golpe militar en septiembre de 1973, las politicas urbanas y de vivienda cambirán radicalmente, a su vez que todo el movimiento de pobladores será despolitizado mediante tecnologías gubernamentales violentas que azotarán al cuerpo social popular de la ciudad. Esto produjo que la policía llevara a cabo un

reparto de lo sensible limitante sobre las condiciones de igualdad y justicia social para todos. Lo político, como manifestación del disenso, fue desarraigado del espacio junto con la desarticulación de toda organización disidente, a partir de la erradicación y exopliación de estos a la periferia de la ciudad y su posterior persecución militar.

Hacia 1990 con el retorno de la democracia los discursos depolitizadores continuarán actuando, en virtud de la conformación de un gobierno del consenso (alianza izquierda-derecha), lo cual se percolará en los estratos sociales para disciplinar a este sujeto post-dictatorial. El consenso neoliberal llegará con discursos hegemonicos para apagar todo tipo de agonismo:

> "Espero de mis compatriotas que nos respetemos mutuamente en nuestras diferencias, que renunciemos a toda suerte de sectarismos o afán hegemónico y que hagamos todo lo posible por entendernos y encontrar caminos de *consenso* (…)
>
> Y a los chilenos que han prosperado contando con la tranquilidad de un orden impuesto por la fuerza, les pido comprender que en las sociedades contemporáneas no hay orden ni seguridad estables sino sobre la base del *consenso* racional fundado en la justicia." (Gobierno de Chile, 2014).

Estas fueron las palabras pronunciadas por el Presidente Patricio Aylwin el día 12 de marzo de 1990 en el Estadio Nacional. El discurso se hacía carne mediante un aparto Estatal y policial que ya había articulado las formas de restarle "lo político" al cuerpo social. De esta manera, hacia 1983, Sergio Fernández, ministro de varias carteras durante el Regimen Militar, y desde el Ministerio del Interior, ya planteaba lo siguiente: "los chilenos debían asimilar el neoliberalismo y la nueva forma de hacer politica, esto es, tomar conciencia del ejercicio de las libertades que ofrecía la nueva Constitución, aprendiendo a ejercitarlas y pasando a formar parte de su patrimonio moral, en tanto aquello constituía el consenso indispensable, pues sin ese consenso básico cualquier esfuerzo pasa a ser meramente estéril no puede establecerse las bases sólidas de un sistema político futuro" (Valdivia , 2013: 183). Sumado a ello, la nueva configuración tecnocratica del Estado, por medio de la subsidiariedad y la creación de mecanismos de "participación social" (y no politica) a través de los municipios, ensamblando las necesidades cotidianas inmediatas, más que aquellas asociadas a demandas politicas vinculantes, produce un nuevo panorama de "representatividad". El municipio se convierte en uno de los dispositivos de contención social y despolitización, que retiene el disenso que se dirige al Estado (Valdivia , 2013). Estas estrategias son parte de la gubernamentalidad neoliberal que se instaura durante los noventa y en la primera decada del siglo XXI (Swyngedouw, 2007).

Frente a este contexto, la lucha social durante los noventa es demonizada y excluida como una forma de disenso. Sin embargo, los efectos espaciales de la política de vivienda que fue heredada de la dictadura y continuada por los gobiernos de la concertación, tendría consecuencias al día de hoy. Las voces de la furia comenzarán a conformar espacios agonisticos, que tendran como objetivo agrietar estas maneras tenocráticas y consensuales de llevar a cabo el "reparto de lo sensible".

3. LAS VOCES DE LA FURIA: GEOGRAFÍAS DE LAS LUCHAS URBANAS POR LA VIVIENDA EN SANTIAGO DE CHILE

Las formas de lucha que surgen en una ciudad neoliberal, son una muestra que gobernar por medio de la precariedad produce efectos sobre la igualdad. Las voces que se presentan a continuación fueron extraídas en dos momentos diferentes: en primer lugar, en una marcha organizada y en la cual se congregaron varios movimientos que luchan por la vivienda; mientras que, en otro contexto, los testimonios fueron rescatados en el lugar de organización de uno de los movimientos que más han tenido impacto en las luchas urbanas por la vivienda durante estos últimos años, nos referimos a UKAMAU[1].

El día 17 de diciembre del 2016 se congregaron diversos movimientos y organizaciones en la Tercera Marcha por el Derecho a la Vivienda y a la Ciudad, en el centro de Santiago. En las intersecciones de la Avenida Libertador Bernardo O´Higgins con avenida Brasil, estaban representantes de diversos comités de vivienda, de allegados, organizaciones no gubernamentales y movimientos, que se encuentran no solo exigiendo una

[1] Palabra en lengua aymara que significa "así somos".

vivienda, sino que tambien nuevos mecanismos de participación en la elaboración de los proyectos de viviendas sociales. Entre los grupos que se estaban movilizando, nos encontramos con el Movimiento de Pobladores Ukamau (organizadores de la marcha), Comité de vivienda "Volcán II", Comité de vivienda "Vivir Dignamente" (La Pintana), Comité de Allegados "Esfuerzo Juvenil", Movimiento de Pobladores en Lucha (MPL, Peñalolén), Comité de vivienda "Villa Olímpica", la Federación Nacional de Pobladores (FENAPO), entre otras. Lo politico presente en sus demandas, estaban circunscritas a las siguientes peticiones: Ley que garantice el derecho a una vivienda digna; Banco de terrenos por comuna, que priorice la construcción de viviendas sociales y áreas verdes; Administración de los recursos de construcción de viviendas por parte de las organizaciones sociales; Proyectos habitacionales autogestionados y participativo sujeto a las necesidades de las y los pobladores; Fin a los instrumentos de medición de pobreza; Condonación a la deuda habitacional de viviendas sociales; Participación vinculante en la elaboración de Planes Reguladores Comunales y Metropolitano. La consciencia individualista de acceder a la vivienda es totalmente sobrepasada por una construcción social del territorio, que considera a la comunidad como un sujeto clave en la formulación de proyectos de vivienda social. Además, se vuelve a cuestionar los mecanismos y formas de construir ciudad "desde arriba" (tecnocráticamente) y se insiste en involucrar a quienes son finalmente los beneficiarios. Esto parte de la profundización de la democracia a partir del espacio urbano. Una de las voces de la disidencia, y que congregaba a esta Tercera Marcha por el Derecho a la vivienda y a la Ciudad, es la vocera nacional del movimiento UKAMAU, quien señalaba lo siguiente al momento de preguntarle sobre el origen de la organización: "UKAMAU nace en el año 87 a partir de la lucha de los jóvenes de aquella época que estaban resistiendo la dictadura, nace como una asociación de talleres culturales donde principalmente la artesanía movía a la organización. Desde esa fecha hasta hoy, se ha mantenido el tema de la autogestión, de la organización con su comunidad y con su territorio , y en el 2011 emprendemos esta lucha que es la lucha por la vivienda, conformando el movimiento pobladores UKAMAU que viene a dar continuidad a la lucha que viene desde el año 87 hasta hoy, en donde el tema de la vivienda no está siendo tocado en la agenda política, por eso hoy convocamos esta tercera marcha nacional donde se van a hacer actividades a lo largo del país, Arica, Valparaíso, la Región Metropolitana, la Región del Biobío, Magallanes, en donde estamos coordinando esta fuerza que tiene la organización de pobladores que fue desmembrada y desarticulada durante la dictadura, y que además con este sistema neoliberal, digamos no tiene una coherencia a nivel nacional y eso es lo que estamos bregando hoy en día…".

Estas palabras dan muestra de varios aspectos espaciales e históricos de los procesos de despolitización y resistencia, y de la posterior transición a un consenso neoliberal imperante en estas democracias protegidas. En un primer momento, la dictadura llevo a cabo medidas coercitivas severas en contra de estos sectores populares, lo cual produjo consecuencias en las formas en que la sociedad percibía determinados grupos. Esto conllevo a la deshumanización de algunos y los transformó en seres superfluos, como diría Arendt (Sánchez, 2015). Frente a esta deshumanización y posterior despolitización, es en donde aparecen comunidades que se resisten. Esta organización (UKAMAU) espacializa formas de apropiación del espacio por medio de "lo político", es decir, en el establecimiento de espacios de prácticas agonísticas (Mouffe, 2011), de disenso y resistencia al interior de sus barrios en contra de una dictadura violenta, y que por aquellos años desplegaba una de sus olas más represivas, a mediados de la década de los 80´s. Empero, la casa UKAMAU no estuvo exenta de sufrir los dispositivos despolitizadores que aplicaban los gobiernos concertacionistas en la década de los 90´s. En palabras de la vocera nacional, las medidas disciplinares actuaban de la siguiente forma: "(en los 90´s) cuando hubo una despolitización y desmembramiento de las organizaciones sociales de aquella época porque el gobierno de la transición nos dijo que todo iba a cambiar y que venía la alegría… y que mucha gente dijo, "en algún momento la alegría llegará, yo ahora me voy a dedicar a trabajar, ya no voy a pelear más por justicia, porque la justicia ya llego, ya no estaban los milicos en la calle", pero en realidad lo que no todos nos dimos cuenta era que los que se quedaban eran los ladrones de cuello y corbata, que fue la Concertación y hoy Nueva

Mayoría…y que seguían con un gobierno de consenso con la derecha, con las fuerzas armadas y que en realidad lo único que había cambiado era que habían sacado a los militares de la calle"

Este movimiento, consiguió la construcción de un proyecto habitacional en terrenos de la Maestranza San Eugenio en Estación Central, el cual fue diseñado por el arquitecto Fernando Castillo Velasco. En dicho proyecto, participó toda la comunidad que iba a ser propietaria de estas viviendas, realizando indicaciones que iban desde la conformación y distribución espacial de los departamentos hasta las áreas verdes. Incluso la gestión ante el Servicio de Vivienda y Urbanización Metropolitano (SERVIU), fue realizada por parte de los mismos pobladores, sin necesidad de existir una Entidad de Gestión Inmobiliaria Social (EGIS) de por medio. Con ello, se estaba rompiendo con las tecnocracias propias de la gobernanza neoliberal.

¿De qué manera detectamos un contexto post-político en nuestras democracias? La palabra lucha se constituye en un elemento esencial de los discursos de quienes no han sido considerados en el "reparto de lo sensible". A decir de la vocera nacional de UKAMAU: "Esto fue a partir de un diagnostico que hicimos en nuestro territorio, que es Estación Central, en la Población Santiago, donde la necesidad más sentida, digamos, y donde la gente quería organizarse y luchar era por el tema de la vivienda, por una vivienda digna. Y ahí convocamos a nuestros vecinos, principalmente, y esto rebaso todos los límites y todas las expectativas que teníamos, con unas premisas muy claras, que eran que nos íbamos a organizar y a luchar, y no nos íbamos a poner simplemente en la cola a que cayera la casa del cielo, sino que íbamos a trabajar por eso. Y así es como hemos ido construyendo esta organización, que es una organización que se ha formado al calor de la lucha, es una organización que está conformada principalmente por mujeres y que así también tiene su representación…las mujeres somos quienes lideramos esta organización y que nos vamos abriendo pasos, vamos abriendo camino, a pesar de muchos cuestionamientos que tenemos por ser mujeres en un sistema capitalista absolutamente patriarcal (…)". En estas democracias del consenso la palabra lucha constituye un clivaje de estos sistemas republicanos, ya que su legitimidad se ve erosionada al no ser suficiente los mecanismos tecnocráticos que existen para la resolución y alcance de la igualdad. La práctica espacial que ponen en acción estos grupos, hace alusión a modalidades de repolitización, por cuanto son maneras de ir más allá del orden simbólico del contexto posdemocrático (Swyngedouw, 2015). Así como la resistencia es una forma de mantener el *statu quo*, la lucha pretende modificar el esquema institucional asfixiante de la gubernamentalidad neoliberal.

Cuando el conflicto se convierte en la única vía para agrietar, cuestionar, quebrantar y cambiar el sistema imperante, es porque el consenso ha dejado de ser la vía "democrática" para llevar a cabo procesos de cambio social. La lógica de la lucha continua presente en otros dirigentes, como forma de apropiación de la ciudad. El vocero del movimiento Nueva Habana La Florida, nos explica el proceso histórico que han llevado a cabo: "nosotros somos nietos sobrinos de la generación del campamento Nueva Habana Histórica, nosotros tenemos un terreno en la mitad de nuestra población y no es justo que construyan ferretería o un edificio que sea pagado, nosotros estamos peleando por ese terreno, tal como peleó la gente de nosotros, nuestros abuelos hace años atrás en el campamente histórico Nueva Habana, por eso estamos peleando y estamos pidiendo que ahí se construya vivienda para nosotros".

La lucha de estos pobladores se opone a los procesos de especulación y extractivismo inmobiliario que están operando en esos sectores, por cuanto los terrenos en pugna son altamente considerados para el desarrollo de proyectos privados, en virtud de la lógica de la destrucción-creativa y la acumulación por desposesión (Harvey, 2005), sobre todo en comunas emergentes para el sector inmobiliario. La lucha contra la gobernanza neoliberal y los agentes privados involucrados en los proyectos inmobiliarios, también es parte del lenguaje de otro vocero, quien es parte del movimiento "La Pintana Solidaria" y "Coordinadora de Allegados La Pintana". Frente a esto, él menciona lo siguiente: "Nosotros creemos de que es todo junto, no solamente casa,

sino que barrios dignos…en La Pintana hay muchos problemas de seguridad, delincuencia, droga, falta de espacios y entonces estamos trabajando por vivienda en barrios dignos en donde hayan espacios, en donde nuestros niños puedan tener espacios para recreación, y estamos muy preocupados hoy día de que nuestro proyecto que viene sea participativo, y estamos trabajando talleres masivos con todos los socios para construir su propio proyecto y peleárselo al SERVIU, no queremos que el SERVIU ni las empresas sigan definiendo que tipo de casa y que tipo de barrio vamos a tener". En la actualidad, existen cerca de 10.000 personas en situación de allegados en la comuna de La Pintana, quienes se encuentran luchando por la aporbación de un proyecto que podría dar cabida a 1600 familias. La consciencia de estos pobladores también parte de las premisas de generar proyectos social y colectivamente constituidos, en donde no intervenga el extractivismo inmobiliario y el SERVIU.

4. CONCLUSIONES

Luego de la caída del muro de Berlín y la conformación de un solo ideario legítimo de sistema democrático, la ofensiva neoliberal articulo una serie de ensamblajes institucionales, de disciplinamiento y estrategias encarnados en la gubernamentalidad neoliberal, con el objetivo de intervenir en todas las esferas de la vida de la población. Las actuales luchas urbanas por la vivienda, identificadas en una serie de movimientos, organizaciones y comités, se encuentran en un contexto particular de las dinámicas espacio-temporales del capital y de nuestros sistemas representativos. Estas variadas formas de repolitizar el espacio urbano, han comenzado no solo a exigir una vivienda, sino que también el derecho a la ciudad. Estos movimientos se encuentran agrietando el sistema a partir de la formulación, presentación y tramitación del proyecto de viviendas que ellos han ideado. Esto va en contra de la tecnocracia imperante de la gubernamentalidad neoliberal.

La década de los 90´s es el momento álgido en el cual, disentir o quebrantar el orden establecido de manera ordenada, en el contexto de una "transición exitosa", era negado desde la gobernanza neoliberal. La policía se encargaba de gobernar en la precariedad y la inseguridad, además de establecer mecanismos de limitación de la participación politica de la ciudadanía. Bajo este modelo, la ciudad se construyó sobre la base de injusticias espaciales y de un reparto de lo sensible que aumentaba la magnitud de las inequidades territoriales al interior del Área Metropolitana de Santiago. La politica de vivienda desplazó a centenares de familias a la periferia durante los procesos de erradicación duarnte la dictadura y luego en los 90´s con los gobiernos de la concertación. Las voces de los beneficiarios de estas politicas habitacionales estuvieron totalmente ausentes en la formulación de estos proyectos. Sin embargo, la consciencia de los sujetos que llevan a cabo las luchas urbanas por la vivienda, está en proceso de transformación, y ahora el acceso a la vivienda no es el fin último del conflicto. Con sus prácticas disruptivas en el espacio urbano se encuentran quebrantando el "consenso" e inaugurando nuevas formas de construir social y cooperativamente los proyectos de viviendas, además de repolitizar la orbe a través de procesos de educación popular, autogestión, talleres y manifestaciones que abogan por el derecho a una vivienda, barrio y ciudad para todos. La tecnocracia neoliberal propia de estos gobiernos ultraliberales, se ha visto opacada por fenómenos de innovación social que luchan por viviendas y barrios que ellos han ideado y en las comunas de origen. La periferia ya no es una opción. "La policía" se ha visto enfrentada cada vez más a un sujeto espinoso, que ha comenzado a tomar "lo político" (enunciación del derecho a la igualdad) como bandera lucha para espacializar "la política" (la visibilización en el espacio urbano de aquellos que no están incluidos dentro del sistema de reparto y su práctica de agrietar el orden sociopolítico existente) y conquistar aquello que no es concedido, ni otorgado, sino que conquistado: la igualdad y la libertad.

AGRADECIMIENTOS

El texto presentando agradece de sobremanera a aquellos luchadores sociales que de manera desinteresada dieron sus testimonios para el desarrollo de este trabajo. Ademas se agradece el apoyo brindado por el proyecto FONDECYT N° 1150360 "La política de Vivienda Social en el Área Metropolitana de Santiago y Valparaíso: Entre la desigualdad y la sostenibilidad del desarrollo urbano (1992-2014)."

BIBLIOGRAFÍA

Castells, M. (2014): La cuestión urbana. México D.F., Siglo XXI editores.

Crouch, C. (2004): Posdemocracia. Madrid, Taurus.

Espinoza, V. (1988): Para una historia de los pobres de la ciudad. Santiago, Ediciones Sur.

Fukuyama, F. (1990). "¿El fin de la historia?", *CEP* (*Centro de Estudios Públicos*), 37, 5-31.

Gobierno de Chile (2014). Web del Gobierno de Chile. http://www.gob.cl/2014/12/15/el-discurso-con-que-patricio-aylwin-reinauguro-la-democracia/, 5/01/2017, Santiago de Chile.

Harvey, D. (2005) "El "nuevo" imperialismo: acumulación por desposesión", *Socialist register 2004*, 99-129.

Hidalgo, R. (2004): La vivienda social en Chile y la construcción del espacio urbano en el Santiago del siglo XX. Santiago de Chile, Serie GEOlibros - Centro de Investigación Diego Barros Arana.

Lorey, I. (2016): Estado de inseguridad. Gobernar la precariedad. Madrid, Traficantes de Sueños.

Mouffe, C. (2011): En torno a lo político. Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica.

Rancière, J. (1996): El desacuerdo. Buenos Aires, Ediciones Nueva Visión.

Rancière, J. (2006): "Diez tesis sobre la política". En Rancière, J. & Trujillo, I. (Ed.): Política, policía, democracia, Santiago, LOM, 59-79.

Rancière, J. (2009): El reparto de lo sensible: estética y política. Santiago, LOM.

Sánchez, C. (2015): Arendt. Estar (políticamente) en el mundo. Valencia, Batiscafo.

Swyngedouw, E. (2007): "The Post-political city". En BAVO, Urban politics now. Re-imagening democracy in the neo-liberal city, Rotterdam, NAI-Publishers, 58-76.

Swyngedouw, E. (2011). ¡La naturaleza no existe! La sostenibilidad como síntoma de una planificación despolitizada. Urban, 41-66.

Swyngedouw, E. (2014). Interrogando la posdemocratización: reclamando espacios políticos igualitarios. 22 documentos y Aportes en administración Pública y Gestión Estatal, 7-43.

Swyngedouw, E. (2015): "Despolitización". En D´Alisa, G., Demaría, F., & Kallis, G.: Decrecimiento. Vocabulario para una nueva era, Barcelona, Icaria, 149-154.

Valdivia, V. (2013) "El Santiago de Ravinet. Despolitización y consolidación del proyecto dictatorial en el Chile de los noventa", *Historia*, 46, vol. 1, 177-219.

MADRID COMO CIUDAD AMIGABLE CON LAS PERSONAS MAYORES. ESCENARIOS DE DIAGNÓSTICO PARA POLÍTICAS PÚBLICAS

Vicente Rodríguez-Rodríguez [1], Fermina Rojo-Pérez [2], Gloria Fernández-Mayoralas [3]

[1] Instituto de Economía, Geografía y Demografía (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, C/ Albasanz, 26, 28037 Madrid, España). vicente.rodriguez@csic.es

[2] Instituto de Economía, Geografía y Demografía (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, C/ Albasanz, 26, 28037 Madrid, España). fermina.rojo@csic.es

[3] Instituto de Economía, Geografía y Demografía (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, C/ Albasanz, 26, 28037 Madrid, España). gloria.fernandezmayoralas@csic.es

RESUMEN

Introducción. La población madrileña está envejeciendo en un espacio urbano desigual y en un contexto de crisis económica, que puede dar lugar a procesos de exclusión social y dificultar una forma de vida activa. El concepto de ciudad amigable, según el Protocolo de Vancouver (OMS), surge como instrumento de políticas públicas para evitar estos procesos utilizando herramientas de participación social, como pilar del envejecimiento activo, que favorecen el diagnóstico y la intervención. Objetivos. Ahondar en el diagnóstico de la ciudad de Madrid haciendo un análisis de los apartados del Protocolo, que combinan aspectos formales (vivienda y entorno residencial), relacionados con los servicios públicos (transportes, espacios públicos, servicios sanitarios y sociales), y con otros sociales (participación social y cívica, inclusión social, información). Metodología. Se utilizó la encuesta "Ciudades Amigables", realizada en 2013 por el Ayuntamiento de Madrid a población con 65 o más años en 3 cuestionarios y muestras de población independiente. Se calcularon indicadores por bloque temático y se realizó un análisis descriptivo con representación cartográfica. Resultados. Se destacan tres aspectos: i) un análisis de la exclusión social de las personas mayores en entornos urbanos según la literatura científica, ii) las principales dimensiones que definen el modelo de ciudad amigable aplicable al municipio de Madrid diferenciando los elementos formales y sociales, como instrumento de participación social, iii) la valoración del papel de las personas mayores y de otros agentes sociales participantes en el diagnóstico y las políticas que podrían ser aplicables.

Palabras clave: envejecimiento activo, población mayor, ciudades amigables con las personas mayores, Madrid

ABSTRACT

Introduction. The population of Madrid is ageing in an unequal urban space and in a context of economic crisis, which can lead to processes of social exclusion and interfere with an active living. The concept of an age-friendly city, according to the Vancouver Protocol (WHO), emerges as an instrument of public policies to avoid these processes by means of social participation, as a pillar of active ageing, that favour diagnosis and intervention. Aims. To deep into the diagnosis of the city of Madrid by analysing the sections of the Protocol, which combine formal aspects (housing and residential environment), with other related to public services (transport, public spaces, health and social services), and social services (social and civic participation, social inclusion, information). Methodology. The "Age-Friendly Cities" survey, conducted in 2013 by the City Council of Madrid to population with 65 or more years in 3 questionnaires and samples of independent population, was used. Indicators by thematic block were calculated and a descriptive analysis was carried out to support cartographic representation. Results. Three aspects stand out: i) an analysis of the social exclusion of older people in urban environments through the scientific literature; ii) the main dimensions that define the friendly city model applicable to the municipality of Madrid differentiating formal and social elements, as an instrument of social participation, iii) the assessment of the older people's and other social bodies' role as agents for designing applicable interventions.

Keywords: active ageing, old people, age-friendly cities, Madrid,

1. INTRODUCCIÓN

El envejecimiento es un fenómeno heterogéneo en sus rasgos sociodemográficos pero también en su distribución geográfica: en las ciudades viven más personas mayores, siendo su proporción menor que la media española, mientras que esta casi llega al 29% en las zonas rurales, pero con menor volumen de personas (Abellán et al., 2017). Así, la ciudad de Madrid distribuye su población mayor desigualmente entre el centro, más envejecido (más de 20%), y la periferia, con menor porcentaje (Ayuntamiento De Madrid, 2014).

Este hecho puede llevar asociado otro no menos previsible, el de la exclusión social cuando no se tengan condiciones suficientes para afianzarse en el espacio vital, como puede ser el caso de personas mayores. No es fácil hacer operativa esta afirmación, intuitiva, porque es esencialmente el resultado de un proceso, individual, social o espacial, que se decanta en el curso de vida. La exclusión social es un concepto sobre el que no hay consenso científico, es difícil de medir y cuando se mide siempre se hace con respecto a unos valores estándar (Levitas et al., 2007). Asimismo, tiende a confundirse con otros conceptos, como pobreza o la desigualdad social (Key y Culliney, 2016 first online; Theobald, 2005; Wethington et al., 2016). Existe acuerdo, sin embargo, en que es un concepto amplio y multidimensional (Pawson y Herath, 2017 first online). Se tiende a definir entonces como un 'no reconocimiento y privación de derechos y recursos a grupos específicos, en este caso personas mayores' como resultado de unas relaciones de poder, de visiones e intereses distintos (Billette y Lavoie, 2010). Se trata tanto de un proceso temporal como de un contexto específico de desventajas acumulativas (Pawson y Herath, 2017 first online; Theobald, 2005) de estar en la condición de excluido socialmente (Jehoel-Gijsbers y Vrooman, 2008). Es también un concepto 'relativo', 'normativo' (Levitas et al., 2007) que gana su fuerza por comparación con otras situaciones ventajosas, que surge en contra de la voluntad de las personas implicadas (Walsh et al., 2016). Y no siempre es fácil diferenciar entre dimensiones y factores determinantes (Van Regenmortel et al., 2016) que condicionan la exclusión social de los mayores. Algunos estudios apuntan a una amplia batería de hechos (Hoff, 2008), destacando la edad avanzada (Key y Culliney, 2016 first online), la salud, los recursos económicos o la ausencia de redes sociales (Phillipson y Scharf, 2004), pero también a la falta de oportunidades que se acumulan a lo largo de la vida (Walsh et al., 2016; Wethington et al., 2016) o la gentrificación (Buffel y Phillipson, 2016).

¿Qué dimensiones son habitualmente reconocidas como constitutivas de la exclusión social? Con carácter general se puede confirmar que incluyen no solo aspectos económicos, sino también sociales, institucionales, o culturales (Theobald, 2005), pero igualmente la vivienda y el entorno residencial, la salud u otras dimensiones de la vida de las personas (Van Regenmortel et al., 2016; Walsh et al., 2016) Otra perspectiva ahonda en la exclusión social como limitación para la participación, valorada a través del consumo, del ahorro, de las actividades productivas, de la implicación política y social (Phillipson y Scharf, 2004; Scharf et al., 2001). Otros aspectos como la exclusión simbólica o de identidad (Burns et al., 2012) o el edadismo, la falta de independencia o el bienestar psicológico (Van Regenmortel et al., 2016) pueden formar parte de la exclusión social. ¿Es posible hablar de exclusión espacial o geográfica, pareja a la social? Esta es una dimensión claramente valorada por el significado que tiene el lugar donde viven las personas mayores (Buffel et al., 2012b; Scharf et al., 2005; Walsh et al., 2016) y su relación con el 'espacio social' (Buffel et al., 2013; Burns et al., 2012) a lo largo del curso de vida, y por la capacidad de orientar intervenciones para la reducción de la exclusión social (Salgado De Snyder et al., 2011).

En efecto, ese es el reto, conseguir que las ciudades se adapten a las personas (de todas las edades, y especialmente a las mayores) mediante la identificación de las ventajas e inconvenientes que experimentan al vivir la ciudad y evitar situaciones de exclusión social. Su puesta en marcha se produce desde 2006 con el programa de la Organización Mundial de la Salud (en adelante, OMS) sobre Ciudades y Comunidades Amigables con las personas Mayores (OMS, 2007), siguiendo el Protocolo de Vancouver y su lista de indicadores (Beard y Montawi, 2015). Posteriormente se creó una red global de ciudades amigables, con más de 100 ciudades españolas que forman parte del programa español, entre las que se encuentra Madrid (http://ciudadesamigables.imserso.es/imserso_01/ciudades_amigables/index.htm). También hay otras iniciativas documentadas, como la de ciudades y comunidades amigables con los mayores en Australia (Kendig

et al., 2014), las comunidades rurales en Canadá (Neville et al., 2016; Orpana et al., 2016), o las comunidades vivibles (livable communities) en Estados Unidos (Fitzgerald y Caro, 2014; Ruza et al., 2015; Shank y Cutchin, 2016).

Cualquiera que sea la definición que se utilice sobre ciudades amigables con los mayores, todas tienen un elemento común: para el diagnóstico y la implementación de políticas utilizan el empoderamiento de las personas como un instrumento de valor en sí (Fitzgerald y Caro, 2014; Shank y Cutchin, 2016) y la importancia de las conexiones entre el entorno físico y el social (Menec et al., 2011) para desarrollar actividades a lo largo de la vida y satisfacer las necesidades vitales (Kendig et al., 2014; Scharlach et al., 2014). Los factores y componentes de la 'teoría ecológica' son esenciales para fundamentar esta visión de las ciudades amigables: el entorno ofrece la interacción de múltiples dimensiones en la vida de la persona, facilita la inmediatez en las relaciones, procura oportunidades para los mayores, modifica las experiencias individuales, con el tiempo, a medida en que el medio también lo hace, y brinda 'puntos de apalancamiento' para cambiar comportamientos y actitudes (Menec et al., 2011). A pesar de ello, son múltiples los intentos de medir la amigabilidad de las ciudades para con los mayores, más allá del oficial Protocolo de Vancouver, a través de diversas dimensiones y contextos geográficos (Cho y Kim, 2016; Novek y Menec, 2014).

Sin duda, el reto de poner en marcha esta visión está ligado a su gobernanza y sostenibilidad. La gobernanza implica dar un papel director a las personas mayores, no solo como receptores de iniciativas, sino también como agentes de las mismas, desde abajo a arriba (bottom-up) (Buffel et al., 2014; Neville et al., 2016). Para ello se necesita un modelo director, el del la OMS y sus iniciativas de desarrollo (Beard y Montawi, 2015), que permita reconciliar los intereses de las personas y las ciudades hacia 'nuevos modelos de desarrollo comunitario' (Buffel et al., 2012a). La sostenibilidad conlleva mantener el mismo modelo a lo largo del tiempo y de sus fases de aplicación (investigación, participación, educación, acción comunitaria y decisión política) (Buffel et al., 2012a; Menec et al., 2011) e integrar a los múltiples agentes (no solo los mayores) interesados en la toma de decisiones sobre la ciudad amigable (Buffel y Phillipson, 2016; Steels, 2015). Ligado a la anterior, es importante poner el foco en la evaluación de las medidas tomadas y es un hecho reconocido el escaso de avance en este punto (Beard y Montawi, 2015), en buena medida debido a la falta de indicadores de resultados de las políticas aplicadas (Steels, 2015).

Madrid ha diagnosticado su situación siguiendo los 8 dominios del modelo de OMS y está en proceso de implementar el plan de actuación. El diagnóstico establece entre sus objetivos 'promover la inclusión y contribución en todos los ámbitos de la vida comunitaria' de las personas mayores (Ayuntamiento de Madrid, 2015, 8), como fomento del envejecimiento activo y mejora de su calidad de vida. Esta aportación pretende valorar las dimensiones que definen el modelo de ciudad amigable según el diagnóstico realizado por el Ayuntamiento de Madrid a partir de la visión de las personas mayores. Se parte de la base de que existen desigualdades geográficas en la distribución de los recursos, y se presupone que el diagnóstico debe conducir a una mejor implementación de las políticas públicas hacia una ciudad amigable con los mayores.

2. METODOLOGÍA

2.1. Fuente de estudio

Los datos proceden de la encuesta de opinión "Ciudades Amigables", representativa de la población de 65 o más años de edad empadronadas en la ciudad de Madrid (Ayuntamiento De Madrid, 2015). Fue realizada en 2013 por el Ayuntamiento de Madrid en el marco de la Red Mundial de Ciudades Amigables con las Personas Mayores. La encuesta, diseñada a partir de 192 indicadores organizados en 45 sub-bloques y 8 bloques temáticos, estuvo distribuida en 3 cuestionarios y muestras de población independientes. Para cada encuesta se entrevistó a 1.300 sujetos, aproximadamente, y el error muestral fue 2,77%, para un intervalo de confianza del 95,5% y p=q=0,5. La información fue recogida mediante entrevista telefónica asistida por ordenador (sistema CATI). Se utilizó un muestreo aleatorio simple obtenido de la base de datos de personas empadronadas en Madrid en 2013. Se establecieron cuotas en función del distrito de residencia, el sexo y la edad del entrevistado y 5 zonas económicas que agruparon los 21 distritos según el nivel de renta obtenido

del censo de Población de 2010. La distribución muestral se puede ver en la tabla 1 (Ayuntamiento De Madrid, 2015).

Tabla 1. Distribución de la población entrevistada

Sexo	N	%
Hombres	1.523	39,0
Mujeres	2.379	61,0
Edad	N	%
65 y 74 años	1.750	44,8
75 y 84 años	1.536	39,4
85 + años	616	15,8
Zonas económicas en función del nivel de renta (Distritos)	N	%
Zona 1 (Retiro, Chamberí, Salamanca y Chamartín)	783	20,1
Zona 2 (Barajas, Moncloa - Aravaca, Fuencarral - El Pardo, Hortaleza y Arganzuela)	804	20,6
Zona 3 (Centro, Ciudad Lineal, Tetuán, Moratalaz y San Blas-Canillejas)	948	24,3
Zona 4 (Villa de Vallecas, Vicálvaro, Latina y Carabanchel)	787	20,2
Zona 5 (Villaverde, Usera y Puente de Vallecas)	580	14,9
Dificultad para desarrollar las actividades de la vida diaria con autonomía	N	%
No tiene ninguna dificultad	2.765	70,9
Sí tiene algún tipo de dificultad	1.137	29,1
Total	3.902	100,0

Todos los indicadores expresaron la valoración de los entrevistados sobre las distintas infraestructuras de la ciudad sobre una escala bipolar de 0 a 10 (0: totalmente en desacuerdo, 10: totalmente de acuerdo). Asimismo, en los 3 cuestionarios se incluyeron otras preguntas: i) dificultades para el desarrollo de las actividades de la vida diaria, al objeto de conocer si existen diferencias en la percepción de la ciudad de Madrid según este parámetro; ii) percepción de satisfacción con el hecho de residir en Madrid; iii) percepción de Madrid como ciudad amigable con las personas. Estos dos últimos indicadores demandaron información sobre la visión de la ciudad de Madrid en general, teniendo en cuenta todos sus servicios, utilizando la misma escala bipolar de grado de acuerdo/desacuerdo.

2.2. Análisis de datos

El objeto de estudio de las encuestas usadas fue la persona. Pero, para afrontar la propuesta de este trabajo, los datos fueron manejados considerando la división administrativa de Madrid en sus 21 distritos. A tal efecto, los 192 indicadores fueron agrupados en 8 bloques temáticos diseñados en las encuestas: 1: Espacios al aire libre y edificios (que incluye información sobre limpieza, ruidos, parques, calles, aceras, pasos de peatones, semáforos, carril bici, tráfico, baños públicos, edificios públicos). 2: Viviendas (acceso, disponibilidad de viviendas públicas, diseño, reformas). 3: Apoyo de familias y entorno (familias, vecinos y comerciantes como apoyo a mayores, comerciantes). 4: Empleo y participación (empleo y jubilación, voluntariado, participación cívica). 5: Respeto e inclusión social (decisiones de los mayores, servicios públicos a mayores, imagen del envejecimiento, intergeneracionalidad). 6: Comunicación e información (transmisión de información, educación y oportunidades de aprendizaje, tecnología, escucha al ciudadano). 7: Servicios sociales, de salud y de emergencias (ambulancias, bomberos, policía, seguridad de la ciudad, basuras) (cantidad, calidad, información, ayudas económicas). 8: Transportes (autobuses, metro, RENFE-cercanías, taxis, vías de comunicación, aparcamiento público, valoración general).

El método de cálculo de indicadores se basó en la suma directa de ítems re-escalada a valores 0 a 100 teóricos, bajo la siguiente fórmula: $\boldsymbol{I}_{i} = \sum_{i=1}^{J} \boldsymbol{ítem\ j / (10 * J) * 100}$

donde: I: indicador; j: indicador concreto; J: nº de ítems que conforman el bloque temático; i: subíndice que recorre los valores posibles (de 1 a J).

3. RESULTADOS

Del total de entrevistados, el 61% fueron mujeres, en consonancia con la distribución de la población en el municipio en 2015 (Comunidad De Madrid. Instituto De Estadística, 2015). La edad media para cada uno de los cuestionarios fue de 75,8, 76,5 y 76,1 años, reveladora de una población claramente envejecida. En respuesta dicotómica (sí o no), casi 3 de cada 10 entrevistados declararon tener alguna dificultad para poder desarrollar las actividades de la vida diaria con autonomía, en mayor o menor medida, como indicativo de una tendencia hacia la discapacidad a medida que aumenta la edad de las personas.

Los valores de cada indicador temático para Madrid están en torno a 60/100, con algunas diferencias que expresan la importancia que los madrileños mayores dan a aspectos cruciales para su vida en el entorno urbano inmediato. Destacaron el apoyo de familias y del entorno social (67,3/100) como estructuras de capital social de uso frecuente, los transportes (67,0/100), que facilitan la movilidad en el ámbito residencial, o los servicios sociales y de salud (65,8/100), como red de apoyo ante problemas de salud o de gestión de la vida diaria. La vivienda, por el contrario, concita menor acuerdo (53,3/100), en buena medida porque su valoración puede estar condicionada por su antigüedad o las limitaciones para la vida de personas mayores derivadas de sus más escasos equipamientos y facilidades. Otros dominios se sitúan en torno a la media, quizás porque los indicadores que los definen son más difíciles de valorar por los mayores y por su menor incidencia en su vida diaria (espacios al aire libre, empleo y participación, comunicación e información, respeto e inclusión social).

De la distribución geográfica en distritos del municipio de Madrid (figura 1) no se ha observado un patrón claro, probablemente porque el método de toma de datos basado en la percepción de los individuos sobre recursos urbanos no sea el más adecuado para valorar los dominios. El diseño de cuestionario y recogida de datos se apoyó en el Protocolo de Vancouver (Ayuntamiento De Madrid, 2015), ante la falta de datos objetivos adecuados, realidad comprobada en otras situaciones (Buffel et al., 2014; Neville et al., 2016). Tampoco se identificó un patrón geográfico considerando las zonas (véase tabla 1).

Sin embargo, un hecho geográfico destacado es que el distrito Centro fue percibido por sus habitantes mayores como un espacio muy desigual: por un lado, fue muy valorado como espacio de interacción para la familia en el entorno urbano más cercano (71,7/100), pero, por otro, existe entre sus habitantes de más edad una escasa valoración de sus viviendas (36,57/100) como ámbito físico. Así, Centro sería un entorno muy limitado para la vida diaria, donde no parece fácil mantener actividades esenciales en relación transporte, acceso a servicios o disfrute de zonas al aire libre. Quizás sea el ejemplo más claro donde aparezcan fenómenos de exclusión social en espacio social madrileño.

Los dominios que expresaron mayor proximidad de los mayores en su entorno, el apoyo de la familia y del entorno social cercano (vecinos y comerciantes) (bloque 3) y el acceso a servicios sociales, de salud y urbanos (bomberos, policía, seguridad, recogida de basuras) (bloque 7) estuvieron entre los más valorados, pero mostraron una menor variabilidad respecto a la media, especialmente cuando se descuenta el valor del distrito Centro. Eso significa que el modelo de distribución geográfica de las puntuaciones ha sido escasamente relevante, dado que la gran mayoría de los ciudadanos no percibió deficiencias notables en el capital social que les apoyan y en los recursos de salud y sociales, ampliamente distribuidos en el espacio urbano. Los transportes (bloque 8) (autobuses, metro, tren, taxis) y servicios e infraestructuras asociadas (vías de comunicación, aparcamientos públicos) estuvieron también bien valorados, pero la variabilidad entre distritos fue más amplia por la influencia negativa de algunos distritos 'centrales' (Centro, Tetuán, Latina) y 'periféricos' (Villa de Vallecas, Barajas, Puente de Vallecas, Hortaleza), probablemente reflejando las dificultades de extender en el territorio distrital estos equipamientos urbanos.

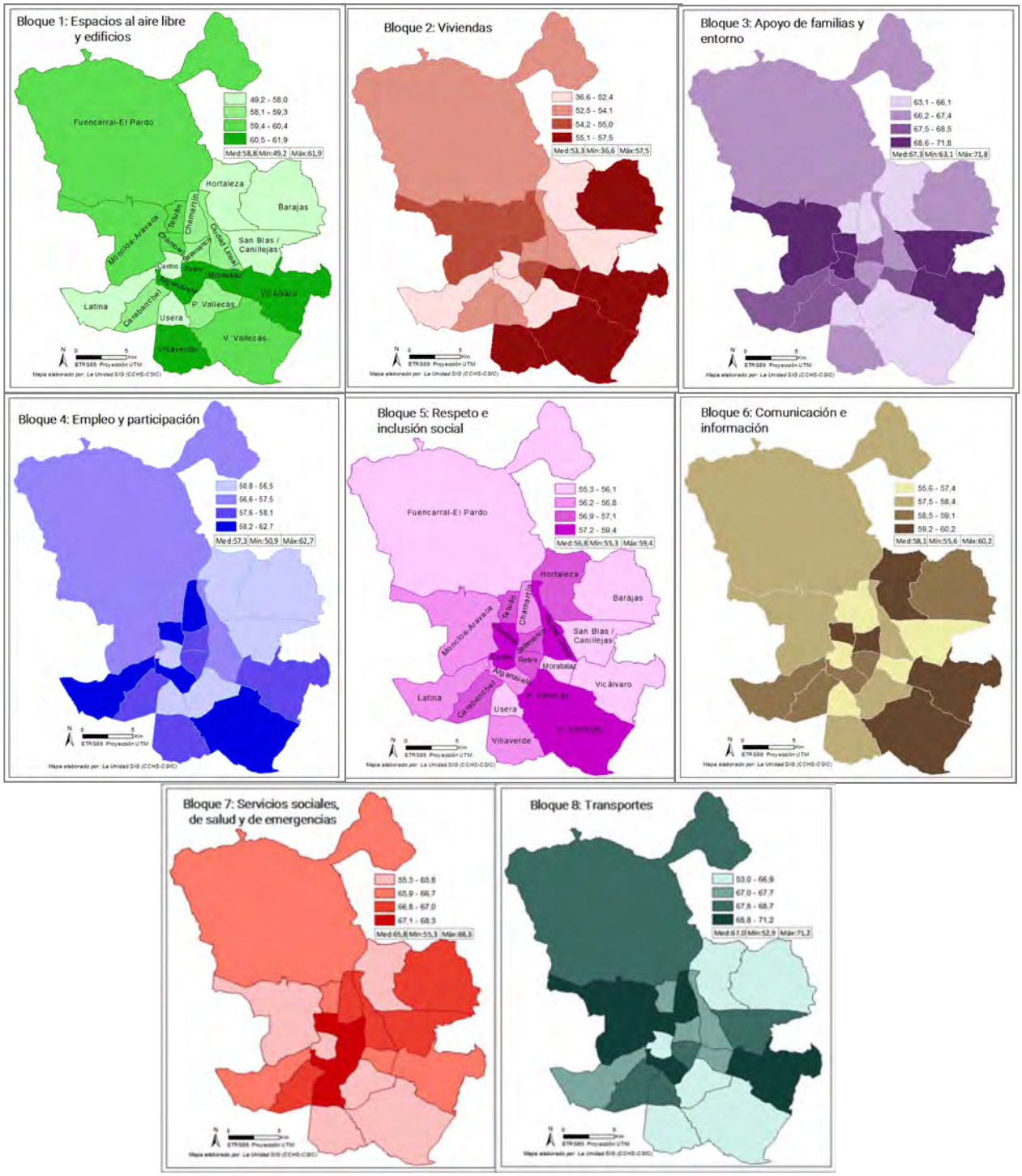


Figura 1. Distribución geográfica de los indicadores según bloques (distritos del municipio de Madrid)

Las viviendas y espacios al aire libre se posicionaron por debajo de la media. En el primer caso se encuentran Centro pero también otros distritos (Latina, Arganzuela, San Blas, Puente de Vallecas u Hortaleza) cuyo desarrollo urbano está relacionado con la inmigración rural de los años 50-60 que se asentó en espacios periféricos entonces y en viviendas de calidad media-baja. Esos migrantes hoy están envejecidos. Por su parte, los espacios al aire libre y edificios conforman el entorno físico en el que se insertan las actividades sociales de los individuos (zonas verdes, calles, aceras, pasos de peatones, semáforos, carril-bici, tráfico, baños y edificios públicos). La percepción de todos estos elementos, junto a otros que miden su calidad (limpieza, ruidos,

olores), como un reflejo del 'valor de uso' de la ciudad, resultó en este caso de 58,8/100, algo inferior a la media de Madrid, lastrada por la baja valoración en Centro (49/100).

Otros dominios referidos a aspectos sociales también se posicionaron claramente por debajo de la media de Madrid y las puntuaciones de todos los distritos tampoco superaron esa media, con escasa variabilidad entre los máximos y mínimos. Todo ello dificulta la identificación de un modelo de distribución geográfica, en el que se entremezclan distritos centrales y periféricos. El bloque 4 agrupó indicadores relativos a empleo y participación cívica y voluntariado (todo referido a mayores).

Por su parte, los aspectos sobre 'respeto e inclusión social' son incluidos en el bloque 5 para valorar el rol de los mayores en la toma de decisiones de los asuntos que les afectan, los servicios, la imagen pública del envejecimiento y otros aspectos relativos a las relaciones intergeneracionales. Finalmente, el Protocolo de Vancouver se interesa por temas sobre la transmisión de la información, oportunidades de educación y aprendizaje de los mayores, uso y adaptación de la tecnología, servicios de escucha al ciudadano (bloque 6).

4. CONCLUSIONES

El diagnóstico realizado sobre Madrid como miembro de la red española de 'ciudades amigables' con las personas mayores es un ejercicio novedoso y útil. Por un lado, es novedoso porque se separa de los estudios en los que no existe una metodología uniforme para catalogar a una ciudad como amigable, pero sí basados en indicadores objetivos que no consiguen hacer operativo el concepto de ciudad amigable en toda su extensión. Por otro lado, Madrid realiza un ejercicio útil porque, al seguir el Protocolo de Vancouver y pertenecer a la red global de ciudades amigables, ofrece un mismo esquema interpretativo pudiendo comparar su situación con las ciudades de otros países. Al utilizar las opiniones y valoración de las personas mayores de los recursos urbanos, se decanta por la utilización de indicadores subjetivos, obviando de esta manera la posible ausencia o el carácter incompleto de datos objetivos sobre los indicadores analizados. Esta situación da lugar a un ejercicio no totalmente satisfactorio porque se produce una discrepancia entre la satisfacción por vivir en Madrid (casi el 82% de los encuestados lo están) y la valoración de Madrid como ciudad amigable según los criterios de la OMS (solo dos de cada tres encuestados así la consideran).

No obstante, la delimitación de 8 bloques con 192 indicadores como criterios de valoración tiene, en sí, un enorme valor porque se identifican los grandes componentes que intervienen en la conceptualización de la calidad de vida (Novek y Menec, 2014), al permitir diferenciar entre criterios físicos, los que sirven de sustrato para el mejor desarrollo de la vida de la ciudad, y sociales. También hacen posible ahondar en otros componentes como las conexiones que se establecen entre personas y recursos (Menec et al., 2011), como su vinculación con el envejecimiento activo y su formalización a través de distintas iniciativas (Novek y Menec, 2014), con el envejecimiento en el lugar de residencia (ageing-in-place) (Buffel y Phillipson, 2016), con la implicación de las personas mayores en las políticas que les afectan (Menec et al., 2011; Steels, 2015). Todo ello debe ser tenido en cuenta a la hora de poner en marcha políticas de intervención sobre dimensiones del Protocolo de Vancouver, que eviten que la ciudad se convierta en un instrumento de exclusión social de las personas mayores (Scharf et al., 2005) y que, por tanto, procuren una mejora en su calidad de vida.

Un último aspecto a considerar es la implementación de iniciativas y su evaluación para hacer de Madrid una ciudad amigable. La metodología de la OMS y algunos estudios insisten en la necesidad de seguir un ciclo secuencial que contemple la implementación de acciones, la definición de indicadores de monitorización, la medición de su progreso y la obtención de informes de evaluación (Buffel et al., 2014). En este proceso el papel de la investigación es considerado esencial (Menec et al., 2011), en un procedimiento de 'interacción intersectorial' con otros agentes implicados y las personas mayores (Steels, 2015).

5. LIMITACIONES Y LÍNEAS FUTURAS

La información de la encuesta "Ciudades Amigables" fue recogida en fases sucesivas en tres cuestionarios independientes, es decir, no se ha entrevistado a los mismos sujetos en cada fase, lo que ha constituido una

grave dificultad para el análisis, al no haberse podido realizar un estudio de las posibles relaciones subyacentes entre los temas indagados en los distintos cuestionarios.

Hecha excepción de las variables de tipo sociodemográfico (sexo, edad, distrito de residencia), toda la información recopilada en la encuesta es de carácter subjetivo. Normalmente, la literatura sobre hechos sociales y condiciones de vida informa de la complementariedad derivada del uso de indicadores subjetivos (valoración de los sujetos sobre los hechos y circunstancias de su vida) (Glatzer, 2015) y objetivos (aquellos aspectos que no dependen de la percepción o valoración humana) (Rojo-Perez et al., 2015), en tanto que la realidad no se puede operacionalizar estrictamente en unos términos u otros sino que involucra a ambas perspectivas. Esta misma forma de proceder se ha utilizado para medir la exclusión social en ámbitos urbanos (Scharf et al., 2005). Esto ha restringido la realización de análisis para buscar y comprender las posibles asociaciones derivadas de condiciones objetivas y su valoración a través de indicadores subjetivos. Además, cabe presuponer que la poca variabilidad encontrada en los resultados podría también derivar en parte del hecho de usar sólo indicadores de este tipo.

La operacionalización de la valoración de los sujetos sobre los indicadores estudiados se ha realizado a partir del grado de acuerdo/desacuerdo con cada uno de ellos, a través de una escala bipolar. Si bien existen estudios que informan de que los valores resultantes no difieren entre el uso de una escala unipolar u otra bipolar, también se ha comprobado que los participantes pueden experimentar dificultades de comprensión y uso de dos conceptos contrarios, especialmente tratándose de población mayor. Para evitarlo es por lo que se sugiere usar una escala unipolar (Mazaheri y Theuns, 2009), por ejemplo, desde el más bajo nivel de acuerdo hasta el más alto nivel de acuerdo. Las escalas bipolares también pueden acotar y restringir la variabilidad de las puntuaciones.

Para proceder al estudio geográfico, la información de los tres cuestionarios ha sido convenientemente manejada para obtener indicadores a nivel distrital. En este sentido, estudios posteriores habrán de afrontar este tema tomando como unidad de análisis aquella para la que se diseñó la encuesta, el individuo, a fin de profundizar en las relaciones de los bloques temáticos en la medida que permita la fuente. Asimismo, habrán de ser estudiadas las posibles asociaciones entre la valoración de las dimensiones de la ciudad de Madrid con la percepción que de ella tienen sus mayores (satisfacción por el hecho de vivir en Madrid y valoración de Madrid como ciudad amigable). En esta misma línea, un mayor esfuerzo ha de hacerse para triangular los datos subjetivos con indicadores objetivos, a fin de valorar la idoneidad del diagnóstico y de la implementación del plan de acción que ahora está en marcha por el Ayuntamiento de Madrid. Los objetivos y la metodología del Protocolo de Vancouver garantizan la utilidad del esfuerzo que se está llevando a cabo.

AGRADECIMIENTOS

La encuesta “Ciudades Amigables” se usó bajo convenio entre el Instituto de Economía, Geografía y Demografía (IEGD), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), y la Dirección General de Mayores, Atención Social, Inclusión Social y Atención a la Emergencia, del Ayuntamiento de Madrid. Esta aportación fue realizada bajo los proyectos: -“Envejecer Activamente en Iberoamérica: una interpretación de las formas de envejecer (ENACTIBE)” (MINECO; 2016-2017; ref. CSO2015-71193-REDT; IP: V. Rodríguez Rodríguez). -"La construcción del Envejecimiento Activo en España: Autovaloración, Determinantes y Expectativas de Calidad de Vida (ENVACES)" (MINECO/FEDER/UE, ref. CSO2015-64115-R; 2016-2018; IP: F. Rojo Pérez). -Programa de Actividades de I+D “Envejecimiento Activo, Calidad de Vida y Género (ENCAGE-CM)” (Comunidad de Madrid/Fondo Social Europeo; ref. S2015/HUM-3367; 2016-2018; Coord. G. Fernández-Mayoralas).

BIBLIOGRAFÍA

Abellán, A. et al. (2017): Un perfil de las personas mayores en España, 2017. Indicadores estadísticos básicos. Madrid, Informes Envejecimiento en Red, nº 15. http://envejecimiento.csic.es/documentos/documentos/enred-indicadoresbasicos17.pdf, 28/03/2017

Ayuntamiento De Madrid. (2014): Anuario Estadístico 2014. Madrid, Ayuntamiento de Madrid. http://www.madrid.es, 27/04/2017.

Ayuntamiento De Madrid. (2015): Madrid, ciudad amigable con las personas mayores. Madrid, Ayuntamiento de Madrid. http://www.madrid.es/, 27/09/2016.

Beard, J. R. et al. (2015): 'Age and the Environment: The Global Movement Towards Age-Friendly Cities and Communities'. Journal of Social Work Practice, 29, 5-11.

Billette, V. et al. (2010): "Introduction. Vieillissements, exclusions soicales et solidarités". En Charpentier, M. N. et al. (Eds.): Vieillir au Pluriel. Perspectives Sociales. Québec, Presses de l'Université du Québec, 1-22.

Buffel, T. et al. (2014): 'Developing Age-Friendly Cities: Case Studies From Brussels and Manchester and Implications for Policy and Practice'. Journal of Aging & Social Policy, 26, 52-72.

Buffel, T. et al. (2016): 'Can global cities be 'age-friendly cities'? Urban development and ageing populations'. Cities, 55, 94-100.

Buffel, T. et al. (2012a): 'Ageing in urban environments: Developing 'age-friendly' cities'. Critical Social Policy, 32, 597-617.

Buffel, T. et al. (2013): 'Experiences of neighbourhood exclusion and inclusion among older people living in deprived inner-city areas in Belgium and England'. Ageing and Society, 33, 80-109.

Buffel, T. et al. (2012b): 'Theorising the relationship between older people and their immediate social living environment'. International Journal of Lifelong Education, 31, 13-32.

Burns, V. et al. (2012): 'Revisiting the role of neighbourhood change in social exclusion and inclusion of older people'. Journal of Aging Research, 12.

Cho, M. et al. (2016): 'Coupling urban regeneration with age-friendliness: Neighborhood regeneration in Jangsu Village, Seoul'. Cities, 58, 107-114.

Comunidad De Madrid. Instituto De Estadística. (2015): Padrón Continuo 2015. Municipios de la Comunidad de Madrid, distritos y barrios de Madrid y zonas estadísticas. http://www.madrid.org/iestadis/fijas/estructu/demograficas/padron/pc15i2.htm, 23/05/2017.

Fitzgerald, K. G. et al. (2014): 'An Overview of Age-Friendly Cities and Communities Around the World'. Journal of Aging & Social Policy, 26, 1-18.

Glatzer, W. (2015): "Monitoring and Analyzing Quality of Life – An Introduction". En Glatzer, W. et al. (Eds.): Global Handbook of Quality of Life. Exploration of Well-Being of Nations and Continents. Dordrecht, Springer, 1-11.

Hoff, A. (2008): Tackling poverty and social exclsuion of older people. Lessons from Europe. Oxford.

Jehoel-Gijsbers, G. et al. (2008): Social exclusion of the elderly. A comparative study of EU member States. The Hague, ENEPRI.

Kendig, H. et al. (2014): 'Developing Age-Friendly Cities and Communities in Australia'. Journal of Aging and Health, 26, 1390-1414.

Key, W. et al. (2016 first online): 'The oldest old and the risk of social exclusion'. Social Policy and Society, 1-17.

Levitas, R. et al. (2007): The multidimensional analysis of social exclusion. Bristol, Department of Sociology and School for Social Policy, Townsend Centre for the International Study of Poverty, Bristol Institute for Public Affairs, University of Bristol.

Mazaheri, M. et al. (2009): 'Effects of Varying Response Formats on Self-ratings of Life-Satisfaction'. Social Indicators Research, 90, 381-395.

Menec, V. H. et al. (2011): 'Conceptualizing Age-Friendly Communities'. Canadian Journal on Aging-Revue Canadienne du Vieillissement, 30, 479-493.

Neville, S. et al. (2016): 'An integrative review of the factors related to building age-friendly rural communities'. Journal of Clinical Nursing, 25, 2402-2412.

Novek, S. et al. (2014): 'Older adults' perceptions of age-friendly communities in Canada: a photovoice study'. Ageing & Society, 34, 1052-1072.

OMS. (2007): Ciudades globales amigables con los mayores: una guía. Ginebra, OMS.

Orpana, H. et al. (2016): 'Developing indicators for evaluation of age-friendly communities in Canada: process and results'. Health Promotion and Chronic Disease Prevention in Canada-Research Policy and Practice, 36, 214-223.

Pawson, H. et al. (2017 first online): 'Sinks of Social Exclusion or Springboards for Social Mobility? Analysing the Roles of Disadvantaged Neighbourhoods in Urban Australia'. Urban Policy and Research, 18.

Phillipson, C. et al. (2004): The impact of government policy on social exclusion among older people. London, Office of the Deputy Prime Minister. https://aran.library.nuigalway.ie/bitstream/handle/10379/3208/impact_of_govt_policy_on_social_exclusion.pdf?sequence=1&isAllowed=y, 25/02/2017.

Rojo-Perez, F. et al. (2015): "Global Perspective on Quality in Later Life". En Glatzer, W. et al. (Eds.): Global Handbook of Quality of Life. Exploration of Well-Being of Nations and Continents. Dordrecht, Springer, 469-490.

Ruza, J. et al. (2015): 'Sustainable, age-friendly cities: An evaluation framework and case study application on Palo Alto, California'. Sustainable Cities and Society, 14, 390-396.

Salgado de Snyder, N. et al. (2011): 'Social Conditions and Urban Health Inequities: Realities, Challenges and Opportunities to Transform the Urban Landscape through Research and Action'. Journal of Urban Health, 88, 1183-1193.

Scharf, T. et al. (2001): 'Social exclusion of older people: exploring the connections'. Education and Ageing, 16, 303-320.

Scharf, T. et al. (2005): 'Social exclusion of older people in deprived urban communities of England'. European Journal of Ageing, 2, 76-87.

Scharlach, A. E. et al. (2014): 'Does the Village Model Help to Foster Age-Friendly Communities?'. Journal of Aging & Social Policy, 26, 181-196.

Shank, K. S. H. et al. (2016): 'Processes of developing 'community livability'in older age'. Journal of Aging Studies, 39, 66-72.

Steels, S. (2015): 'Key characteristics of age-friendly cities and communities: A review'. Cities, 47, 45-52.

Theobald, H. (2005): Social exclusion and care for the elderly: theoretical concepts and changing realities in European welfare states. http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-114356, 04/09/2016

Van Regenmortel, S. et al. (2016): 'Social Exclusion in Later Life: A Systematic Review of the Literature'. Journal of Population Ageing, 9, 315-344.

Walsh, K. et al. (2016): 'Social exclusion of older persons: a scoping review and conceptual framework'. European Journal of Ageing, 14, 81–98.

Wethington, E. et al. (2016): "Research in Social Gerontology: Social Exclusion of Aging Adults". En Riva, P., Eck, Jennifer. (Ed.): Social Exclusion. Psychological Approaches to Understanding and Reducing Its Impact, 177-195.

DINAMISMO DEMOGRÁFICO Y RECUPERACIÓN URBANA: UNA SINERGIA NECESARIA EN EL CASCO HISTÓRICO DE LORCA (MURCIA)

Joaquín D. Romera Franco[1], Víctor M. Martínez Lucas[2]

[1] Excmo. Ayuntamiento de Lorca. Plaza de España, 1. 30800, Lorca (Murcia). david.romera@lorca.es

[2] Doctorando en Demografía. Universitat Autònoma de Barcelona, Departament de Geografia - Centre d'Estudis Demogràfics, Carrer de Ca n'Altayó, Edifici E2, 08193, Bellaterra (Barcelona). vmmartinezlucas@ced.uab.es

RESUMEN

El Casco Histórico de la ciudad de Lorca (Región de Murcia), fue declarado en 1964 Conjunto Histórico-Artístico, con la finalidad de preservar el valioso patrimonio arqueológico, arquitectónico y artístico medieval, renacentista, barroco y ecléctico que atesora. Durante el Desarrollismo, la ciudad inicia una notoria expansión hacia la periferia, generando un intenso movimiento migratorio interno que vació funcionalmente el Casco Histórico. Esta tendencia se ha mantenido hasta la actualidad, con tal intensidad que los niveles de degradación alcanzados son tan elevados que demandan la formulación urgente de estrategias audaces y realistas que asienten los cimientos de su recuperación integral. Así pues, esta comunicación persigue, en el ámbito de la geografía aplicada en su preocupación por los fenómenos territoriales urbanos, observar la relación bidireccional entre evolución demográfica y estado urbanístico, para llegar a una situación de diagnóstico y establecer las bases para el diseño de una política de reactivación del Casco Histórico, con un enfoque holístico e integrador, contemplando de forma sistémica los ámbitos social, urbanístico y económico, de tal suerte que se consiga un Casco Histórico vivo e integrado en el marco de una ciudad inmersa hoy en una profunda transformación. Para ello, hemos procedido a la recogida y tratamiento de datos estadísticos para estudiar la demografía del área y la consulta del planeamiento urbanístico municipal histórico y actual, así como el necesario trabajo de campo y entrevistas a vecinos y actores sociales implicados en la recuperación y potenciación de la zona, con objeto de abordar desde diferentes ópticas las distintas problemáticas existentes.

Palabras clave: Geografía Urbana; Demografía; Ordenación del Territorio; Política Urbana; Casco Histórico; Lorca (Murcia)

ABSTRACT

The Historical Center of the city of Lorca (Region of Murcia) was declared Historic and Artistic Center with the purpose of preserving its valuable archaeological, architectonic and artistic medieval, Renaissance and eclectic heritage found there. Since the 60's, the city began a significant spread to the outskirts, giving place to an intense intern migratory movement which emptied this historical area. This tendency has been kept till nowadays with such as an importance that the levels of degradation reached are so high that require a great amount of ideas to restore it completely. Therefore, as far as applied geography field is concerned, this research has the objective of observing the two-way relationship between the demographic and the urban development so as to get to a diagnosis and establish the basis to design a politic of reactivation of the Historic Area. It would take into account the urban, economic and social fields with the purpose of giving birth to an alive and integrated historic area within a city immersed in a profound process of renewal. So, some statistic data have been collected to elaborate a demographic study as well as enquiries to the actual and historic urban planning, field work and interviews to neighbours and people related to the recovery and strengthening of the area. All this has as main aim to deal with all the different problems that can be found from different points of view.

Keywords: Urban Geography; Demography; Spatial Planning; Urban Policy; Historical Center; Lorca (Murcia)

1. INTRODUCCIÓN

No pocas ciudades españolas tienen como tarea pendiente la recuperación y la regeneración de una de sus zonas, especialmente la de su espacio más singular, el que marca la idiosincrasia distintiva, su emblema, el que

detenta la herencia temporal de las sociedades en forma de patrimonio material e intangible en la memoria ancestral de la población: el Casco Histórico. Se trata de un espacio frágil, puesto que por su propia configuración, tortuosa, al ser preso de su tiempo y de la dinámica social y funcional de su tiempo, no fue concebida para el desarrollo de la vida moderna actual protagonizada por una sociedad abierta, dinámica y motorizada. Así, la inadaptación de la población conduce unos procesos de separación psicológica y funcional, que incide tanto en las actividades económicas como en el ritmo demográfico (Zárate, 1996).

Pero en la ardua tarea de emprendimiento de una recuperación y regeneración urbanas, encaminada a dotar de actividad a un espacio determinado, para que no continúe su deterioro y desemboque en una zona urbana de exclusión social y económica, no cabe detener la mirada únicamente en soluciones de mejora arquitectónica de edificios, creación de otros nuevos o de embellecimiento de fachadas, que son las materias que generalmente focaliza la planificación urbana *sensu stricto*. Esta perspectiva obvia un aspecto importantísimo en la planificación y gestión del territorio, como es el componente social, la revitalización demográfica, una labor sin duda más complicada de llevar a cabo pero esencial en cuanto a que solo con la población se consigue tener un espacio realmente vivido, incorporado a la dinámica de la ciudad. En cualquier proyecto de recuperación, hay que reconocer quién vive en ese espacio, quién se desea que viva en ese espacio, dado que de ello depende el éxito o fracaso del plan, porque cualquier zona urbana se comporta como un organismo vivo, pues su supervivencia y evolución depende del dinamismo de sus habitantes.

La apuesta por recuperar la vitalidad del Casco Histórico de Lorca, capital del tercer municipio más poblado de la Región de Murcia (91.730 habitantes en 2016) y segundo más extenso de España (1.675,2 km^2), es el tema que nos ocupa y que reviste gran relevancia al tratarse de un espacio de alto valor histórico y artístico, en forma de decenas de edificios religiosos y civiles así como amplios conjuntos urbanos fundamentalmente configurados entre los siglos XVI y XIX. Especialmente desde los seísmos que devastaron gran parte de la ciudad en 2011, se activó la sensibilidad y la consecuente preocupación por el estado del Casco Histórico por parte de entidades económicas, culturales y sociales, a la par que grupos políticos y ciudadanos, remarcando la necesidad de abordar su recuperación por los acuciantes procesos de deterioro estético-arquitectónico y de envejecimiento demográfico de su población, ya que con el tiempo se ha ido configurando un círculo vicioso que ha desencadenado que dicho espacio se convierta hoy en una zona expulsora de actividad económica, incrementando con ello su degradación física y social, y una paulatina deconstrucción y desnaturalización. Muchos edificios y conjuntos urbanos han desaparecido como consecuencia de las prácticas especulativas permitidas por el planeamiento, la falta de conciencia colectiva por preservar los valores históricos y monumentales, la transformación del espacio urbano y del modelo económico, y la ineficacia de los instrumentos reguladores ejecutados. Esta tendencia se ha mantenido hasta el presente, de tal forma que los niveles de degradación alcanzados en algunas áreas son tan elevados que demandan la formulación urgente de estrategias realistas que asienten los cimientos de su recuperación integral.

Figura 1. Panorámica parcial del Casco Histórico con la Colegiata de San Patricio en primer término.
Figura 2. Palacio de Guevara, emblema de la arquitectura civil barroca.

De esta guisa, esta comunicación persigue establecer las bases para el diseño de una política de reactivación del Casco Histórico de Lorca, contemplando los ámbitos social, urbanístico, comercial y de servicios, ya que se comportan de forma sistémica, en donde la alteración de la dinámica de uno de estos elementos afecta al

resto, propiciando o entorpeciendo su desarrollo. Para ello, hemos utilizado una metodología basada en el empleo de estadísticas oficiales, documentos de planeamiento de distintas épocas y el necesario trabajo de campo. Las bases planteadas se encaminan hacia la mejora en el bienestar de la población y el impulso de un casco histórico vivo, que incentive su recuperación como espacio económico y de actividad empresarial, cuyo centro de gravedad se ha visto trasladado a la periferia, propiciando además la reactivación de la dinámica demográfica con el fin de que dicho territorio vuelva a convertirse en el corazón de la vida lorquina, procurando al mismo tiempo la valoración y recuperación del patrimonio histórico-artístico como motor de desarrollo, integrándolo en el sistema económico de la ciudad moderna. Así, las acciones de revitalización se orientan en favor de la mejora de la configuración urbana, recuperación patrimonial, experiencias para el desarrollo local y puesta en valor de recursos paisajísticos y ambientales.

2. IDENTIFICACIÓN TERRITORIAL DEL CASCO HISTÓRICO DE LORCA

En 1964 el Casco Histórico de Lorca fue elevado a la categoría de Conjunto Histórico-Artístico mediante el R.D. 612/1964 (publicado en el BOE núm. 65 del 16 de marzo), siendo el primero de la provincia y entre los primeros del Levante español en ostentar tal consideración. Su objetivo fundamental era salvaguardar el rico patrimonio monumental de la transformación urbana que comenzaba a padecer la ciudad en pro de unos tiempos (los de aquel momento y los que habría por venir) que traían nuevas necesidades sociales, urbanísticas y mercantiles. El perímetro delimitado entonces abarcaba un espacio de unas 27 hectáreas (el 5% del espacio urbano), situado entre el cerro del Castillo que corona la ciudad y los barrios altos y los nuevos ensanches en altura colmatados en el siglo XX, integrado por 83 manzanas y más de 1.000 edificios, de los cuales aproximadamente la mitad se construyeron antes del año 1900.

Los recursos patrimoniales con los que cuenta Lorca son el resultado de una dilatada evolución urbana que se remonta cinco milenios atrás en un marco geográfico singular y complejo marcado por la presencia de cuatro elementos determinantes: un cerro donde pronto se levantó una fortaleza, la presencia del río Guadalentín como proveedor de agua y creador de una huerta fértil, un cruce de caminos estratégico en pleno corredor Mediterráneo y la ventajosa proximidad al mar; emplazamiento no exento de inconvenientes como los rigores climáticos, que someten periódicamente a la comarca a prolongadas sequías, las cuales han llegado a paralizar la vida económica y urbana así como desencadenar intensas corrientes emigratorias. En cambio, los periodos de bonanza económica al socaire del desarrollo militar, agrario, industrial o minero se han traducido en un crecimiento espacial de la ciudad y en su continuada configuración como una ciudad monumental, especialmente barroca. Es decir, Lorca, como cualquier ente urbano, se muestra dinámica, como un organismo vivo que se transforma y cambia según las necesidades de cada momento histórico de sus habitantes, apareciendo periodos de crecimiento, estancamiento o retroceso.

La huella de la ciudad heredada está todavía muy presente en el paisaje urbano de Lorca a pesar de los intensos procesos de sustitución practicados en el último medio siglo dada la categoría arquitectónica de sus principales hitos en forma de torres, cúpulas e imafrontes monumentales, existiendo lugares que valorizan y ennoblecen grandemente la ciudad donde además se sitúan los edificios declarados Bien de Interés Cultural (BIC) como es el conjunto del Castillo, la Plaza de España o las calles Corredera y Lope Gisbert (Romera, 2016). Es en el siglo XVI cuando se empieza a conformar el casco histórico actual pues caídas las murallas, la ciudad comienza a expandirse de forma ordenada hacia el valle del Guadalentín, creándose un espacio urbano claramente jerarquizado, iniciándose la implantación de una arquitectura monumental que hará resaltar el poder del nuevo centro urbano: la Plaza de España. Periodo de esplendor que se repetirá en el siglo XVIII al ser Lorca una de las comarcas más beneficiadas por el Reformismo Borbónico (la ciudad pasará de 14.200 a 37.800 habitantes), lo que se traducirá en la configuración de una ciudad barroca cuyo punto culminante será la finalización de la Colegiata de San Patricio (1533-1780), otros templos monumentales (San Francisco, Capilla del Rosario, Virgen de las Huertas, San Mateo, El Carmen...), multitud de casas-palacio (Palacio de Guevara, 1694-1705) y edificios civiles, cuando Lorca reafirma su condición de noble y señorial. En la segunda mitad del siglo XIX, superadas las catástrofes que asolan la comarca (como la rotura de la presa de Puentes en 1802), Lorca inicia un nuevo periodo de bonanza con su desarrollo minero e industrial que completará el perfil monumental de la ciudad, no solo en arquitectura residencial (Palacio Huerto Ruano) sino en la aparición de nuevos edificios para deleite de la burguesía local (Casino Artístico y Literario, Plaza de Toros, Teatro Guerra...), mientras que ya en el siglo XX aparecen igualmente algunos inmuebles que en los años 40 y 50 adelantarán algunas tendencias

racionalistas de calidad que darían paso a una arquitectura más depurada, estandarizada y funcional que acabará por generalizarse en los nuevos ensanches de la ciudad y engullendo progresivamente la arquitectura tradicional en su centro monumental.

Figura 3. Casco Histórico de Lorca. Delimitación y situación de los edificios más representativos.

3. ESTADO DEMOGRÁFICO RECIENTE DEL CASCO HISTÓRICO DE LORCA

No hay ciudad si no hay población, y es la población que reside y deambula por la ciudad la que la dota de entidad e identidad, conformando además el elemento llave necesario para la comprensión y la resolución de distintas problemáticas que afectan a dicho espacio. En este sentido, aunque la población está presente en los documentos de planificación urbana, ésta no debe ser expuesta simplemente a modo de conteo para indicar cuántas personas existen y sus características primarias según las estadísticas oficiales, sino como agente activo capaz de transformar el territorio que constituye su espacio social, mostrando sus debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de desarrollo (DAFO). Dada la limitada extensión de este estudio, incidiremos en la evolución reciente y la estructura demográfica del Casco Histórico, al captar *grosso modo* el estado de la población y ofrecer información colateral sobre distintos fenómenos sociodemográficos, como primer paso hacia un análisis más pormenorizado que nos afiance quién vive en nuestro territorio.

En verdad, el Casco Histórico de Lorca, además de revestir especial interés *per se*, resulta atractivo por su situación geográfica, al ser un área de interfase entre los barrios altos (San Juan, Santa María y San Pedro), situados al Norte, en las laderas del Castillo, y el ensanche central, al Sur, tras la calle Lope Gisbert hasta la vía del ferrocarril, entre el río Guadalentín y el Óvalo de Santa Paula; un espacio intermedio para ser visto no solo desde la óptica meramente topográfica, sino desde otras dimensiones más amplias, pues a medida que ascendemos hacia el castillo la malformación urbana se incrementa, reduciéndose la calidad de las viviendas hasta adquirir niveles de autoconstrucción e incluso chabolismo, una situación claramente marginal que permite distinguir unos comportamientos sociodemográficos, económicos y de integración urbanas diferenciales. Con ello, solo desde una mirada de conjunto, entenderemos la complejidad que encierra el tratamiento del espacio, y de esta manera podremos diseñar con mayor efectividad acciones de mejora de acuerdo con esta realidad heterogénea y multiescalar.

A fin de conocer la población del Casco Histórico hemos trabajado sobre información estadística remitida por el Ayuntamiento de Lorca, a nivel de sección censal, dado que nos permite acometer estudios de detalle. Las secciones censales contempladas son las número 2 (barrio de Santiago hasta la zona de La Alberca), 4 (zona de San Patricio- antigua Plaza de Abastos) y 6 (zona de San Francisco-calle Corredera). A ellas se suma, en 2009, la sección 35, escindida de la 5, cuyo contorno incluye una mínima parte del Casco Histórico, solo las calles más meridionales, ya que en su mayoría abarca los barrios altos de San Lázaro, con lo que únicamente hemos estimado de ella el 30% de su población de acuerdo a la densidad y tipología de viviendas.

En el Casco Histórico de Lorca viven actualmente 4.318 personas (2016), el 7,3% de los 58.866 residentes en la ciudad. La población presenta una evolución decreciente sobre todo a partir del año 2009, cuando se cifra una caída demográfica de poco más de 1.000 personas, pasando de 5.871 vecinos a 4.801 en un solo año. Este

hecho se debe, de un lado, no tanto al paulatino descenso de la población extranjera (-297), sino a la española (-773) explicándose por la partición en dicho año de la sección 2 y la aparición de la 33. Al quedar ésta última fuera del Casco Histórico (perímetro comprendido entre las calles Santo Domingo, Carril de los Caldereros y el río Guadalentín), estimamos que esta división demuestra que una parte no minúscula de los españoles (924) de la antigua sección 2 residía en zona 33, por lo que esta nueva parcelación del territorio es un síntoma del desplazamiento de la población del Casco Histórico. Realmente, el colectivo extranjero llegó a ser importante, alcanzando en el año 2005 casi el 39% de la población (2.262 personas). En 2016 la cifra se mantiene por debajo del 33% (1.433). Más del 60% de estos habitantes son marroquíes (453) y ecuatorianos (387), las dos nacionalidades protagonistas de las oleadas inmigratorias de los años 90 y la primera década del siglo XXI, especialmente esta última en la cual Lorca fue paradigma, concentrándose en los barrios de San Mateo y Santiago, en inmuebles viejos, algunos de dudosa habitabilidad, donde se llegaron a aglutinar el 40% de los residentes en la ciudad (Martínez y Romera, 2004).

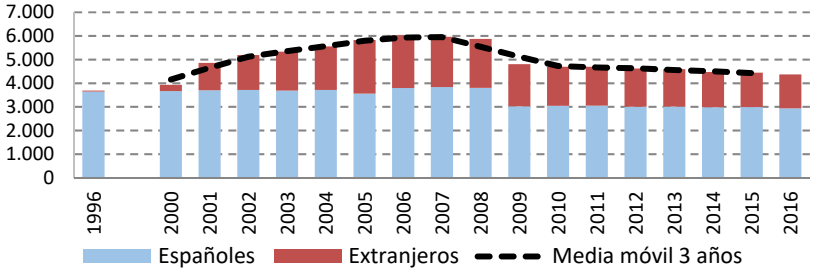


Figura 4. Evolución de la población española y extranjera en el Casco Histórico de Lorca (1996, 2000-2016)

La edad es un elemento básico a considerar en cualquier estudio demográfico, al ayudarnos a entender y evaluar la capacidad de reemplazo generacional o el estado del envejecimiento de la población (en suma, ingresos y pérdidas de personas). Además, no olvidemos que es una de las variables explicativas determinantes en la formación de los hogares cuya estructura actúa como agente de cambio y revitalización de los centros urbanos (Buzar *et al*., 2005) porque dependiendo de la edad de los individuos, la etapa de su ciclo vital y familiar, así como la tipología de viviendas existentes, el dinamismo demográfico será mayor o menor, de tal suerte que los cascos viejos, normalmente con un parque de viviendas más pequeñas, atrae una tipología de hogar reducida (ancianos, parejas sin hijos, *singles*…), con lo que la posibilidad de incremento poblacional se resiente, pero no así una diversificación de la población por edad que facilite una renovación demográfica si se propicia una heterogeneidad en la composición del hogar.

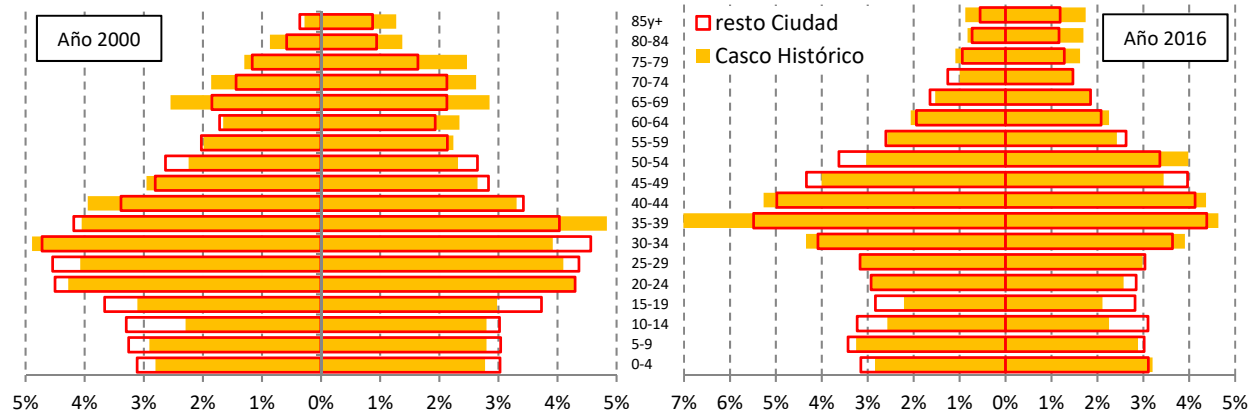
La Tabla 1 contiene una serie de indicadores básicos a través de los cuales podemos determinar la estructura de la población residente en el Casco Histórico, comparada con el resto de la ciudad, prestando especial énfasis al grado de envejecimiento. En primer lugar observamos, a la luz de la *Sex Ratio*, cómo hay un ligero balance desigual de la población por sexos a favor de los hombres (103 por cada 100 mujeres), dado que existen 2.220 hombres y 2.151 mujeres, ofreciendo una proporción de masculinidad homologable al resto de la ciudad, reduciéndose con el tiempo las diferencias que tenían ambos espacios. Esta desproporción entre sexos es más acusada entre la población extranjera que la española y especialmente en los grupos de edad jóvenes-adultos, a los que pertenece, en su mayoría los extranjeros residentes (Figuras 5 a 8).

La significación de la población mayor de 65 años está sufriendo un sustancial aumento en el Casco Histórico, y además es un colectivo cada vez más longevo, según nos transmite el índice de sobreenvejecimiento, de tal suerte que en 2016 el 19% de la población anciana sobrepasa los 85 años. Pero con objeto de examinar con mayor detalle la importancia del envejecimiento, utilizamos no solo la proporción que alcanza los 65 años respecto a la total, sino el peso que tiene esa población entre la joven, la menor de 16 años, esto es, el índice de envejecimiento. Este índice manifiesta la existencia de una considerable brecha entre el Casco Histórico y el resto de la ciudad: la distancia entre viejos y jóvenes supera los 18 puntos de diferencia (una cifra que solo se rebaja a 13 en los años de *boom* inmigratorio, como 2006, por la inyección demográfica extranjera).

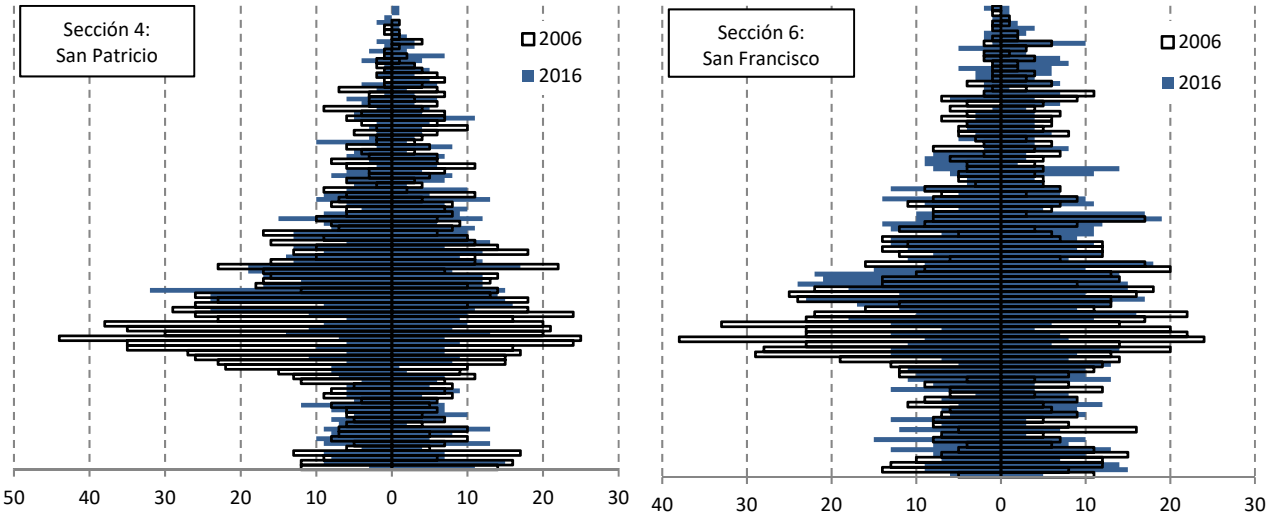
Tabla 1. Indicadores básicos de estructura demográfica en el Casco Histórico y resto de la ciudad de Lorca

		2000		2006		2016	
INDICADORES		Casco Histórico	Resto ciudad	Casco Histórico	Resto ciudad	Casco Histórico	Resto ciudad
Población total (hab.)		3.910	37.616	6.027	51.943	4.318	54.549
% total urbano		9,42	90,58	10,40	89,60	7,33	92,67
Sex Ratio		92,14	97,04	116,33	109,69	103,69	103,75
% Población Vieja		17,42	13,10	11,42	11,04	13,84	12,08
I. Envejecimiento		106,91	69,86	74,86	61,73	81,93	63,36
I. Sobreenvejecimiento		8,96	9,42	10,61	9,87	19,22	14,41
% Población Joven		16,29	18,75	15,25	17,89	16,90	19,06
Índice de Juventud		93,54	143,14	133,58	162,01	122,05	157,83
Tasas de Dependencia (%)	Juvenil	24,58	27,52	20,79	25,17	24,40	27,68
	Vieja	26,27	19,22	15,57	15,53	19,99	17,54
	Total	50,85	46,74	36,36	40,70	44,38	45,22

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Servicio Estadístico del Ayuntamiento de Lorca



Figuras 5-6. Pirámides de edad agrupada del Casco Histórico y resto de la ciudad: 2000 (Fig.5) y 2016 (Fig.6)



Figuras 7-8. Pirámides de edad simple de las secciones censales 4 (Fig.7) y 6 (Fig.8): Años 2006 y 2016

A su vez, el porcentaje de población joven se reduce cada vez más si observamos la comparativa 2000 y 2016, y el índice de juventud, cociente entre los grupos de edad joven y viejo, ofrece el rango de separación demográfica más notorio entre el Casco Histórico y la ciudad de todos los indicadores calculados. Así, en 2016, se cuantifican 122 jóvenes por cada 100 viejos, mientras que en el resto de la ciudad la cifra casi alcanza 158.

Por su parte, las tasas de dependencia juvenil (relación entre la población joven y adulta), y sobre todo, la vieja (relación viejos y adultos) y total (relación entre la población dependiente –joven y vieja- respecto a la adulta), tienen una tendencia hacia el crecimiento y la acentuación del contraste entre los dos espacios, tras pasar el impacto inicial de la inmigración extranjera (véanse, a modo de ejemplo, las fuertes entalladuras del grupo de edad adulto joven, entre los 20 y los 35 años, en las secciones 4 y 6 entre 2006 y 2016 –Figuras 7 y 8-) que estuvo trastocando la estructura y los procesos demográficos que venían dándose.

En síntesis, nuestros primeros resultados nos permiten confirmar el destacado proceso de envejecimiento de nuestra población, muy superior al resto de la ciudad, y la falta de oxigenación demográfica del espacio por parte de los otros grupos, especialmente los jóvenes, para quienes el Casco Histórico no es atractivo para vivir, prefiriendo formar familia y hogar fuera, con las consecuencias que ello trae consigo.

4. DEGRADACIÓN Y ACCIONES URBANAS RECIENTES EN EL CASCO HISTÓRICO

La protección de muchas ciudades históricas españolas es más teórica que real a tenor del grado de degradación que padecen algunos cascos históricos. Hace tiempo que se rompió una situación de equilibrio y sostenibilidad entre el desenvolvimiento natural de la ciudad y la preservación de los valores arquitectónicos, urbanísticos, culturales y funcionales de la ciudad heredada, de tal suerte que la recuperación de los centros urbanos se ha convertido en un verdadero desafío que trate de paliar o detener las problemáticas que afectan a su espacio donde reside la identidad de toda ciudad: el Casco Histórico (Troitiño, 2002).

Hasta la Ley de Patrimonio Histórico Español de 1985 (Ley 16/1985, de 25 de junio), la ordenación urbanística en el Casco Histórico estuvo sujeta a lo dispuesto por el Plan General de Ordenación Urbana de 1967, que apostaba por una expansión desmedida de la ciudad amparada en el progreso de la industrialización, la densificación del centro urbano con la configuración de grandes avenidas franqueadas por altos edificios, dando un trato muy beligerante a la zona monumental. Los PGOU de 1987 y 2003 (el vigente), recogen un catálogo de edificios (78) y espacios urbanos a proteger por el planeamiento, si bien este último, asume lo dispuesto en el Plan Especial de Protección y Rehabilitación Integral del Casco Histórico de Lorca (PEPRI), aprobado en el año 2000 tras quince años de disensiones en su tramitación y que en corto tiempo quedó obsoleto e inoperante. Los últimos avances en la protección del maltrecho patrimonio lorquino tienen que ver con la aprobación en 2007 de la Ley de Patrimonio Cultural de la Región de Murcia (Ley 4/2007, de 16 de marzo) y la aprobación el pasado 24 de febrero de 2017 del avance de un nuevo PEPRI, mucho más flexible respecto al anterior en las actuaciones permitidas en los edificios catalogados.

Explicar las causas y factores que han derivado en la ruptura de la ciudad nueva con la heredada en Lorca resulta complicado por los fuertes condicionantes físicos, económicos y sociales que han determinado su configuración urbana reciente (Romera, 2016). Solo ha tenido que pasar una generación sobre las 33 anteriores para que se haya roto todo diálogo entre unidades urbanas que llevaban ensambladas muchos siglos. Equilibrio y armonía que comienza a agrietarse cuando la población se desplaza a los nuevos ensanches y zonas de prestigio ante la aparición de nuevas apetencias y aspiraciones sociales, al tiempo que el modelo productivo se transforma y antiguos centros de atracción se desplazan a otros lugares. Todo ello sin que por parte de la administración pública se adopten las medidas proteccionistas necesarias que supongan la preservación de sus valores históricos y artísticos ni se incentivan políticas de construcción de vivienda pública o la implantación de nuevos servicios que atraigan a las familias jóvenes. Sin duda, a los cincuenta años de mal planeamiento urbano en Lorca, expresados vía graves problemas de tráfico, contaminación y deficiente calidad en su concepción urbanística y funcional, se une la generalización de unos procesos de degradación ligados a otros de carácter especulativo por parte de una élite que se acoge al mero trámite administrativo de la declaración de ruina para que la piqueta destruya una edificación barroca perfectamente integrada en el paisaje urbano tradicional y levantar un bloque plurifamiliar en altura permitido por el planeamiento y que genera pingües beneficios económicos. La puntilla para la zona monumental de Lorca llegó en forma de dos movimientos sísmicos que devastaron gran parte de la ciudad el 11 de mayo de 2011 y que implicó el derribo parcial o total consentido de muchas edificaciones de alto valor arquitectónico y artístico: en 29 se vació el interior y se preservó la fachada y en 5 la demolición fue total (Excmo. Ayuntamiento de Lorca, 2017), lo que generó incluso protestas entre expertos en materia de arquitectura y rehabilitación de ciudades y patrimonio urbano del

Consejo de Europa que en su visita a la ciudad reclamaron que no se produjeran más derribos (Diario La Verdad, 11-10-2011).

Los niveles de degradación alcanzados en el Casco Histórico de Lorca son muy elevados en determinados sectores, especialmente en aquellos que quedaron descolgados del proceso de expansión y modernización de la ciudad que se corresponden con aquellos topográficamente más elevados, constituyendo la emblemática calle Corredera un límite de momento infranqueable que separa la zona del Casco Histórico más atractiva y funcional al encontrarse anexionada al ensanche central que se desparrama por el valle, de la zona más inhabitada e infradotada de establecimientos comerciales y servicios, en conexión directa con los barrios altos del Castillo. El PEPRI aprobado en 2000, realizó un análisis de diagnóstico de todas las edificaciones del Casco Histórico (941 fincas). En él se especifica que el 60% de las fincas fueron levantadas antes de 1900 y un 30% entre 1970 y 1990; la mitad de los edificios eran plurifamiliares cuando en origen lo eran un 30% (un 20% por tanto sufrió en esos veinte años cambios en su estructura interior o en su morfología), el 14% estaban abandonados y otro 25% estaba en riesgo de padecer ruina si no se actuaba con celeridad; el 8% de los inmuebles tenía cinco y más plantas de altura, existían 32 edificios muy distorsionadores y el 50% del total ya carecía de interés (Ayuntamiento de Lorca 1993-2000). El PEPRI hoy en tramitación carece lamentablemente de tan importante radiografía de diagnóstico, lo que va a dificultar una solvente posición de partida de cara a su recuperación integral sin perder sus valores singulares.

Los mecanismos que han generado la situación de insostenibilidad actual en buena parte del Casco Histórico de Lorca son múltiples y están concatenados. La crisis de la ciudad heredada hay que entenderla en sus dos vertientes: la pérdida de identidad con la desaparición de inmuebles monumentales generados por intensos y constantes procesos de sustitución; y el desplazamiento de sus habitantes a otras zonas de la ciudad más modernas y con mejores servicios e infraestructuras, lo que arrastró el cierre paulatino de muchos comercios tradicionales ante la falta de clientes, la clausura y rápida degradación de cientos de edificios antiguos que esperan la ruina o un futuro mejor y el traslado de servicios públicos a la periferia. Es decir, en los últimos cincuenta años, el Casco Histórico se ha visto seriamente lastimado en su demografía y vaciado en lo funcional. Esta situación se hace casi irreversible en muchos sectores de la parte alta, de tal forma que el escenario urbano, especialmente de noche, se convierte en una ciudad fantasmal. Las calles Selgas, Alfonso X el Sabio, Soler, Zapatería o Santa Victoria son un buen exponente de ello, cuando antaño fueron grandes ejes comerciales donde residían las familias más acomodadas. Únicamente la calle Cava, paralela a la muralla medieval, la Plaza de España, el entorno del barrio de Santiago y la avenida Lope Gisbert mantienen una estética unitaria desde el punto de vista arquitectónico y morfológico pues apenas se ha renovado su caserío, mayormente levantado entre los siglos XVII y XIX. Mientras tanto, en las áreas de transición más próximas al ensanche central ha predominado la construcción de edificios en altura que sustituyen a otros más antiguos, algunos tendentes al gigantismo y al mal gusto, incluso en la calle salón más emblemática de la ciudad, la Corredera (Figura 10), hoy destrozada cuando pudo ser una de las vías señeras del Levante español.

Figura 9. Edificios vaciados tras los seismos de 2011.
Figura 10. La Corredera, calle señorial destrozada por el gigantismo y el mal gusto.

La retahíla de despropósitos en la renovación del caserío ha sido promovida tanto por la administración pública como por propietarios y promotores privados. Entre los primeros destaca la incapacidad para frenar la ruina en aquellos inmuebles de uso público o su sustitución por otros para realojar o cambiar funciones urbanas; mientras que entre los segundos, la ávida necesidad de generar ingresos y obtener rendimientos económicos

o simplemente mejorar las condiciones de habitabilidad, ha supuesto el derribo de inmuebles de interés monumental y su sustitución por otros de nueva planta con la liberación de espacio obtenida. El procedimiento más habitual (Álvarez y Roch, 1980), favorecido por el planeamiento y la beligerancia de la administración, parte cuando el pequeño propietario de un edificio catalogado vacío y sin actividad, activa todos los mecanismos necesarios (apertura de puertas y ventanas, rotura de cañerías, dejar grifos abiertos, humedecer la cimentación, no realizar tareas de conservación alguna, destrucción "accidental" del interior, etc.) para así provocar la declaración de ruina técnica (el límite práctico) y una posterior demolición. Una vez concedida la licencia para la demolición del inmueble, entran en juego otros agentes operadores. En tal circunstancia se vieron envueltos 22 edificios entre 1967 y 1979, algunos incluso con inquilinos en su interior. En muchas ocasiones la ruina parcial deriva en otra general, encontrándose en esta tesitura varias decenas de inmuebles con un futuro incierto. La situación es tan irreversible en algunas áreas que el interés por vivir en ellas es nulo, no existe demanda para la compra o alquiler de viviendas, apertura de despachos, oficinas o establecimientos comerciales, por lo que estas edificaciones se encuentran en un estado de indefinición que logrará que una vez derribadas por su mal estado, sus solares permanezcan vacantes *sine die*.

5. CONCLUSIONES: HACIA UNA NUEVA POLÍTICA URBANA E IMPULSO SOCIOECONÓMICO EN EL CASCO HISTÓRICO

Desde el punto de vista urbanístico no es fácil poner remedio a una situación que se arrastra desde hace décadas hasta perder el Casco Histórico de Lorca una parte importante de su identidad y quedar marginado del nuevo devenir de la ciudad, envejecido, deteriorado y con apenas actividad económica. No es fácil, pero es posible dado los recursos que posee y las potencialidades por desarrollar. Ha pasado demasiado tiempo sin que se actúe y la zona monumental va a la deriva sin unas directrices estratégicas factibles que contemplen la complejidad del espacio en aras de posibilitar una recuperación que se prevé lenta y costosa.

Es cierto que se han restaurado y puesto en valor muchos edificios, especialmente desde la implantación de la España autonómica, obteniéndose en algunos casos magníficos resultados. El Plan Director que se aprobó para la recuperación del patrimonio de Lorca tras los seísmos de 2011, tenía una dotación de 51 millones de euros, y contemplaba actuaciones en 75 edificios, incluyendo por primera vez muchos de propiedad privada (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2016). El resultado es muy satisfactorio, pues las labores de restauración desarrolladas en muchos templos hicieron redescubrir su riqueza histórico-artística primigenia. Pero no es suficiente. En este momento, estos edificios monumentales sobresalen en el espacio urbano, pero lo hacen de forma aislada a modos de hitos situados en un entorno cada vez menos favorable. Es imprescindible que propietarios e iniciativa privada adopten un papel protagonista en la recuperación de la zona monumental, pero para ello es preciso generar una demanda de viviendas que hoy no existe que anime a los lorquinos, especialmente los más jóvenes, a vivir de nuevo en su Casco Histórico, que debe quedar provisto de infraestructuras y servicios adaptados a las necesidades de la vida moderna, favoreciendo los procesos de gentrificación. Importante es potenciar su funcionalidad como centro administrativo y turístico (relanzar la marca «Lorca, Taller del Tiempo», mejorar la experiencia turística del visitante), cualificar su deteriorada imagen urbana, mejorar su conexión con el resto de la ciudad y hacerle partícipe de las nuevas sinergias que están apareciendo en Lorca como políticas activas de intraurbanización: campus universitario, ciudad digital, festivales y acontecimientos culturales, arte urbano, centros de estudios, nuevos espacios museísticos, palacio de exposiciones y congresos, etc. tal y como ha sucedido en otras ciudades españolas donde los procesos de regeneración y recualificación han sido exitosos (véase Pol Méndez, 1993).

El nuevo PEPRI, que recoge la existencia de 11 inmuebles BIC y 246 edificios catalogados con diferentes grados de protección, 49 escudos nobiliarios y 24 espacios urbanos, pretende animar a la iniciativa privada a invertir en el Casco Histórico, quedando como un mero regulador urbanístico sin contemplar políticas de promoción económica ni de atracción demográfica. Se persigue animar a propietarios y promotores flexibilizando la normativa del PEPRI anterior. Flexibilizar supone permitir actuaciones antes irrealizables en edificios catalogados, sobre todo en aquellos que tienen un menor grado de protección (la mayoría), algunos incluso del siglo XVIII: las actuaciones de "reestructuración" y "ampliación" contempladas implican cambios morfológicos importantes que pueden llevar al derribo de fachadas y muros exteriores así como el vaciado interior y la posibilidad de construir una planta más en ático, incrementándose el volumen construido.

Junto al hecho urbanístico, nuestro estudio ha evidenciado la inexistencia de unas políticas que secularmente han ignorado la situación sociodemográfica del Casco Histórico, que cristaliza un agravamiento del proceso de envejecimiento, paulatina pérdida poblacional y desplazamiento de la población joven, al igual que no han contemplado lo esencial que resulta la cadena población-vivienda-hogar para la recuperación, regeneración y reactivación demográfica y funcional de este espacio. Se tendría que propiciar la heterogeneidad en el tipo de hogares, con personas de distintos segmentos de edad que generaría una renovación y diversidad demográficas, así como el mercado del alquiler. En definitiva, todo ello nos incita a reflexionar sobre qué Casco Histórico deseamos y qué tipo de sociedad queremos para él (de acuerdo a su perfil demográfico, origen y vínculos de cohesión interna) y, en consecuencia, abordar qué tipo de planificación queremos para que se produzca un maridaje entre revitalización del paisaje urbano y su paisanaje que hasta ahora no ha existido. De todo ello depende que el Casco Histórico se integre en el resto de la ciudad o se desgaje de ella cada vez más. No se puede abordar el estado del Casco Histórico sin tener presentes las características y las necesidades de las personas que viven en él, porque sobre ellas recae, en la práctica, su recuperación.

En este sentido se podría plantear un debate profundo sobre el modelo de Casco Histórico que se quiere para Lorca: o se opta por un Casco Histórico con un horizonte a medio y largo plazo que preserve los valores que todavía conserva, aunque supone una mayor inversión y más dependencia de las ayudas públicas; o se opta por un centro monumental más moderno donde predominen los edificios de nueva planta en los que proliferen los falsos históricos y los pastiches cual plató de cine, pero de ejecución más cortoplacista y de menor coste económico. Lo que está claro es que es urgente que se empiece a actuar en la zona monumental de Lorca, pudiéndose comenzar con experiencias piloto en colaboración entre los agentes implicados (propietarios, promotores, constructores, empresarios, administraciones públicas) en las zonas más degradadas de la ciudad con la recuperación de fincas y manzanas completas cuya experiencia pudiera ser progresivamente extrapolable al resto del Casco Histórico si el resultado es positivo. La fórmula del éxito está todavía por descubrirse y con ella buena parte del futuro de toda una ciudad.

6. BIBLIOGRAFÍA

Álvarez Mora, A. y Roch, F. (1980): Los centros urbanos, Madrid, Nuestra Cultura, Madrid.

Buzar, S., Ogden, P. E., y Hall, R. (2005): 'Households matter: the quiet demography of urban transformation', *Progress in Human Geography*, 29(4), 413-436.

Excmo. Ayuntamiento de Lorca (1993-2000): Plan Especial de Protección y Rehabilitación Integral del Conjunto Histórico Artístico de Lorca (PEPRI), 6 vols.

Excmo. Ayuntamiento de Lorca (2017): Plan Especial de Protección y Rehabilitación Integral del Conjunto Histórico Artístico de la ciudad de Lorca (PEPRICH) (avance), San Juan Arquitectura, varios vols.

Martínez Lucas, V. M. y Romera Franco, J.D. (2004): 'La inmigración ecuatoriana en la Región de Murcia. El caso singular de Lorca', *Papeles de Geografía*, 40, Murcia, 111-132.

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2016): La recuperación del patrimonio cultural de Lorca. Madrid, Secretaría General Técnica.

Romera Franco, J.D. (2016): 'Lorca: La crisis del espacio urbano y sus recursos patrimoniales', Lorca, ciudad histórica del Mediterráneo (*I Workshop, Lorca: Patrimonio, turismo y territorio*), Univ. de Murcia, 21-71.

Pol Méndez, F. (1993): 'La recuperación de los centros históricos en España', *Jornadas de estudio Recuperación de los centros históricos*, 109-150.

Troitiño Vinuesa, M.A. (2002): El patrimonio arquitectónico y urbanístico como recurso turístico*, La función social del patrimonio histórico: el turismo cultural*, Universidad de Castilla La Mancha, Cuenca, 9-32.

Zárate, A. (1996): 'La recuperación de la ciudad histórica: entre la utopía y la realidad', *II Jornadas de Geografía Urbana*, 35-63.

EL ANÁLISIS MASIVO DE DATOS Y LA CIUDAD: EL CASO DE BARCELONA

Eduard Sala Barceló[1], Aritz Tutor Antón[2]

[1] Universitat Autònoma de Barcelona, Departament de Geografia, Edifici B Campus UAB, 08193, Barcelona, España
eduard.sala@uab.cat

[2] Universitat Autònoma de Barcelona, Departament de Geografia, Edifici B Campus UAB, 08193, Barcelona, España
aritz.tutor@uab.cat

RESUMEN

A mediados de enero de 2017 la ONU celebró el I Foro Mundial de los Datos, lo que muestra la reciente expectación por la generación, captación y procesamiento de los datos. La importancia que adquirirá esta práctica en el futuro como vía privilegiada para acceder a las realidades humanas es fundamental. La aplicación urbana del llamado *dataísmo* da continuidad a la senda abierta por el paradigma de las *smart cities* y su visión/misión de tomar lo tecnológico como mediador fundamental para comprender y diseñar la ciudad. El acercamiento desde la vertiente más procedimental a los fenómenos sociales, abre todo un campo de posibilidades y amenazas a la hora de interactuar en y con lo urbano. La prevalencia tecnológica puede suponer una merma de la soberanía sobre la ciudad, ya que la propiedad y el manejo de los datos recaen en grandes corporaciones que centralizan el tratamiento de los datos en espacios concretos y personal reducido. Estas limitaciones suponen un peligroso alejamiento de la práctica cotidiana de la ciudad. La presente contribución pretende explorar los puntos de contacto entre el renovado determinismo tecnológico y el ejercicio de habitar la ciudad, analizando el caso de Barcelona como espacio en el que se implementan activamente estos mecanismos. Para ello, se trata someramente la aplicación institucional y privada de los datos, así como su contraparte en forma de contestación y apropiación de los datos para el caso de la Plataforma de Afectados por la Hipoteca (PAH).

Palabras clave: Barcelona, *big data*, derecho a la ciudad, medios de control, PAH, *smart cities*.

ABSTRACT

In mid-January 2017, the UN held the First World Data Forum, which shows the recent expectation of the generation, collection and processing of data. The importance that this practice will acquire in the future as a privileged way to access human realities is fundamental. The urban application of so-called dataism gives continuity to the path opened by the paradigm of smart cities and its vision / mission to take technology as a fundamental mediator to understand and design the city. The approach from the most procedural side to social phenomena opens up a whole range of possibilities and threats when it comes to interacting in and with the urban. The technological prevalence may lead to a reduction of sovereignty over the city, since the ownership and management of data falls on large corporations that centralize the processing of data in specific spaces and reduced personnel. These limitations represent a dangerous departure from the daily practice of the city. This contribution aims to explore the points of contact between the renewed technological determinism and the exercise of inhabiting the city, analyzing the case of Barcelona as a space in which these mechanisms are actively implemented. For this purpose, the institutional and private application of the data, as well as its counterpart in the form of reply and appropriation of the data for the Platform of People Affected by the Mortgage (PAH), are dealt with.

Keywords: Barcelona; big data; control media; PAH; right to the city; smart cities.

1. INTRODUCCIÓN

La (c)reciente relevancia[1] adquirida por el *big data*[2] ha hecho que incluso la ONU le preste atención y oídos, en un encuentro que a principios de año[3]trató de delinear la aplicación de esa ingente cantidad de datos a la sociedad. En una deriva lógica, pues las grandes masas humanas e infraestructurales que producen datos y en los que aplicarlos están en las ciudades, el *big data* ha terminado por coincidir directamente con lo urbano.

En realidad, el análisis masivo de datos es una pata más de las que componen la categoría discursiva de *smart cities* (cuyo imaginario incluiría desde la robotización hasta el *big data*, pasando por el internet de las cosas o la anticipación en tiempo real). Esta idea es la plasmación del ideal de incorporación de una nueva gama de tecnologías digitales en la ciudad, funcionando como discurso-promesa y alimentando un imaginario que integra diferentes discursos tecno-culturales recientes (Fernández González, 2016). Por lo tanto, la *smart city* como propuesta urbana trata de ofrecer un marco para explicar y ordenar la presencia digital en la ciudad[4]. Y como tal recibe las atenciones (e involucramientos) de instituciones públicas y privadas[5].

1.1 Las *smart cities*

Este paradigma ha tenido más recorrido discursivo que práctico, pues es parte de la estrategia urbana de muchas ciudades (para atraer inversiones y talento, apostar por un progreso y sostenibilidad mediante una sobredimensionalidad de las aplicaciones tecnológicas, etc.) pero se fundamenta en una materialización un tanto etérea. De todos modos, la representación de la ciudad como negociado y mediado tecnológicamente y aparador de soluciones inteligentes tiene un efecto ideológico y urbano claro. Al igual que mediante el *big data* se crean avatares digitales de las personas, a nivel de ciudad ocurre otro tanto con la imagen urbana que se proyecta de los innumerables y variados datos obtenidos del medio y de los agentes. La llamada "cuarta revolución industrial" (tras el vapor, la electricidad y la informática), dirigida hacia la infraestructura urbana significa la implantación de un paradigma en el que transformamos la topología idealizada de la Red abierta y el Internet de las cosas en la forma urbana. Toda la ciudad se asume como un ordenador (en palabras del programador Paul McFedries la calle y su panorámica es el interfaz, tú eres el cursor y tu teléfono inteligente es el aparato receptor) y es computable en datos. La idea de la ciudad como una máquina procesadora de información –en la que se ensamblan formas materiales, agentes y funciones- se ha convertido en una obsesión cultural. Sin embargo, la ciudad es más que un ordenador[6].

Así pues, aunque *smart city* se haya desarrollado más ampliamente a nivel discursivo y pese a que la ciudad, es obvio, es más que un ordenador (o algo que se pueda ordenar a partir de datos), lo cierto es que con el *big data* en concreto, los hechos se han ido constituyendo en torno a la idea de que los datos son una manera -técnica, objetiva, racional, neutral- de planificar lo urbano. Y esta idea conlleva una determinada gestión de cara a construir futuros-presentes de la ciudad.

---

[1] Además de la multitud de ecos en la prensa, este rastro también es patente en la literatura académica, tal como recogen Mora, Bolici y Deakin (2017).

[2] *El big data* es el almacenaje, la clasificación, el análisis y el compartido de la ingente cantidad de información que producimos a través del sinfín de dispositivos que forman parte de nuestra vida cotidiana (desde pagar con tarjeta a opinar en la red o usar el servicio de localización del móvil). El *big data* trata de gestionar un volumen de datos descomunal a la mayor velocidad posible considerando su extraordinaria variedad. Una noticia de 2015 nos da una idea de la magnitud del volumen de información que intercambiamos. "Hoy, recién iniciado el siglo XXI, se generan, según la Unión Europea, 1.700 nuevos billones de bytes por minuto. Equivale, dicen, a unos 360.000 DVD, lo que de media vienen a ser seis megabytes por persona y día (más o menos la cantidad de datos que generaba en toda su vida una persona del siglo XVI). Pero esto no ha hecho más que empezar: en los próximos cinco años duplicaremos ese chorreo desaforado de dígitos binarios. Algunas cifras: cada día se realizan, por ejemplo, más de un billón de consultas en Google, más de 250 millones de tuits en Twitter, 800 millones de actualizaciones en Facebook, 60 horas de vídeos subidos por minuto en YouTube, 10.000 transacciones mediante tarjeta de crédito por segundo"
'¿Qué es eso del big data?' (31/03/2015) [http://elpais.com/elpais/2015/03/26/buenavida/1427382655_646798.html] (accedido el 29 de marzo de 2017)

[3] http://undataforum.org/ (accedido el 29 de marzo de 2017).

[4] http://www.ciudadesaescalahumana.org/2017/02/la-condicion-inteligente-de-la-ciudad.html (accedido el 29 de marzo de 2017).

[5] Diferentes dosieres digitales -el obvio soporte concomitante a este paradigma- trabajan este tema. Desde topógrafos (http://www.rics.org/Global/RICS-Smart-Cities-Big-Data-REPORT-2017.pdf) hasta instituciones como el MIT (http://senseable.mit.edu/bitsbricks/), evalúan el impacto a nivel ciudad de la introducción de estas técnicas y aplicaciones.

[6] https://placesjournal.org/article/a-city-is-not-a-computer/ (accedido el 29 de marzo de 2017).

Esta gestión (gran parte del cual es la gestión de datos privados) estriba en el *dataismo*, que sostiene que el universo consiste en flujos de datos, o sea, que se puede desentrañar el universo a partir y a través de datos; el *big data* convierte una sección transversal de espacio en datos en vivo[7]. Antes los datos eran un producto, ahora son la causa del conocimiento, pero procesar datos es encomendarse a algoritmos electrónicos y a un procesamiento de datos centralizado[8](Harari, 2016). Las tomas de decisiones que se fundamenten en este proceso (electrónica y centralización) pueden acarrear un cierto determinismo tecnológico[9]. Esto quiere decir que por un lado presuponemos una solución tecnológica (es decir, que pase por este proceso tecnológico[10]) y que otro lado dependemos de los algoritmos (tanto en el modo en que recogen datos –ya que discriminan[11] y obedecen a patrones preestablecidos[12]- como en el producto final –debido a que les damos la potestad de diseñar la imagen futura de la ciudad, ésta dependerá de los datos que resulten del análisis efectuado por el algoritmo-). Los datos obtenidos guían después las acciones públicas, pero a la vez reducen la realidad ya que solamente representan lo que los datos admiten, lo que los datos retratan. Además, la tecnología no es neutral ni la máxima extensión del objetivismo. Esta idea errónea nos puede llevar a un empirismo positivista y ciberfetichista (Rendueles, 2013) y a una ilusión de que la solución es puramente tecnológica[13].

De hecho, tanto la tecnología como la ciencia que lo producen no son puras, "hay un contacto cultural de producción de ciencia" (Santos, 2006). Este contacto determina la orientación de los objetivos que se buscan en las investigaciones y aplicaciones técnicas. Al fin y al cabo, los discursos científicos o políticos producen y reproducen argumentos que instituyen una idea sobre ciencia y las innovaciones son consecuencia de una técnica que se alimenta a sí misma (Santos, 2014). Por eso la ciencia y sus traducciones tecnológicas aplicables a la vida cotidiana no son sino las extensiones últimas de un proyecto ideológico que no es fruto del azar, sino de la búsqueda consciente en una dirección. La dimensión constructivista de la ciencia, empero, tiende a ser ocultada bajo la apariencia de una neutralidad natural (que acaba siendo naturalizada). Por eso, con esa pretensión objetivizadora, lo técnico aspira a (explicar) la totalidad. Así, “el dominio manifiesto de un Estado autoritario se ve reemplazado por las coacciones manipulativas de una administración técnico–operativa (Habermas, 1984)”. Ésta sería una de las distinciones de la modernidad según Latour, a saber, "la absoluta separación entre la representación de las cosas —la ciencia y la tecnología— y la representación de los humanos —la política y la justicia—"[14] (Haraway, 1999).

2. ESTADO DE LA CUESTIÓN: EL *BIG DATA*

La aparición del *big data* y su aterrizaje en la ciudad sería otra expresión más de este fenómeno. Esta expresión de la masiva digitalización de nuestros actos diarios conlleva además una mutación añadida, y es que si, según Taylor, "la recopilación de datos a gran escala sobre las actividades humanas tiene su origen en las necesidades del Estado" (Brenner y Schmid, 2016), con la irrupción del *big data* la empresa privada[15] se ha situado en un puesto preferencial en el proceso de recopilación y procesamiento de datos y de provisión de la tecnología

[7] http://www.people.hbs.edu/mluca/BigDataBigCities.pdf

[8] Y esta centralización cada vez es menos humana. ‘El ‘big data’ ya no necesita a los humanos’ (26/11/2015) [http://tecnologia.elpais.com/tecnologia/2015/11/09/actualidad/1447083134_601487.html] (accedido el 29 de marzo de 2017)

[9] Este determinismo sería como una conjugación de la biología y la informática. Aciagos precedentes de usar la ciencia como arma determinista las podemos hallar, por ejemplo, en la sociobiología, que propaga una visión determinista de la sociedad y acciones humanas. Para ver una crítica: ‘Against ‘Sociobiology’’ https://libcom.org/history/revolt-norfolk-seaside-resort-anarchist-communism-great-yarmouth (accedido el 29 de marzo de 2017).

[10] El progreso ligado a la tecnología, la tecnología entendida como progreso. "En un escenario comunicativo caracterizado por la saturación y la creciente competencia comercial, la tecnología forma parte de una de las narraciones comerciales de mayor éxito, el progreso y la mejora constante del producto" (Jiménez Gómez, 2016).

[11] “Algunos piensan que todos los algoritmos son mágicamente objetivos solo porque son matemáticas. Pero eso es una ilusión”. ‘Hay algoritmos que no controlamos tomando decisiones’ (02/10/2016) [http://economia.elpais.com/economia/2016/09/30/actualidad/1475253540_983728.html] (accedido el 29 de marzo de 2017).

[12] http://www.yorokobu.es/big-data-2/ (accedido el 29 de marzo de 2017).

[13] En el número 134 de la revista Papeles tratan los espejismos y las (des)ilusiones tecnológicas (http://www.fuhem.es/ecosocial/noticias.aspx?v=10001&n=0)

[14] "Tal tipo de racionalidad de imposición impecable de las normas, se constituye por medio de la disyunción completa de las premisas de la acción, por un lado, y el aparato que las realiza, por el otro" (Offe, 1988).

[15] IBM, por ejemplo, ofrece proveer a las ciudades dela pericia y tecnología de la compañía para situar a las urbes en una buena (y *smart*) posición estratégica. El proyecto se puede ver en:https://www.smartercitieschallenge.org/

necesaria para todo ello. De este modo, se pasa de una tiranía de los expertos[16] a una tiranía de los datos (Lepri et al., 2016). Debido a ello, perdemos la soberanía sobre estos datos en dos sentidos: porque se privatizan -pasan a estar gestionados por corporaciones que no se pueden fiscalizar públicamente- y porque no tenemos el conocimiento ni los medios para hacernos con esa información. De nuevo, se da una disociación entre la experiencia cotidiana y la gestión y diseño de la misma[17]. La tecnología está alejada de las personas:

> "A su vez, la situación 'macro' se imbrica en unos dispositivos nuevos, también naturalizados. La cotidianidad se ha transformado: existe en ella una mezcla de mundo de creencias, fórmulas edificantes para la acción eficaz y sistemas expertos (Giddens, 1993). Opera una suerte de dialéctica lejanía/cercanía: saberes de redes pero a la vez desconocimiento puntual de cómo operan las variadas tecnologías[18]" (Entel, 1996)

Así pues, hay que contextualizar "todo el aparato del *big data* en torno a ensamblajes que no son puramente técnicos, sino un conglomerado de ideologías, instituciones, normativas, prácticas, subjetividades, mercados; ya que, "de esta manera, conceptos supuestamente auto-evidentes como usuario, infraestructura o datos, por poner un ejemplo, necesitan ser analizados desde una perspectiva socio-técnica como ensamblajes complejos más que como realidades incuestionables, en la medida en que son el resultado de una panoplia de prácticas y decisiones no técnicas que escapan incluso de la visión más reducida de la técnica como máquina material"[19].

La (inter)mediación no es, entonces, inocente y todo este entramado acaba formando, como Thrift ha hecho notar, un "inconsciente tecnológico urbano" que ayuda a una regularidad y una predictibilidad de la vida urbana (McFarlane, 2008).Esta estructura tecnopolítica, más que automatizar la ciudad, "son las funciones colectivas de las ciudades las que se están recreando a través de las nuevas tecnologías de la información y las nuevas formas de comunicación" (Batty, 2017).

3. MÉTODOS YÁREA DE ESTUDIO

A nivel local, el *big data* se ha ido instaurando en Barcelona en los últimos años, con sedes de procesamiento de datos como Indra, Imagina (de Mediapro), Mobile World Capital y próximamente Zúrich y Nestlé (Manresa, 2016).El Mobile WorldCongress lleva también unos años produciéndose en Barcelona, que durante unos días al año se convierte en el epicentro mundial de la presentación de nuevas tecnologías móviles. Este acontecimiento también ha provocado protestas de diferentes sectores de la sociedad por la creación de listas negras de personas vetadas para este evento, entre otros motivos (Rodriguez, 2015).Barcelona promociona el uso de las *smart cities* y la vanguardia a nivel comunicativo, siendo una de las primeras ciudades en tener un dominio propio (.barcelona o .bcn), el Mobile World Congress mismo o la creación de una nueva tarjeta integral de transporte, una tarjeta personalizada a cada ciudadano, como afirma el *conseller* de territorio Josep Rull[20].

No obstante, Barcelona también ha sido el escenario del uso de los datos para otra finalidad.En el caso de estudio se presenta el uso de datos de la Plataforma de los Afectados por la Hipoteca (PAH). La PAH fue creada en 2009 en Barcelona a partir de los movimientos por una vivienda asequible. Desde el 2009 hasta el 2017, la PAH ha evitado más de dos mil desahucios en todo el estado español, con tres reivindicaciones básicas: 1) parar los desahucios, 2) obtención de la dación en pago, y 3) demanda de alquiler social asumible, y más recientemente se han añadido dos demandas más 4) vivienda pública y 5) suministros básicos garantizados, configurando la llamada "Ley de la Vivienda de la PAH". Estas propuestas se han puesto a la práctica de una manera activa a partir de diferentes campañas en las que los medios de comunicación, tanto los propios como

[16] Ver Fischer (1990) o Nicolia (2005).

[17] "El lugar ocupado por la gestión, la recogida de información, el conocimiento de los comportamientos sociales contiene una dimensión de la información y la comunicación situada en el centro del nuevo orden social. Melucci utiliza la imagen de la expropiación de los campesinos durante la revolución industrial para proponer la metáfora de una segunda expropiación, cultural y simbólica llevada a cabo por el capitalismo moderno" (Neveu, 2002:112).

[18] "La aldea global anunciada por Marshall McLuhan ha venido a ser una colección de receptores silenciosos e individuales" (Castells, 1986: 444).

[19] http://www.ciudadesaescalahumana.org/2015/11/el-mito-de-la-neutralidad-del-dato-la.html (accedido el 29 de marzo de 2017).

[20] http://cat.elpais.com/cat/2017/03/01/tecnologia/1488361758_475709.html(accedido el 05 de mayo de 2017).

los ajenos, han jugado un papel relevante en la difusión de las reivindicaciones y acciones llevadas a cabo por la plataforma. Estas demandas vienen incluidas en el libro verde de la PAH, donde se define a sí misma como "un movimiento ciudadano apartidista, articulado en más de 200 nodos en todo el Estado, a través del cual personas directamente afectadas y personas solidarias se organizan para denunciar y cambiar esta situación". A medianos de 2017 se está llevando a cabo la gran campaña estatal para conseguir llevar las 5 demandas de la PAH en el Congreso, y así poder cambiar la ley de la vivienda.

En el nodo local de Barcelona, que a su vez fue el pionero, se publicó el informe *Exclusió residencial al món local* de la PAH de Barcelona(DESC y PAH, 2016), con datos sobre las familias que han acudido a la PAH de Barcelona entre 2013 y 2016. Para realizar dicho informe, se trabajó en la comisión encargada de la base de datos actualizando todas las fichas de las personas que habían venido algún momento en la PAH de Barcelona y con problemas hipotecarios, en el período comprendido entre 2013 al inicio del 2016 -desde las primeras fichas disponibles hasta el momento en que se hizo el análisis. Gracias a ello se pudo hacer un informe con datos únicos sobre los problemas hipotecarios en Barcelona. El propio informe denuncia la falta de datos para tratar esta temática, demostrando los efectos diversos en el territorio y la necesidad de políticas públicas de intervención específicas.Este informe llamó la atención de los medios y de las personas investigadoras, que pudieron dar a luz a esta problemática[21][22].

4. DISCUSIÓN

Entre los riesgos del control de datos, a nivel general, nos encontramos que "los controles policiales, su vigilancia y represión sólo son efectivos a medio y largo plazo si cuentan con unos controles sociales que les permitan disponer de una información minuciosa y reciente del estado real de la conciencia de las masas, de su voluntad y capacidad práctica de lucha"[23]. Se puede llegar a afirmar que "la única manera de proteger los datos de los usuarios es no tenerlos" (Peirano, 2015). La periodista Marta Peirano también explica que las grandes empresas (del tipo Google, Facebook, Apple) tienen un modelo económico que depende de esos datos. Tanto es así que existen leyes de retención de datos que "obligan hoy a los proveedores de servicios – Internet, telefonía, transportes- a mantener un diario con las actividades de todos sus usuarios en tiempo real, a veces hasta siete años, para ponerlo a disposición de las autoridades si así lo requieren" (Peirano, 2015). Es así como la interacción y el tráfico de datos privados – públicos entran en un sólo ente.

Desde el punto de vista de las entidades públicas también se ha ido promoviendo la necesidad de recolectar datos para la mejora de la experiencia del usuario, para facilitar su día a día y su interacción con la administración. Se llega a este punto de llamado *darwinismo tecnológico*[24], "la mejor tecnología hará libres a los individuos más aptos" (Ippolita, 2012). A nivel físico, se destaca que "la evolución tecnológica, con su abrumadora cantidad de información, haya avanzado a un ritmo muy superior a la de la evolución biológica" (Serrano, 2013).

La cantidad de datos generada es tan abrumadora que se llaga al punto de que "por primera vez en la historia somos capaces de cruzar cantidades absurdas de detalles insignificantes para sacar conclusiones estadísticas sobre el comportamiento humano" (Peirano, 2015). Aunque no es tanto la importancia de la cantidad masiva que existen, "sino la interrelación entre estos datos […] todos estos datos están conectados con nosotros de forma indisoluble y constituyen nuestra huella digital, nuestra identidad en perenne construcción" (Ippolita, 2012).Otro problema existe en el punto de vista, en la propiedad y gestión de estos datos. Ya a mitad del siglo pasado Marcuse presentaba el problema de la unidimensionalidad de estos, afirmando que "la organización metodológica de los datos, las proposiciones y conclusiones nunca se realizan en un espacio sin estructurar, neutral, teórico. El proyecto de conocimiento implica operaciones con objetos o abstracciones de objetos que

[21]http://www.eldiario.es/catalunya/barcelona/personas-desahucio-confian-Servicios-Sociales_0_576393523.html (accedido el 05 de mayo de 2017).

[22]http://www.elperiodico.com/es/noticias/sociedad/crisis-vivienda-castiga-ahora-las-familias-realquiladas-5608822 (accedido el 05 de mayo de 2017).

[23]http://www.lahaine.org/b2-img/control_social.pdf(accedido el 05 de mayo de 2017).

[24]En una tecnocracia global, el individuo ideal es pasivo, dócil, obedece las normas impuestas y fuerza con su comportamiento […] a los que eventualmente se resisten a adaptarse (Ippolita, 2012).

existen en un universo dado del discurso y de la acción. La ciencia observa, calcula y teoriza desde una posición en ese universo" (Marcuse, 1993).

Este uso y en cierta medida monopolio de los datos ha causado discrepancias y movimientos de denuncia cuanto más evidentes han sido. Casos como el de Julian Assange, Edward Snowden o Chelsea Manning son de los más notables, dando luz y datos en sí sobre los usos de vigilancia que se habían estado haciendo, pero aún sin pruebas notables. Así, en "el 7 de junio de 2013, los documentos publicados por Edward Snowden revelaron la existencia de PRISM, un programa secreto que otorgaba a la ASN acceso a los servidores privados de un grupo de grandes compañías de servicios electrónicos, incluyendo Microsoft, Skype, Facebook, Apple y Google" (Assange, 2014).También a principios de 2014 se publicaron los documentos que "revelan que el Cuartel General de Comunicaciones del gobierno de Reino Unido (en inglés GCHQ) había estado vigilando estrechamente a todos y cada uno de los visitantes habituales a la página web de WikiLeaks, registrando sus direcciones IP y sus peticiones de búsqueda en tiempo real" (Assange, 2014), incluso en España se reveló que "el Centro Nacional de Inteligencia (CNI) también facilitó el espionaje masivo de E.E.U.U." (Ramonet, 2016).

La vigilancia de la privacidad suele irritar y ser más critica que la privada, puesto que muchos defensores de esta tienen una adicción no reconocida a los servicios fáciles de usar y destructores de la privacidad, cómo Google, Facebook o Apple (Assange, 2014). Aun así, se llega a una banalización de la vigilancia masiva, ya que muchos ciudadanos se resignan a que se ponga fin a su derecho al anonimato, como si fuera una especie de fatalidad de nuestro tiempo" (Ramonet, 2016). La propia población pasa a ser de una sociedad informada a una sociedad de informantes, llegando al punto de que la contención digital ha sucedido a la contención física.La CIA cree que si un grupo de empresas privadas llegara a controlar la masa de datos que circula en Internet, podría *condicionar el comportamiento* de una gran parte de la población mundial (Ramonet, 2016). Esto enlaza con la polémica durante los Juegos Olímpicos de 2012, por las "basuras inteligentes" en Londres que leían los *smartphone* de los transeúntes para mostrar publicidad a su medida[25]. En el caso de Barcelona la polémica surgió con la aplicación de los Ferrocarriles de Cataluña para "delatar" dónde había personas sin techo[26].

El uso masivo de datos, que como se ha visto, tiene mayor importancia en la interrelación que en la cantidad, permite ver esta doble vertiente de intromisión de lo personal y de la denuncia de lo colectivo. En este segundo aspecto, de nuevo en el caso de la PAH de Barcelona, el informe que realizó permite, a partir de la recolección de los datos, realizar una diagnosis de la situación hipotecaria de la ciudad (que como explican no hay datos fiables, concretos y actualizados). Pero no sólo eso, sino que hace una enumeración de recomendaciones y retos de ciudad destinados al Ayuntamiento de Barcelona, con tal de mejorar la situación de la población.Y en el caso del propio Ayuntamiento también se dispone de un servicio de Open Data, libre y accesible, sobre información de Barcelona[27]. Nos encontramos, como en este caso, que el Open Data puede ser la contrapartida al uso privado de datos, que permite visualizar y luchar contra el uso masivo de datos sesgados, aunque sea des de la administración, con la trasparencia como bandera

5. CONCLUSIONES

Por la concentración de personas, interacciones y actividades en las ciudades, las mayores entradas de la información que se refleja en el *big data* tienen un carácter urbano; dicho en otras palabras, la principal cantera de la cual se extraen los datos se encuentra en entornos urbanos[28]. Esta recopilación de datos, entonces, puede servir para interpelar y comprender mejor lo urbano. Pero este conocimiento puede derivarse en una pérdida de soberanía o, por el contrario, en una adquisición de herramientas que democraticen el acceso a la información de la ciudad.

[25]http://www.noticias24.com/tecnologia/noticia/18088/escandalo-en-londres-por-contenedores-de-basura-capaces-de-recabar-datos-de-smartphones/ (accedido el 05 de mayo de 2017).

[26]http://www.publico.es/espana/miles-personas-firman-aplicacion-delatar.html(accedido el 05 de mayo de 2017).

[27]http://opendata-ajuntament.barcelona.cat/ca(accedido el 05 de mayo de 2017).

[28]La magnitud de lo urbano sería aún mayor si lo entendemos como un paradigma que incluye prácticas y discursos que se producen en diferentes lugares y territorios, incluyendo los que se encuentran lejos de las ciudades pero de alguna manera ligados a su existencia y dinámicas socioeconómicas (Brenner y Schmid, 2015).

Los datos, tratados de forma privada y vertical sirven para controlar, tal como muy recientemente ya ha sucedido en el control de hábitos de algunos usuarios[29]. Además, al haber sustituido "en el centro de la sociedad a Dios por la ciencia" (Touraine, 1994:24) -uno de los pilares de la modernidad- y crear la sociedad racional, la ciencia se ha tornado ideología, y con ella su extensión: la tecnología (también la que permite operar el *big data*). La ciencia y la tecnología, abrazadas, han sido usadas como artificio para estimular ventajas competitivas basadas en el conocimiento, desde los Parques Científicos y Tecnológicos (Casellas, 2015), hasta pequeñas intervenciones que impactan en el imaginario colectivo como parte del progreso y ayudan a construir la representación de lo urbano (en un elemento urbanístico tan cotidiano y cercano como una marquesina[30], por ejemplo). Algunas de estas tecnologías legitiman formas concretas de opresión social y política, entre otras cosas, mediante la imposibilidad de acceder y gestionar las herramientas y aplicaciones a las que "sólo tienen acceso los sacerdotes de la ciencia" (Heller en Entel, 1996) o los administradores y técnicos de las compañías. Por añadido, la anteriormente mencionada unidimensionalidad[31] también repercute en lo que se visibiliza y representa, pues muchas veces dirige a unos resultados prefijados, a una burbuja que los algoritmos han reducido (de una realidad ya de por sí reducida, que sólo tiene en cuenta aquello que los diferentes sensores detectan) y que genera una ilusión de conocimiento, pues "no pueden formular una narración de lo social o de lo humano" (Jiménez Gómez, 2016).

Por contra y frente a un uso opaco de la tecnología y la información, los datos pueden abrirnos la puerta arecuperar el control sobre nuestro entorno más inmediato y cotidiano. Una accesibilidad[32] en la que los datos no nos disciplinen sino que nos emancipen y nos ayuden a diseñar y comprender las estructuras sociales y urbanas[33].

En el caso de Barcelona, dónde históricamente ha tenido una fuerte relación con el surgimiento de movimientos urbanos sociales (Casellas y Sala, 2017)ahora con la llegada de los centros de *big data*- sobre todo en el clúster de innovación implantado en el PobleNou- y el movimiento institucional de convertir la ciudad en una *smart city* de primer orden[34], la confluencia puede indicar un nuevo frente de disputa. El control sobre la población que puede aparentar el *big data* puede servir de denuncia, como el caso expuesto de la PAH de Barcelona y las demandas de una mejora en los datos disponibles. La sociabilización de datos para la mejora colectiva ya se encuentra en diferentes iniciativas, también nacidas en Barcelona, como el caso del Centre Delàs y la relación entre bancos y armas[35].El uso masivo de datos, en una ciudad como Barcelona, puede significar un mayor control social de hábitos y movimientos, siempre defendido en aras del progreso y la mejora de la experiencia del usuario en la interacción con el territorio; una mayor represión y previsión de futurosactos; o bien un nuevo método de denuncia y visibilización para la representación de estos propios usuarios.

---

[29]'Uber espió a los usuarios de iPhones para saber los hábitos de los clientes' (25/04/2017) [http://www.lavanguardia.com/edicion-impresa/20170425/422025754545/uber-espio-a-los-usuarios-de-iphones-para-saber-los-habitos-de-los-clientes.html] (accedido el 27 de abril de 2017).

[30]El llamado "mobiliario inteligente". 'El paseo de Gràcia estrena ocho 'smartquesinas' (24/12/2014) [http://www.lavanguardia.com/local/barcelona/20141224/54422772506/paseo-de-gracia-smartquesinas.html] (accedido el 27 de abril de 2017).

[31]Tal como afirma Daniel Innerarity, en esta objetividad tecnocrática, basada en el *dataismo*"en vez de las variables estables y estructurantes, los algoritmos prefieren capturar los acontecimientos (un clic, una compra, un desplazamiento, una interacción...) sin categorizarlos". Además, se establecenconvenciones para interpretarlos -que acaban formando burbujas autoreferentes- e impiden discernir un afuera. Asimismo, caemos en un determinismo y unidimensionalidad basado en los datos que hacen que "por un lado nos pensamos como sujetos emancipados de toda determinación, pero continuamos siendo en una medida mayor de lo que desearíamos seres previsibles al alcance de los calculadores". Tomado de: http://elpais.com/elpais/2016/10/28/opinion/1477668372_864037.html

[32]Una sociedad sostenible debe dotarse de este conocimiento y acceso digital, tal como recoge esta revista de la Comisión Europea: https://ec.europa.eu/digital-single-market/sites/digital-agenda/files/focus_16_accessibility.pdf

[33]http://datasmart.ash.harvard.edu/news/article/how-can-data-and-analytics-be-used-to-enhance-city-operations-723(accedido el 05 de mayo de 2017).

[34]http://www.lavanguardia.com/tecnologia/internet/smart-city-expo/20131127/54394562752/smart-city-tour-barcelona.html(accedido el 05 de mayo de 2017).

[35]http://www.bancaarmada.org/es/base-de-datos (accedido el 05 de mayo de 2017).

AGRADECIMIENTOS

En el caso de Aritz Tutor Antón este trabajo ha sido posible gracias a la financiación del Programa de Formación de Personal Investigador no doctor del Departamento de Educación, Política Lingüística y Cultura del Gobierno Vasco.

BIBLIOGRAFIA

Agudelo, P. A. (2011) '(Des)hilvanar el sentido/los juegos de Penélope. Una revisión del concepto imaginario y sus implicaciones sociales', *Uni-pluri/versidad*, vol. 11, 3, Facultad de Educación-Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

Assange, J. (2014): Cuando Google encontró a Wikileaks. Madrid, Clave intelectual.

Batty, M. (2017): "Producing Smart Cities". En Kitchin, R., Lauriault, T., y Wilson, M. (Eds.): Understanding Spatial Media. Londres, Sage Publications.

Brenner, N. et al. (2016) 'La "era urbana" en debate', *Eure*, 127, 307-339.

Brenner, N. et al. (2015) 'Towards a new epistemology of the urban?', *City*, 19:2-3, 151-182.

Casellas, A., y Sala, E. (2017): "Home eviction, grassroots organisations and citizen empowerment in Spain". En Brickell, K. et al. (Eds.): Geographies of forced eviction: Dispossession, violence, resistance. Londres, Palgrave Macmillan, 167–190.

Casellas, A. (2015): "Urban innovation as urban redevelopment in Spain? The Janus-faced of science and technology parks of Barcelona". En T. Miao, P. Benneworth, y N. Phelps (Eds.): Making 21st century knowledge complexes: Technopoles of the world revisited. London, Routledge, 170–188.

Castells, M. (1986): La ciudad y las masas. Sociología de los movimientos sociales urbanos. Alianza Editorial.

DESC y PAH. (2016): Exclusió residencial al món local: informe de la crisi hipotecària a Barcelona (2013-2016). Barcelona, El Foli Verd.

Entel, A. (1996): La Ciudad bajo sospecha : comunicación y propuesta urbana. Buenos Aires, Paidós.

Fernández González, M. (2016) 'La Smart City como imaginario socio-tecnológico', *Cuaderno de Investigación Urbanística*, 109, 1-72.

Fischer, F. (1990): Technocracy and the Politics of Expertise. SAGE Publications

Habermas, J. (1984): Ciencia y técnica como 'ideología'. Tecnos.

Harari, Y. N. (2016): Homo Deus. Breve historia del mañana. Debate.

Haraway, D. (1999) 'Las promesas de los monstruos: Una política regeneradora para otros inapropiados/bles', *Política y Sociedad*, 30, 121-163.

Ippolita (2012): En el acuario de Facebook. Madrid, Enclave de libros.

Jiménez Gómez, I. (2016) 'Optimismo tecnológico para reescribir el libro-mundo', *Papeles de relaciones ecosociales y cambio global*, 134, 49-58.

Lepri, B. et al.(2016): *The Tyranny of Data? The Bright and Dark Sides of Data-Driven Decision-Making for Social Good*. https://arxiv.org/abs/1612.00323v2, 05/05/2017, Cornell University Library.

Manresa, J. (2016). El " big data " inunda Barcelona. Ara, 20/03/2016.

Marcuse, H. (1993): El hombre unidimensional. Barcelona, Editorial Planeta.

McFarlane, C. (2008) 'Urban Shadows: Materiality, the 'Southern City' and Urban Theory', *Geography Compass*, 2/2, 340–358.

Mora, L. et al. (2017) 'The First Two Decades of Smart-City Research: A Bibliometric Analysis', *Journal of Urban Technology*, 1-25.

Neveu, E. (2002): Sociología de los movimientos sociales'. Barcelona, Hacer.

Nicolia, L. (2005) 'La legittimità nei sistemi prevalentemente tecnocratici ad elevato uso di expertise con particolare riferimento alle agenzie europee ed alle questioni ancora aperte', *Rivista elettronica di diritto pubblico, di diritto dell'economia e di scienza dell'amministrazione*.

Offe, C. (1988): Partidos políticos y nuevos movimientos sociales. Madrid, Sistema.

Peirano, M. (2015): El pequeño libro rojo del activista en la red. Barcelona, Roca Editorial.

Ramonet, I. (2016): El imperio de la vigilancia. Madrid, Clave intelectual.

Rendueles, C. (2013): Sociofobia. Madrid, Capitan Swing.

Rodriguez, J. (2015). Protesta per les llistes negres a la porta del Congrés Mundial de Mòbils. La Directa, 03/03/2015.

Santos, B. de S. (2006): Renovar la teoría crítica y reinventar la emancipación social (encuentros en Buenos Aires). Buenos Aires, CLACSO.

Santos, M. (2014): O espaço o metodo. São Paulo, EDUSP.

Serrano, P. (2013): La comunicación jibarizada. Cómo la tecnología ha cambiado nuestras mentes. Barcelona, Atalaya.

Touraine, A. (1994): Crítica de la modernidad. Argentina, Fondo de Cultura Económica.

ESTRATEGIAS URBANAS INNOVADORAS EN UN CONTEXTO DE CAMBIO: EL MAPA DE LA INNOVACIÓN SOCIAL EN LA CIUDAD DE VALENCIA

Julia Salom-Carrasco[1], María Dolores Pitarch-Garrido[2], Ana Sales-Ten[3]

[1] Universitat de València, Instituto Interuniversitario de Desarrollo Local, Departamento de Geografía, c/Serpis, 29, 460, Valencia, España. Julia.Salom@uv.es

[2] Universitat de València, Instituto Interuniversitario de Desarrollo Local, Departamento de Geografía, c/Serpis, 29, 460, Valencia, España. Maria.Pitarch@uv.es

[3] Universitat de València, Instituto Interuniversitario de Desarrollo Local, Departamento de Geografía, c/Serpis, 29, 460, Valencia, España. Ana.Sales@uv.es

RESUMEN

El objetivo de la comunicación es presentar los resultados de un análisis y cartografía de las iniciativas de innovación social que han surgido en la ciudad de Valencia en los últimos años. Mediante trabajo de campo y técnicas fundamentalmente cualitativas (entrevistas, cuestionarios a informadores cualificados), se han recopilado y analizado las iniciativas de este tipo que se encuentran actualmente activas, analizando su tipología, cronología y localización geográfica. Los resultados muestran la gran diversidad temática existente, así como su vinculación con las demandas percibidas por la población y su vinculación a barrios con población joven y áreas consolidadas con tradición participativa, como Ciutat Vella, Benimaclet y Marítim.

Palabras clave: innovación social; crisis urbana;barrios; Valencia.

ABSTRACT

The aim of this paper is to present the results of an analysis and mapping of the social innovation initiatives that have emerged in the city of Valencia in recent years. Through fieldwork and mainly qualitative techniques (interviews, questionnaires to qualified informants), the initiatives of this type that are currently active have been compiled and analyzed, analyzing their typology, chronology and geographical location. The results show the great thematic diversity existing, as well as its relationship with the demands perceived by the population and their connection to neighborhoods with young population and areas consolidated with participatory tradition, such as Ciutat Vella, Benimaclet and Marítim.

Keywords: Social innovation; Urban crisis; Neighborhoods; Valencia

1. INTRODUCCIÓN: EL CONCEPTO DE INNOVACIÓN SOCIAL Y SUS IMPLICACIONES POLÍTICAS

En los últimos años, el concepto de innovación social está recibiendo gran atención por parte tanto de los científicos sociales como de los tomadores de decisiones. La idea más extendida entre estos últimos es que puede ser una alternativa viable para la solución de problemas sociales, pues parece que este tipo de iniciativas son capaces de ofrecer soluciones a problemas que ni la política del gobierno ni el mercado han sido capaces de solventar (Choi y Majumdar, 2015). La innovación social ha sido, y es, objeto de relevancia política en las agendas de Estados Unidos y de la Unión Europea. En el caso de la Unión Europea, el *Reglamento para el Programa de la UE para el Empleo y la Innovación* Social (EaSI) de diciembre de 2013, indica, siguiendo las iniciativas de Europa 2020, que la innovación social es una herramienta para "abordar los desafíos sociales que plantea el envejecimiento de la población, la pobreza, el desempleo, los cambios en las costumbres laborales y personales, y las expectativas de los ciudadanos con respecto a la justicia social, la educación y la atención sanitaria." En el artículo 2, ap. 5 se definen las innovaciones sociales como aquéllas "que sean sociales tanto por sus fines como por sus medios, y en particular las que se refieran al desarrollo y la puesta en práctica de

nuevas ideas (relacionadas con productos, servicios y modelos) que, simultáneamente, satisfagan necesidades sociales, beneficiando de esta forma a la sociedad y reforzando su capacidad de actuación"[1].

A pesar del gran interés despertado entre los políticos en los últimos años, la investigación sobre innovación social en la academia es todavía escasa (Choi y Majumdar, 2015). La mayor parte de los estudios son análisis de casos prácticos que pueden –o no- ser definidos como de innovación social. La Unión Europea ha financiado algunos proyectos de investigación sobre el tema, al igual que algunas universidades, pero el concepto todavía crea controversia. Sin embargo, la definición de un marco conceptual resulta clave en términos económicos en general y en las estrategias de desarrollo social en particular. La falta de unanimidad en el significado del concepto es reflejo de la diversidad de contextos en los que se desarrollan estas iniciativas. Se podría decir que la innovación social es intersectorial y multidisciplinar, pero también diferente según el contexto territorial en el que se desarrolla. Por todo ello, desde distintos campos científicos se han elaborado diferentes conceptualizaciones.

Entidades como la Universidad de Stanford (EE.UU), la *Young Foundation* en Reino Unido, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la OECD (Manual de Oslo)[2], entre otras, dan sus propias definiciones. Una de las diferencias más importantes entre ellas es en qué aspecto ponen el acento. Mientras que Stanford destaca la aplicación práctica de la innovación social más que una definición teórica del concepto, la Comisión Europea, como hemos señalado, se preocupa de que este tipo de iniciativas solvente los grandes retos de la sociedad. Por su parte, la OCDE (2010) destaca la participación de la comunidad y de los beneficiarios; y autores como Moulaert et al. (2007) hacen hincapié en el proceso (que incluye cambios en las dinámicas y relaciones sociales) y, sobre todo, en el contexto.

Un elemento de importancia, en particular para los geógrafos, es el impacto que la innovación social tiene a nivel local o territorial. En esta línea, Moulaert (2007, 2010 y 2013) destaca el peso de la innovación como motor del desarrollo social de las ciudades europeas por su papel en la inclusión de grupos sociales desfavorecidos y tradicionalmente sin voz política. Moulaert et al. (2013) han definido recientemente la innovación social como un conjunto de soluciones puestas en marcha por los ciudadanos para satisfacer sus necesidades sociales de manera diferente a las propuestas por el mercado o las instituciones públicas, buscando el desarrollo local sostenible y el control de su propio crecimiento por parte de la población. Relacionan la innovación social con la dinámica de empoderamiento, dando así un carácter político a los movimientos sociales y las iniciativas de gobernabilidad de abajo hacia arriba. Esta definición abarca una gran diversidad de acciones o prácticas, desde los microcréditos a las monedas sociales, pero siempre con un positivo impacto territorial (local, comunidades y barrios) y de cambio social. Según Moulaert et al. (2010), la innovación social incorpora explícitamente un posicionamiento ético sobre la justicia social y los valores de la convivencia humana. En definitiva, la innovación social tiene mucho que ver con la inclusión social, las relaciones de poder y la lucha a nivel local contra las fuerzas dominantes, excluyentes, del mercado.

A modo de síntesis, podemos decir que, en relación con la definición de innovación social, existen dos tradiciones principales:

1. La denominada normativa y radical, que considera que el cambio social se da como consecuencia de innovaciones en las relaciones sociales, en particular a partir del empoderamiento de los grupos sociales desfavorecidos, lo que implica co-producción y cambios en el equilibrio de poder, y
2. La corriente utilitarista, que enfatiza el impacto utilitario de cualquier innovación en términos de cambio en la utilidad individual agregada. Se trata, pues, de cambios individuales.

En conclusión, el término "innovación social" es uno de esos casos de términos de uso frecuente y falta de consenso en su definición. Sin embargo, aunque su definición y desarrollo como categoría analítica precisa de un nuevo marco conceptual, lo que en realidad adquiere importancia es la identificación de buenas prácticas,

[1] http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:347:0238:0252:Es:PDF

[2] La OCDE en el llamado Manual de Oslo, habla fundamentalemnte de innovación en servicios. Primera edición en 1996. Última edición (remodelada) en 2006 (3ª ed.). Ver OECD/European Communities (2005) y Manual de Oslo: http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/manual-de-oslo_9789264065659-es;jsessionid=e2tcaq6h78qqq.x-oecd-live-02

lo que se vincula con una valoración (ética) de las mismas, y con su capacidad de influir en la acción por una nueva sociedad, más justa, sostenible y, en definitiva, libre y responsable.

A este respecto, el proyecto "Barrios y Crisis"[3] desarrollado por el IGOP (Institut de Govern i Politiques Públiques)[4] ha sido pionero en el ámbito español, al identificar las iniciativas sociales en Cataluña, localizarlas y relacionarlas con los problemas que tratan de resolver (Blanco, Cruz, Martínez, R. y Parés, 2015). Se trata de un enfoque también relacionado con el desarrollo local, incluso microlocal, como es el barrio, el espacio más cercano, sus características socioculturales y su tradición y/o capacidad asociativa.

En esta línea de identificación, visibilización y difusión de buenas prácticas se plantea el proyecto del mapa de innovación social de la ciudad de Valencia, como una iniciativa de la Cátedra institucional Ciudad de Valencia, fruto de la colaboración entre la Universidad de Valencia y la Fundación Las Naves del Ayuntamiento de la ciudad. Esta iniciativa parte de la consideración de que el análisis de las innovaciones identificadas puede aumentar el conocimiento de los procesos y factores que intervienen en su nacimiento y desarrollo, información útil para mejorar el diseño de políticas de apoyo específicas que contribuyan a la solución de problemas sociales relevantes. En las páginas siguientes se presenta la metodología aplicada, los principales resultados, y la relación que existe entre el nacimiento de estas iniciativas y algunos factores territoriales de gran relevancia, tales como la situación socioeconómica y la dinámica colectiva de los barrios en donde surge.

2. EL MAPA DE INNOVACIÓN SOCIAL DE LA CIUDAD DE VALENCIA: CONTEXTO TERRITORIAL Y METODOLOGÍA DE ELABORACIÓN

Las ciudades han sido uno de los espacios más duramente golpeados por la reciente crisis económica. Pero la ciudad, por su densidad social, es también un entorno en donde la respuesta colectiva se ha podido articular de forma más efectiva, constituyendo un ámbito idóneo para el surgimiento de iniciativas de innovación social que proporcionan vías alternativas para superarla. La ciudad de Valencia es una de las metrópolis españolas que ha sufrido con más intensidad los efectos de la crisis, debido al fuerte peso que el sector inmobiliario y las actividades de menor nivel tecnológico habían adquirido en la etapa previa. Los efectos sociales han sido importantes, y apenas se han reducido en los años de pretendida recuperación: En Valencia ha aumentado la pobreza, el desempleo, y la precariedad laboral entre los grupos más vulnerables, jóvenes y mujeres.

Espacialmente, los efectos han sido desiguales. Los efectos negativos de la crisis se han concentrado en determinados municipios de la primera corona metropolitana, en particular los ubicados en L'Horta Nord y Sud, aumentando así las desigualdades internas (Salom y Pitarch, 2014; Salom y Fajardo, 2017). En el centro urbano, la política pre-crisis centrada en la promoción de grandes eventos y el desarrollo de megaproyectos de arquitectura de prestigio, así como los efectos diferenciados de la crisis económica, han generado un espacio urbano fuertemente fragmentado y crecientemente dualizado (Torres y García, 2013).

La figura 1 (a y b) muestra los contrastes espaciales internos actuales de la ciudad a través de dos indicadores estrechamente relacionados con el nivel de renta y la calidad de vida de la población: el nivel educativo de la población residente (porcentaje de población con nivel educativo inferior a Bachillerato) y la presencia de población inmigrante. De acuerdo con estos datos, los barrios con una mejor situación tienen más de un 76% de su población con niveles educativos de Bachiller o superiores, y porcentajes de población inmigrante inferiores al 10%. Frente a estas zonas residenciales de población de alta renta, nos encontramos con un espacio urbano mucho más extenso, que se localiza en particular en los distritos periféricos, en donde se concentra la población inmigrante y con menor formación.

En este contexto, resulta de gran interés la identificación y apoyo a las iniciativas de innovación social que puedan contribuir a la solución de problemas sociales relevantes. La elaboración del mapa de innovación social tiene como objetivo conocer las iniciativas de innovación social que hay en la ciudad de Valencia, la tipología de las mismas y su origen, así como comprender y analizar el escenario social concreto en el que se están desarrollando.

[3] https://barrisicrisi.wordpress.com/equip-de-recerca/ (consultado el 10 de mayo de 2017)
[4] http://igop.uab.cat/es/barrios-y-crisis/ (consultado el 10 de mayo de 2017)

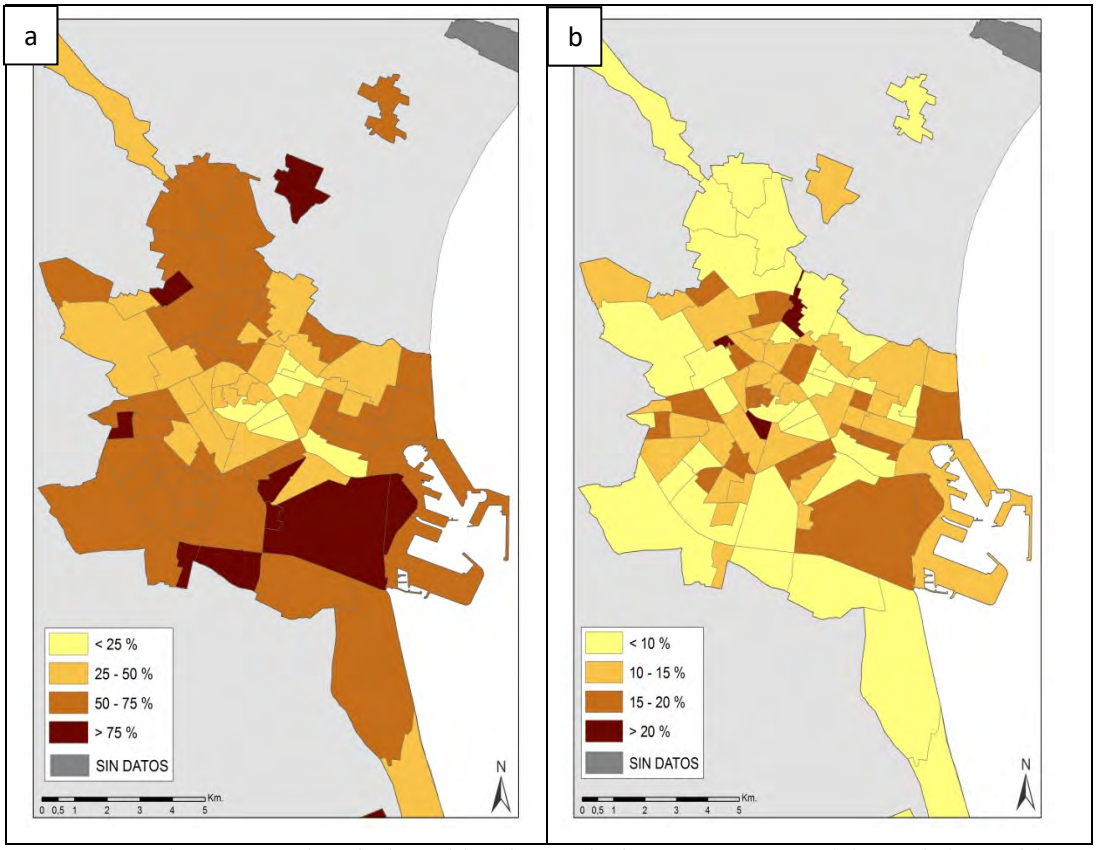


Figura 1. Características sociales de la población según barrios en 2014: (a) Nivel de cualificación de la población residente (% población con menos que Bachillerato sobre el total de población del barrio), y (b) Origen de la población (% población inmigrante sobre el total de población del barrio). Fuente: Ayuntamiento de Valencia, Padrón de Población. Elaboración propia.

En el estudio se han aplicado técnicas cualitativas y cuantitativas de forma paralela, trabajando principalmente en dos líneas de investigación. La primera de ellas se centró en el análisis del concepto de innovación, con el fin de definir criterios comunes que nos permitieran seleccionar y caracterizar las iniciativas. La segunda se centró en la identificación, geolocalización y análisis de las diferentes iniciativas existentes en el área de estudio, lo que permitió diseñar una clasificación tipológica de las mismas y dio como resultado la configuración del Mapa de la Innovación social en la Ciudad de Valencia. En la presente comunicación presentamos exclusivamente los resultados de esta segunda línea de trabajo.

El trabajo de campo fue una herramienta fundamental, ya que, al no existir previamente un registro o base de datos sobre las prácticas, proyectos, iniciativas y/o agentes que trabajan directamente con la innovación social, se hizo necesario partir de la consulta de las convocatorias de distintos tipos de ayudas a proyectos de innovación social (Ayuntamiento de Valencia[5], Universitat de València[6], etc.), así como el rastreo a través de redes sociales, web y diferentes fuentes documentales. Esta indagación inicial permitió registrar un total de 131 iniciativas, que a priori trabajaban con y para la innovación social en la ciudad de Valencia. El contacto inicial con ellas se llevó a cabo mediante comunicación por correo electrónico a través del cual se les informaba

[5] Convocatorias de 2015 y 2016. El objeto principal de estas ayudas es apoyar la realización de proyectos de innovación social siempre y cuando estén orientados a la resolución de problemas sociales que afectan al municipio de Valencia.
[6] Convocatorias de ayudas *Emergents* impulsadas por el Vicerrectorado de Cultura e Igualdad de la UVEG de 2015 y 2016. Estas ayudas pretenden ser un impulso para el desarrollo de proyectos de creatividad, innovación e inclusión sociocultural, destinados a promover la inclusión social y cultural en el término municipal de Valencia, premiando aquellas propuestas que desencadenen cambios innovadores hacia una mayor justicia social.

del proyecto y se les invitaba a cumplimentar una ficha de identificación de la actividad que desarrollaban; esta acción se reforzó con seguimiento telefónico, lo que permitió obtener un resultado de 76 organizaciones que tienen iniciativas de innovación social, tres de las cuales están desarrollando dos proyectos diferentes, lo que nos da un total de 79 iniciativas. Se retuvieron sólo las iniciativas que se encontraban en activo en el año 2016.

Los 79 casos fueron clasificados en siete categorías de acuerdo con el criterio de objeto de la innovación social desarrollada. Las categorías son las siguientes:

- Ecología urbana y consumo
- Dinámicas sociales e inclusión
- Urbanismo y Patrimonio
- Estructuras de apoyo al emprendedurismo social
- Redes de intercambio y economía colaborativa
- Fomento del empleo y orientación profesional
- Educación

La representación cartográfica se integró inicialmente y durante el proceso de trabajo en la herramienta gratuita online, "MyMaps", plataforma *online* que ofrece "Google". Este tipo de herramienta permite que el mapa pueda ser editado y actualizado de manera constante; además, su simplicidad permite la consulta por parte de las entidades e iniciativas contactadas, facilitando su grado de respuesta. Una vez finalizado el proceso de revisión, la información se ha integrado en el Geoportal de datos abiertos del Ayuntamiento de Valencia (https://geoportal.valencia.es/DatosAbiertos/?capa=innosocial), en donde será actualizada permanentemente a medida que se detecten nuevos casos.

3. RESULTADOS

3.1. Tipología y características de las iniciativas

Las innovaciones identificadas se reparten de forma bastante equilibrada entre las distintas categorías (figura 2). Las que agrupan un mayor número son las denominadas como "Dinámicas sociales e inclusión" (24% del total), y "Redes de intercambio y economía colaborativa" (19%). Un poco por debajo se encuentra "Ecología urbana y consumo" (15%), y "Urbanismo y patrimonio" (13%). Las menos representadas son "Estructuras de apoyo al emprendedor social" (11%), "Educación" (10%) y "Fomento del empleo y orientación profesional" (8%).

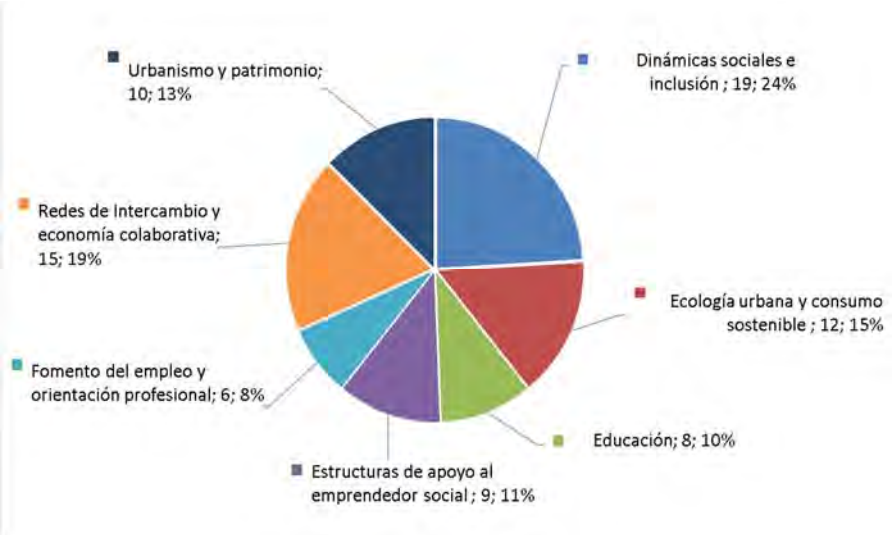


Figura 2: Clasificación de las iniciativas de Innovación Social (%)

En relación con la evolución temporal (figura 3), las iniciativas más antiguas detectadas surgen en el año 2009. En los años 2010 y 2011 aparecen los primeros grupos de consumo, así como las primeras iniciativas de redes

de intercambio y economía colaborativa. Aunque existen dinámicas anteriores, la aparición de estos grupos parece estar en relación con la Primavera Valenciana de 2011 y el movimiento 15M, ya que los espacios asamblearios asociados a estos eventos constituyeron un contexto que favoreció el conocimiento y el encuentro entre los movimientos de los barrios, permitiendo la réplica y puesta en marcha de nuevas iniciativas. A partir de 2012 y 2013, pero sobre todo desde 2014, se extienden los proyectos de ecología urbana y consumo. El significativo crecimiento de las iniciativas relacionadas con dinámicas sociales e inclusión a partir de 2014 puede considerarse consecuencia de la desatención producida en el ámbito de la dependencia. Finalmente, las redes de intercambio y las iniciativas relacionadas con el urbanismo y patrimonio parecen tener un crecimiento más reciente (2015 y 2016, respectivamente).

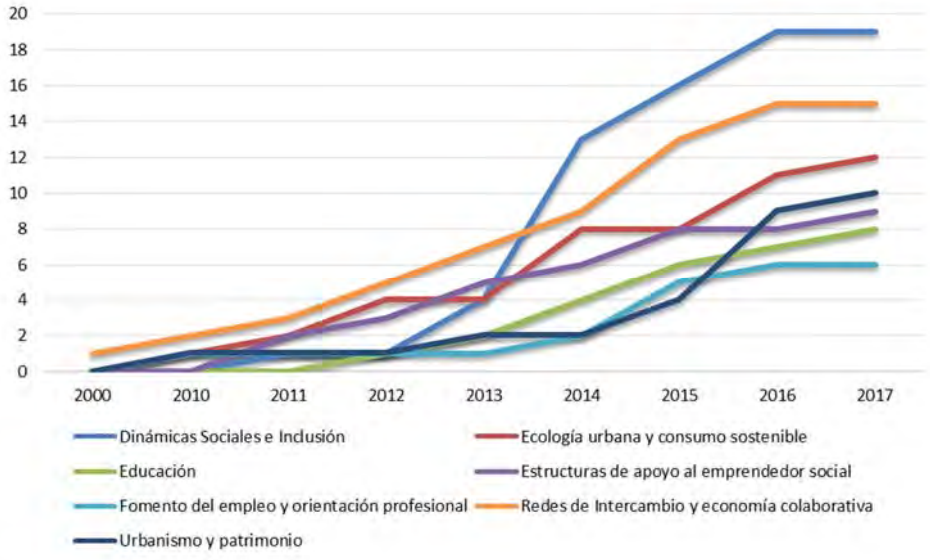


Figura 3: Categoría de las iniciativas de Innovación Social y año de aparición (2010-2017)

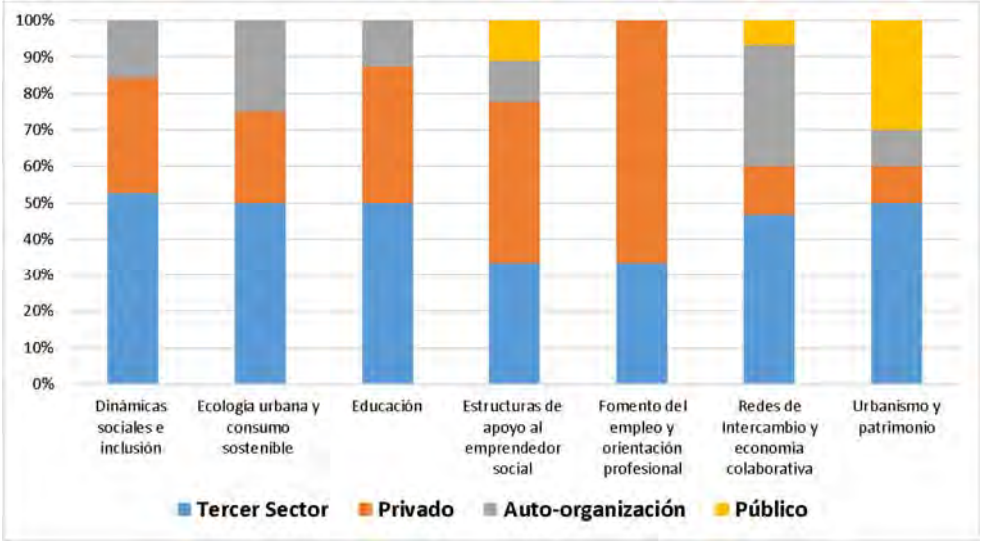


Figura 4: Tipología de las iniciativas de Innovación Social

Finalmente, en relación con el carácter público/privado de las iniciativas, la figura 4 nos muestra el predominio del Tercer Sector en todas las categorías consideradas salvo en las estructuras de apoyo al emprendedor social y en fomento del empleo, en donde predomina el sector privado. De 2000 a 2017 se produce un incremento progresivo de la auto-organización, en especial en el caso de las redes de intercambio e iniciativas de ecología

urbana y consumo. Por otro lado, resulta significativo el escaso peso del sector público, concentrado casi exclusivamente en proyectos de urbanismo y patrimonio, y en la creación de estructuras de apoyo al emprendedor social.

3.2. Ubicación geográfica y relación con los barrios

La hipótesis de partida es que el surgimiento de las iniciativas de innovación social está estrechamente relacionado con las condiciones geográficas (sociodemográficas, económicas y territoriales) del entorno en que aparecen. Como puede verse en la figura 5, las iniciativas innovadoras identificadas se concentran geográficamente en un número limitado de barrios y distritos de la ciudad. Los distritos de Ciutat Vella y Benimaclet son los que concentran un mayor número de iniciativas (15 y 10 respectivamente). Junto con Extramurs, Algirós, y Poblats Marítims (8, 6 y 5 iniciativas respectivamente), suman el 66% del total. Son estos mismos distritos los que concentran el mayor número en términos relativos a la población que reside en ellos. Un examen más detallado nos permite observar la relación que mantienen los procesos estudiados con determinados barrios. Las iniciativas se concentran especialmente en tres áreas:

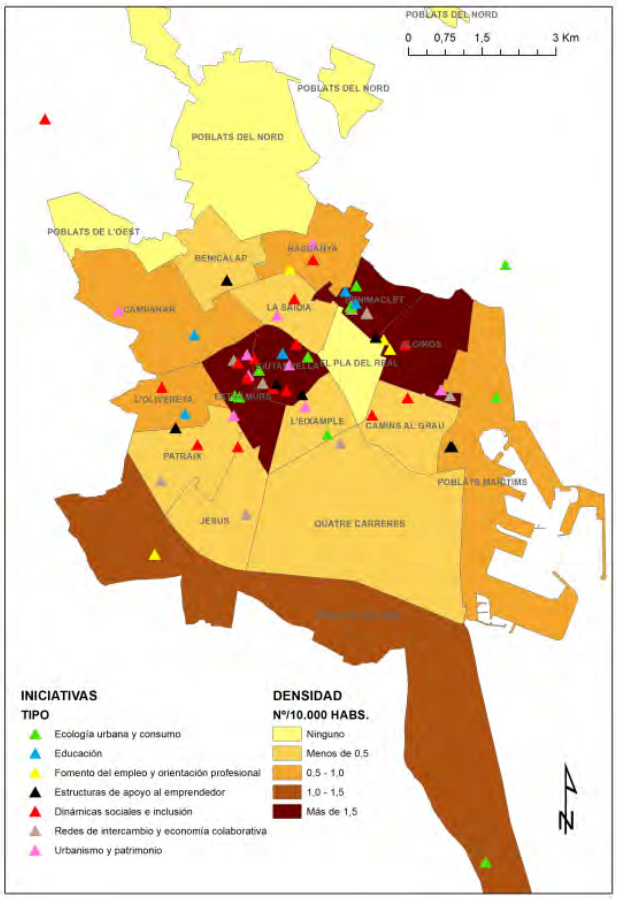


Figura 5. Localización de las iniciativas de innovación social (2016-17) y densidad de iniciativas en función de la población por distritos. Fuente: Mapa de innovación social y Padrón de Población 2016

- La primera zona está constituida por los distintos barrios de Ciutat Vella, a los que podemos añadir el contiguo barrio de El Botànic, incluido en el distrito de Extramurs;
- En segundo lugar, destaca el área constituida por los barrios de Benimaclet, La Carrasca y la Bega Baixa del distrito de Algirós, y Els Orriols y Torrefiel del distrito de Patraix.

- En tercer lugar, se sitúa el distrito de Els Poblats Marítims, en particular el barrio de El Grau, aunque también pueden incluirse los vecinos barrios de Cabanyal-Canyamelar y Beteró, con menor número de iniciativas, pero con una densidad relativamente elevada en relación con su población residente.

¿Cuáles son los factores que explicarían esta pauta territorial? Aunque es evidente que nos encontramos ante procesos sociales complejos en los que intervienen distintas variables, y cuya interpretación no puede realizarse más que a partir de un pormenorizado análisis cualitativo, todavía en desarrollo, sí es posible avanzar algunas hipótesis.

En primer lugar, la existencia de iniciativas parece estar relacionada con el nivel de renta de la población (confróntese mapa 1). La literatura sobre innovación social considera que ésta surge como un medio para luchar contra la exclusión social y mejorar la calidad de vida; de forma que los mecanismos de crisis y recuperación provocan y aceleran la innovación social (Moulaert et al., 2010). De esta forma, la mayoría de las iniciativas de innovación social surgirían como reacción a condiciones de exclusión social o a una baja calidad de vida. Esta vinculación explicaría la ausencia de este tipo de proyectos en el distrito de El Plá del Real, y su escasa frecuencia en Penya-Roja y los distintos barrios de L'Eixample, habitados por población con un nivel de renta elevado y en ausencia de conflictos relacionados con la multiculturalidad.

No obstante, la variable renta es una explicación insuficiente, ya que también encontramos escasez de iniciativas en distritos como Quatre Carreres, Jesús, Pobles del Oest y Pobles del Nord, con un nivel de renta mucho más bajo y un mayor porcentaje de población inmigrante. Por otra parte, los núcleos más activos de innovación social no se corresponden necesariamente con la peor situación: Tanto Benimaclet, Algirós o la Carrasca como los barrios de Ciutat Vella y Extramurs con mayor densidad de iniciativas, tienen niveles educativos medios, así como niveles medio-altos de inmigración. Estos resultados no concluyentes son similares a los obtenidos en el estudio realizado en Cataluña (Blanco et al., 2016).

En consecuencia, se apunta como una segunda variable explicativa la vinculación de estas iniciativas con los movimientos sociales y ciudadanos. Según Martinelli (2010), la innovación social en comunidades urbanas tiene una estrecha relación con los movimientos sociales; y ocurre cuando la acción colectiva se dirige a conseguir cambios en relación con la satisfacción de necesidades humanas no consideradas o satisfechas, el empoderamiento de grupos sociales marginalizados a través de la ampliación de las capacidades y la (re)creación de identidad, y las relaciones sociales, de poder y/o gobernanza dentro de la comunidad y entre la comunidad y el conjunto de la sociedad.

Esta hipótesis se sustenta en nuestro caso en la constatación de que una parte importante de las iniciativas identificadas guarda relación con el movimiento de los "indignados", que tuvo una especial incidencia en la ciudad de Valencia, tal y como se ha mencionado anteriormente. Para verificarlo, hemos contrastado la localización de las iniciativas con el porcentaje del voto en las elecciones municipales de 2015 que se dirigió a los partidos relacionados más estrechamente con este movimiento, y que fueron los principales artífices del cambio de gobierno municipal en la ciudad: "Valencia en Comú", "Compromís" y "EUPV-EV-ERPV-AS:AC"[7] (figuras 6 a y b). Como puede verse, los barrios con un mayor porcentaje de voto a estas alianzas electorales son también las zonas con una mayor actividad en innovación social: Els Poblats Marítims, Benimaclet, y barrios occidentales de Ciutat Vella. Quedan fuera de este marco explicativo los barrios de Carpesa y Benifaraig en el distrito Pobles del Nord, con un porcentaje de voto muy elevado, pero sin iniciativas, lo que podría atribuirse a las características sociodemográficas de estos barrios, con una escasa densidad de población y estructuras de edades muy envejecidas.

[7] Alianza electoral compuesta por "Esquerra Unida del País Valenciá", "Els Verds", "Esquerra Republicana del País Valencià" y "Alternativa Socialista: Acord Ciutadà".

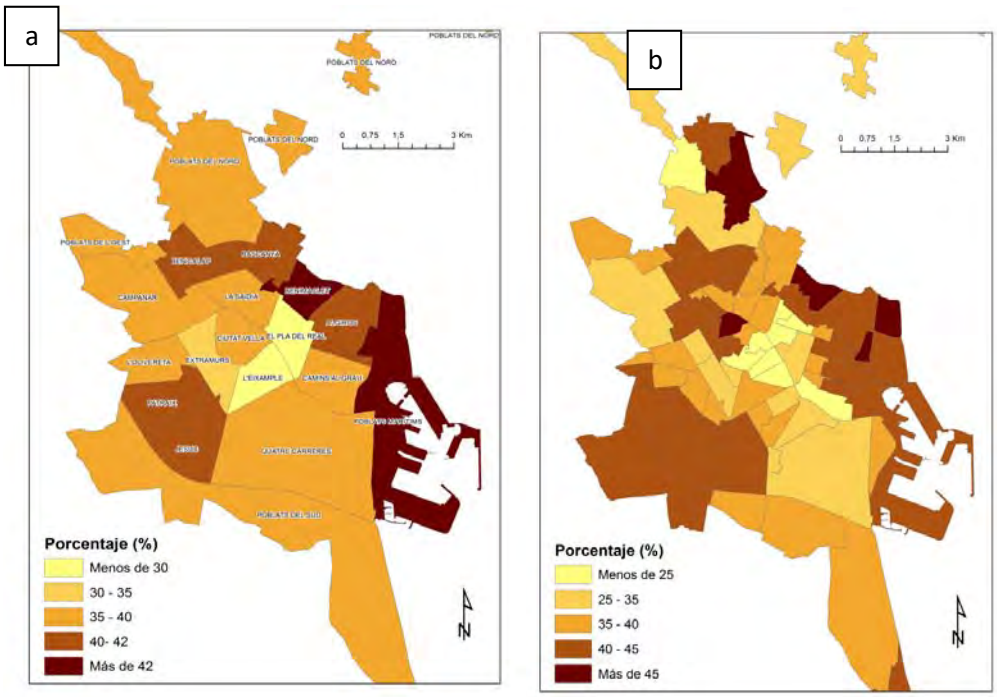


Figura 6. Porcentaje de votos obtenidos por los partidos "Compromís", "Valencia en Comú", y "EUPV-EV-ERPV-AS: AC" en las elecciones municipales de 2015 según (a) distritos y (b) barrios. Fte: Ayto. de Valencia

Pero quizás la variable más importante, y sobre la que será necesario profundizar a partir de análisis cualitativos, está relacionada con el tejido social y asociativo, las redes y el capital social consolidado a lo largo del tiempo. Así, los tres núcleos de innovación principales que hemos identificado coinciden con zonas con una larga tradición de sociabilidad formal o informal; se trata de barrios que han constituido tradicionalmente importantes focos de asociacionismo, vinculados a un potente movimiento vecinal, a un entramado festivo excepcionalmente denso, y a distintos tipos de asociaciones recreativas o culturales (Torres y García, 2013). Estas redes sociales se han constituido en respuesta a una situación de marginación prolongada en el tiempo (Ministerio de Fomento, 2011) y a los conflictos territoriales y sociales que les han afectado; se trata de barrios afectados por proyectos urbanísticos que han generado controversia y contestación, lo que ha dado lugar a movimientos sociales de protesta que han generado una tradición de cooperación en un contexto de búsqueda de soluciones alternativas (Del Romero, 2014; Hernández y Torres, 2013; Ruíz y García, 2013).

4. CONCLUSIONES

La identificación de las iniciativas de innovación social en la ciudad de Valencia ha permitido constatar la riqueza y diversidad de proyectos desarrollados a partir de 2010 en respuesta a los problemas no resueltos y su agravamiento con la crisis económica. Su origen está estrechamente relacionado con las características del entorno territorial en que se insertan; y en particular con las situaciones de pobreza y vulnerabilidad social, pero también con los movimientos sociales y ciudadanos generados en torno al 15M, así como con el tejido social y asociativo, las redes y el capital social consolidado a lo largo del tiempo en respuesta a los conflictos territoriales y sociales que les han afectado en etapas anteriores.

AGRADECIMIENTOS

Esta comunicación se ha elaborado con el apoyo de la Cátedra Ciudad de la Universidad de Valencia, iniciativa financiada por el Ayuntamiento de Valencia a través de la Fundación "Las Naves"; y en el marco del proyecto "Sostenibilidad social, conectividad global y economía creativa como estrategias de desarrollo en el Área metropolitana de Valencia" (CSO2016-74888-C4-1-R), financiado por la Agencia Estatal de Investigación (AEI) y al Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) dentro del Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e

Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad, en el marco del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016, convocatoria de 2016.

BIBLIOGRAFÍA

Blanco, I.; Cruz, H.; Martínez, R.; y Parés, M. (2016): El papel de la innovación social frente a la crisis, *Ciudad y territorio. Estudios Territoriales,* XLVIII (188), 249-260

Choi, N., y Majumdar, S. (2015): Social innovation: towards a conceptualisation. In Majumdar, S., Guha, S., Marakkath, N. (Eds.), *Technology and innovation for social change,* Springer India, 7-34.

Del Romero, Ll. (2014): Movimientos sociales y conflictos territoriales: el caso de Barcelona y Valencia. *Cuadernos de Geografía*, 94, 17-35

Hernández, G.-M. y Torres, F. (2913): "El impacto de la Valencia glocalizada en el Centro Histórico popular", en Cucó i Giner, J. (dir.): La ciudad pervertida. Una mirada sobre la Valencia global. Barcelona, Antrhopos, 19-40

Martinelli, F. (2010): "Historical roots of social change. Philosophies and movements", en Moulaert, F.; Martinelli, F.; Swyngedouw, E. y González, S. (2010): *Can Neighbourhoods Save the City?*, London and New York, Routledge, pp. 17-48.

Ministerio de Fomento (2016): *Visor del catálogo de barrios vulnerables*, http://www.fomento.gob.es/MFOM.BarriosVulnerables/, 9/5/2017, Madrid

Moulaert, F. (Ed.). (2013). *The international handbook on social innovation: collective action, social learning and transdisciplinary research*. Edward Elgar Publishing.

Moulaert, F., Martinelli, F., González, S., y Swyngedouw, E. (2007). Introduction: Social innovation and governance in European cities urban development between path dependency and radical innovation. *European Urban and Regional Studies*, *14*(3), 195-209.

Moulaert, F.; Martinelli, F.; Swyngedouw, E. y González, S. (2010): Can Neighbourhoods Save the City?, London and New York, Routledge

OCDE. (2010). *SMEs, Social Entrepreneuship and Social Innovation*.

OECD/European Communities (2005): Oslo Manual: Guideliness for Collecting and Interpreting Innovation Data, 3d. ed., OECD/EC. TIC y Discapacidad (2007): Madrid, Fundación Vodafone.

REGLAMENTO (UE) No 1296/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 11 de diciembre de 2013 relativo a un Programa de la Unión Europea para el Empleo y la Innovación Social («EaSI») y por el que se modifica la Decisión no 283/2010/UE, por la que se establece un instrumento europeo de microfinanciación para el empleo y la inclusión social. http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:347:0238:0252:Es:PDF (10 /4/ 2017)

Ruiz, M.A. y García, P. (2013): Disolución del lugar y espacios del miedo en el Cabanyal, en Cucó i Giner, J. (dir.): La ciudad pervertida. Una mirada sobre la Valencia global. Barcelona, Anthropos, 67-92

Salom J. y Pitarch, M.D. (2014): "El área metropolitana de Valencia en la crisis", en Albertos, J.M. y Sánchez, J.L. (coords.): Geografía de la crisis económica en España, Valencia, PUV-Publicaciones de la Universidad de Valencia, 539-563,

Salom, J, y Fajardo, F. (2017): Cambios recientes en la estructura territorial sociodemográfica del Área Metropolitana de Valencia (2001-2011), *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, nº 73, 123-147

Torres, F. y García, P. (2013): La ciudad fragmentada. Análisis comparativo de cuatro barrrios emblemáticos, en Cucó i Giner, J. (dir.) (2013): La ciudad pervertida. Una mirada sobre la Valencia global. Anthropos, Barcelona, 191-212

APROXIMACIÓN A LAS ESCENAS CULTURALES DE LA CIUDAD DE MADRID: ASPECTOS METODOLÓGICOS Y AVANCE DE RESULTADOS

Simón Sánchez-Moral[1], Eduardo Muscar Benasayag [2], Jesús Tébar Arjona[3]

[1] Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física, c/ Profesor Araguren s/n, 28040 Madrid, Madrid, España. simon.sanchez@ghis.ucm.es

[2] Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física, c/ Profesor Araguren s/n, 28040 Madrid, Madrid, España. efmusben@ghis.ucm.es

[3] Dubitare, Departamento de Tecnología GIS e Innovación Educativa. jtebar@dubitare.com

RESUMEN

La aparición de "escenas culturas" y su significado para las ciudades contemporáneas está recibiendo una creciente atención en los estudios urbanos. Este fenómeno multidimensional se relaciona con la innovación y la creatividad que surgen a partir de la mobilización de los recursos culturales y la interacción de los distintos actores y agentes. Como resultado no solo se transforma el espacio físico, también surgen nuevas prácticas-a veces calificadas como "alternativas"- en favor de una ciudad más inclusiva y resiliente. Esta comunicación plantea una primera aproximación al caso de Madrid, donde las escenas culturales, como en otras ciudades de la periferia europea afectadas por la crisis, estarían jugando un papel significativo en la respuesta resiliente de las mismas. Además de reflexionar sobre el concepto y comentar las alternativas metodológicas-limitadas por lo efímero del fenómeno- se presenta un avance de resultados sobre los patrones de localización de los artistas madrileños, a partir de los registros de la Seguridad Social y otras fuentes indirectas; el repaso documental sobre el desarrollo histórico de los barrios y planes del Ayuntamiento; además del trabajo de campo desarrollado. Los resultados apuntan al interés de los barrios de Malasaña y Lavapiés, cuyas escenas culturales se consolidarían a partir de una trayectoria histórica destacada y la creación de una marcada identidad, reforzada por su agenda cultural y la actividad reciente de movimientos sociales de diverso signo.

Palabras clave: Ciudad, cultura, innovación, creatividad, artistas, inclusión.

ABSTRACT

The emergence of "cultural scenes" and their significance for contemporary cities is receiving increasing attention in the urban studies field. This multidimensional phenomenon is related to the innovation and creativity that arise from the mobilization of cultural resources and the interaction of the different actors and agents. As a result, not only physical space is transformed, new practices- sometimes called "alternatives"- also emerge in favor of a more inclusive and resilient city. This communication presents a first approximation to the case of Madrid, where cultural scenes, as in other European cities affected by the crisis, would be playing a significant role in their resilient response. We reflect on the concept and commenting on the methodological alternatives- limited by the extreme of the phenomenon. In addition, it is presented an advance of localization patterns of Madrid's artists based on Social Security records and other indirect sources, such as the review of the development history of the neighbourhoods and Madrid's City Council policies or the fieldwork carried out. The results underline the interest of the neighbourhoods of Malasaña and Lavapiés, whose cultural scenes would be consolidated thanks to a remarkable historical trajectory and the creation of a marked identity, reinforced by its cultural agenda and the recent activity of diverse social movements.

Keywords: City; culture; innovation; creativity; artists; inclusion.

1. INTRODUCCIÓN: EL SIGNIFICADO DE LAS ESCENAS CULTURALES

La crisis económica y las políticas de austeridad que afectaron de forma especialmente intensa a regiones de la periferia sur europea han tenido un impacto significativo en la vida económica y cultural de sus ciudades (Méndez et al., 2016). Sin embargo, al mismo tiempo, la crisis estaría engendrado nuevos escenarios culturales y lo que algunos autores identifican como "*new urbanities*", en relación con la aparición de espacios de reflexión y protesta, el reforzamiento de la identidad local y la comunicación y, en último término, el surgimiento de prácticas de innovación social que luchan a favor de una ciudad más inclusiva y sostenible, frente al modelo de ciudad neoliberal (Belil et al., 2012; Harvey, 2013; André et al., 2016).

Estos espacios de contestación han sido relacionados con la emergencia de determinadas "escenas culturales" en la ciudad. Este concepto, complejo y difícil de aprehender, tendría diferentes acepciones, si bien todas ellas apuntan al carácter "efervescentes, de elevada vitalidad e incluso de moda" de algunos ámbitos urbanos (Straw, 2004). Ello hace que en torno a la temática converjan, de un lado, estudios que ponen el énfasis en la cuestión del consumo (cultural) o el turismo por ejemplo. Así, desde una perspectiva más sociológica, las escenas culturales han sido interpretadas a través de tres dimensiones básicas: legitimidad (entendida como forma de vida; razones de un individuo para ir a una escena y los valores que subyacen a sus prácticas de consumo cultural), teatralidad (forma de ver y ser visto) y autenticidad, como un sentimiento significativo de identidad (Silver et al., 2010; Clemente Navarro coord., 2012).

Por otro lado, la escena cultural también captura las dimensiones de la producción cultural, la innovación y la creatividad. Desde esta segunda aproximación, que resulta de mayor interés para nuestros objetivos, una abundante literatura ha surgido en los últimos años desde perspectivas complementarias; como son la economía creativa y las clases creativas (Florida, 2005), las llamadas ciudades del conocimiento y creativas (Musterd y Murie, 2010), o aquellas otras que tratan de concretar la espacialidad de tales fenómenos en la ciudad contemporánea bajo la forma por ejemplo de *clusters* culturales ("*cultural quarters*") (Stern y Seifert, 2010).

Ya sea de un modo u otro, parece claro el protagonismo otorgado a los artistas, junto con otros agentes culturales, en la configuración y desarrollo de estas escenas culturales. Sin embargo, tal como plantean André et al. (2016) su presencia no sólo se relaciona con un aumento del valor económico y simbólico de los barrios (lo que por otro lado viene siendo identificado como un posible motor de gentrificación), con la estetificación del espacio urbano o el aumento de la oferta cultural; la actividad de los artistas y en general de las redes de actores dentro de la escena cultural puede desencadenar en último término cambios significativos en la relaciones sociales, abriendo con ello la puerta a diferentes formas de innovación social.

A partir de estos planteamientos generales, el objetivo de esta comunicación es avanzar en el proceso de identificación y delimitación de escenas culturales en la ciudad de Madrid. Para ello partimos de la propuesta de estudio descrita en la Tabla 1 y de cuya lectura se desprende, en primer lugar, el carácter multidimensional del fenómeno que se pretende capturar, lo que incluye la compleja cuestión de los límites geográficos y el alcance espacial del mismo. A la dificultad de delimitación contribuiría ese carácter vibrante, cambiante y efímero, junto con la propia naturaleza del espacio-red de la escena, lo que incluye la conexión con procesos y redes globales.

Con todo, nuestra investigación toma como punto de partida la identificación de los patrones de localización de los artistas madrileños a partir de los registros de la Seguridad Social. Dado que de su análisis emergen Malasaña y Lavapiés como posibles escenas culturales destacadas dentro de la ciudad, en una segunda fase se ha realizado una revisión documental para aproximarnos a la historia urbana de estos barrios; de ella se deriva una visión sintética de los recursos culturales, de las iniciativas de emprendidas desde las Administración o de la intensa agenda cultural que desarrollan en los últimos años estos barrios. Todo este trabajo de

documentación fue contrastado con el propio trabajo de campo realizado, evidenciándose lo efímero en muchos casos de las manifestaciones artísticas en el espacio urbano[1].

Tabla 1. Dimensiones para la identificación y estudio de las escenas culturales

DIMENSIÓN	*PROPUESTA DE ASPECTOS A CONSIDERAR*
1. Historical path	(political, social and urban dynamics, neighbourly relations, associativism, conflicts and tensions, resilience, innovation, etc.)
2. Geographical Framework	(location, boundaries, spatialities, accessibility, mobility, etc.)
3. Creating space	(choice of space, precariousness, marginality, bohemia, othering – insiders/outsiders)
4. Producing the place	(new meanings, belonging, markers, events, decorations, styles, …)
4.1 Artistic and cultural production	(e.g. exhibitions, fairs, concerts, dance and theatre performances, design artefacts, paintings, books, digital contents, conferences and workshops, …)
4.2 Cultural assets	(e.g. art galleries, ateliers, artistic residences, graphic and print services, performance rooms, museums, libraries, public gardens, …)
4.3 Cultural agendas	Events programs
4.4 Spatial markers and symbolic buildings	(e.g. old chimney, public and street art, historical squares, ancient monasteries, architectural heritage, brownfields, decadent buildings, …)
5. Managing the scene and its boundaries	(private-parochial-public realms, power relations, mediation, rules, networking, openness)
5.1 Protagonists	Agents and actors
5.1.1 Members	Founder and manager artists and cultural agents
5.1.2 Participants/Networks	Other artists and cultural agents that collaborate regularly in scene events
5.1.3 Neighbours	Residents and local entities
5.1.4 Public/Visitors	Spectators and ephemeral participants
5.2 External relations	National and international partnerships and projects
5.3 Political and social commitments	Social innovation experiences, social inclusion initiatives, civic movements, political actions
6. Prospective	(ephemerality, threats/ decline, opportunities/ continuity > how?)

Fuente: André et al., 2016

2. LA LOCALIZACIÓN DE LOS ARTISTAS MADRILEÑOS

2.1. Naturaleza de los datos y metodología

El Ayuntamiento de Madrid, a través de su Área de Estadística, ha elaborado una base de datos que contiene al conjunto de los empleados en situación de alta en cualquiera de los regímenes de la Seguridad Social, con residencia o lugar de trabajo en la ciudad. El presente análisis utiliza una versión de esta base de datos, sin las variables vinculadas con la identidad de los afiliados a fin de salvaguardar el secreto estadístico, pero con el código normalizado de actividad (CNAE) y la coordenada XY en muchos registros. Para este análisis se han seleccionado a los trabajadores inscritos como "creadores artísticos y literarios" (CNAE 9003). El año de referencia de los datos es 2016 y su ámbito espacial es el municipio de Madrid, aunque en ocasiones, cuando el lugar de trabajo y residencia de algún afiliado no coincide, pueden mostrar su localización fuera del límite

[1] Por razones de espacio no se ha incluído en la comunicación la documentación relacionada con la agenda cultural de estos barrios, donde destacan algunas iniciativas recientes como *Madrid Street Art Project, "Los muros de tabacalera" o C.A.L.L.E.,* que dejaron una huella visible en las calles, aunque en muchos casos de naturaleza efímera.

municipal. En relación a este aspecto, normalmente se suele utilizar el lugar de trabajo como variable para determinar la distribución espacial de una determinada actividad económica. Sin embargo, dado que muchos artistas viven y trabajan en el mismo sitio, se ha considerado oportuno incorporar en el análisis de la presente comunicación la información del lugar de residencia del profesional afiliado a la Seguridad Social y de este modo contar con un volumen mayor de casos georreferenciados[2].

2.2. Identificación de patrones espaciales

La distribución espacial de los artistas en la Ciudad de Madrid no es aleatoria; algo que por otra parte es normal siempre que se analiza alguna variable socioeconómica desde la perspectiva territorial. Aunque inicialmente se podría pensar que los artistas tienen más libertad para elegir su lugar de trabajo, sin importar demasiado las variables que a menudo explican los patrones de localización espacial del resto de actividades económicas intensivas en conocimiento y creativas, los estudios en diferentes contextos geográficos apuntan a la influencia que sobre las decisiones de localización individuales tiene la proximidad espacial con proveedores y clientes finales (reforzado por la creciente integración de la producción y el consumo en muchas de estas actividades); con otros profesionales y agentes del mismo sector con los que formar clústeres de actividad, o la disponibilidad de un lugar de trabajo en lugares emblemáticos de la ciudad. De todo ello se deriva una acusada concentración de este colectivo en los centros urbanos, lo que algunos han identificado con formas de re-industrialización precaria de las ciudades (Hutton, 2010).

El mapa de la Figura 1 representa la distribución espacial de los 2.579 artistas de la ciudad de Madrid. A simple vista, se aprecia como el interior de la Almendra Central concentra las mayores densidades. En concreto, en este ámbito viven o trabajan el 57,69% de todos los profesionales dedicados a la creación artística o literaria de la capital. Dentro de la Almendra Central, la mitad occidental muestra mayores concentraciones que el resto. Así, en este espacio, destaca el distrito Centro, pues un 19,34% de los artistas de toda la ciudad viven o trabajan allí. Precisamente es en este distrito donde se encuentran los dos ámbitos de referencia utilizados en esta comunicación para estudiar las escenas culturales de la ciudad: Malasaña y Lavapiés.

Al descender a una mayor escala de representación, el mapa de densidad (Figura 2) utiliza celdas hexagonales para diferenciar con precisión los lugares donde se localizan artistas, y su grado de concentración, de aquellos donde no vive ni trabaja ninguno de estos profesionales. Como referencia espacial se han utilizado los barrios de Malasaña y Lavapiés, cuyos límites no responden a una delimitación administrativa sino a la percepción mayoritaria de residentes y personas venidas de fuera. Esta percepción ha cristalizado en numerosos mapas de carácter oficioso, entre los cuales se ha elegido el publicado por www.esmadrid.com, la Web oficial de promoción turística de Madrid. A fin de aportar una referencia espacial suplementaria, nuestro análisis también incluye la delimitación oficial de los barrios, lo que por otra parte plantea la cuestión del alcance espacial del propio fenómeno.

De este modo, Malasaña presenta una alta concentración de artistas en todo su ámbito, incluso si consideramos un espacio más amplio que abarque los barrios de Universidad y Justicia. En concreto, ambos límites administrativos municipales concentran a unos 157 artistas (6% de la ciudad), de los que casi la mitad viven en Malasaña. En el interior de esta escena cultural, la mayoría de artistas se alejan de las vías principales que delimitan este ámbito y eligen calles secundarias próximas a lugares centrales como la Plaza del Dos de Mayo y la Plaza de Juan Puyol (algunos con un marcado valor simbólico, como veremos).

[2] Para mostrar la distribución espacial de los artistas dados de alta en la Seguridad Social se ha elegido *CartoDB*, una plataforma de publicación de mapas desarrollada con código abierto y de acceso público.

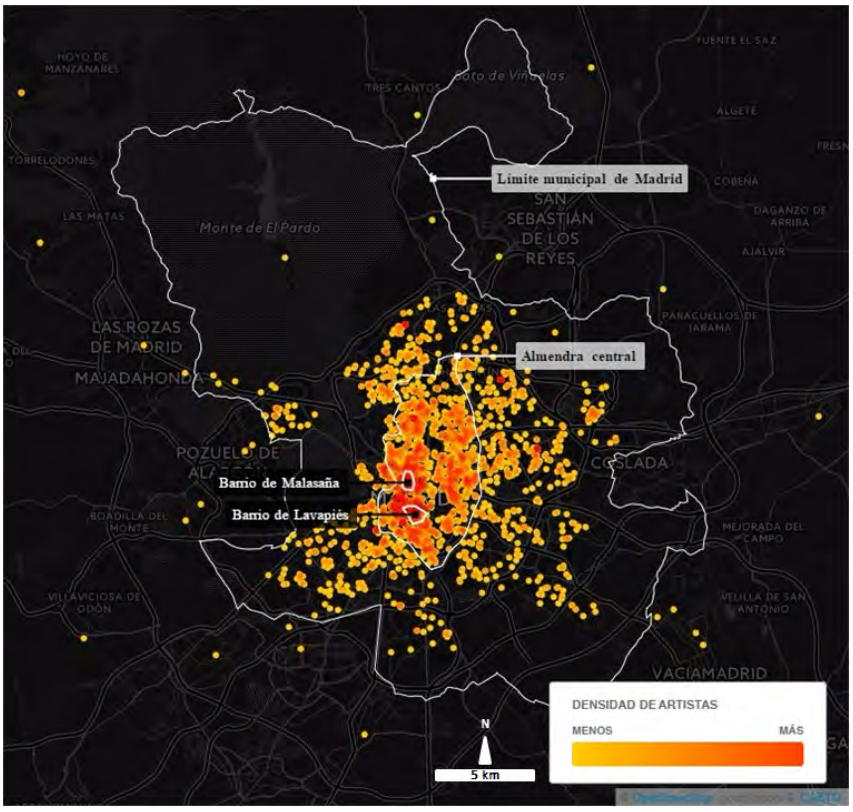


Figura 1. Lugar de trabajo o residencia de los artistas de la ciudad de Madrid (año 2016).

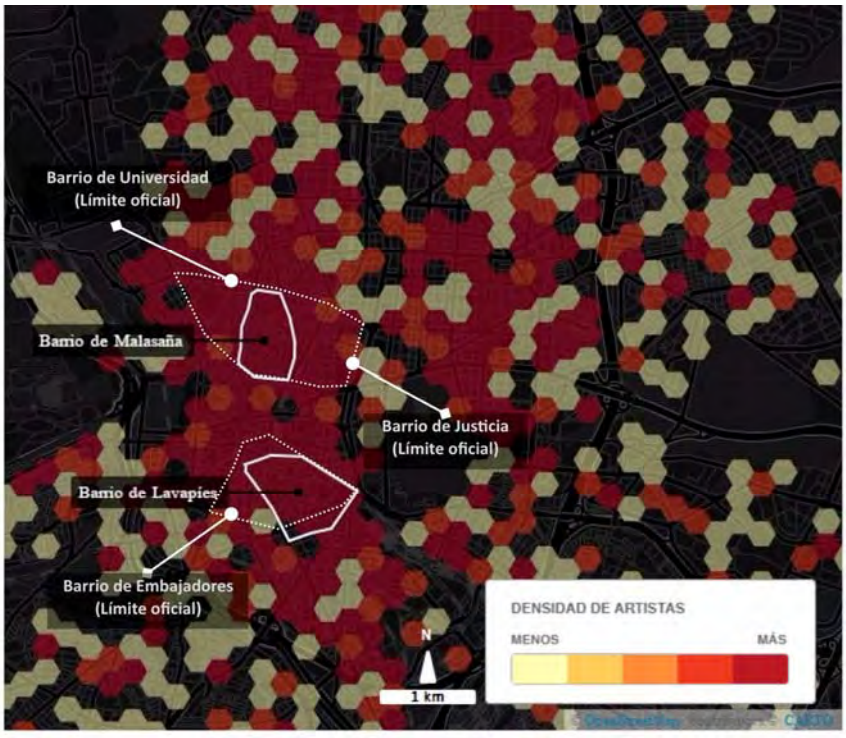


Figura 2. Densidad de artistas de Malasaña y Lavapiés en su contexto espacial de la Almendra Central.

En Lavapiés, la interpretación espacial de los datos es similar. En casi todo su ámbito, salvo el sector del extremo suroeste, se despliega una superficie continua de alta densidad de artistas. En Embajadores, el barrio administrativo que abarca todo Lavapiés, viven o trabajan 119 artistas. Entre ellos, la mayoría se localizan en este ámbito (68,9%). Como en Malasaña, las inmediaciones de espacios con una alta centralidad, como el museo Reina Sofía y la Casa Encendida, concentran un mayor número de profesionales de este sector cultural (lo que además cabe relacionar con la presencia de otros agentes culturales e intermediarios). Sin embargo, en este caso, las vías urbanas más importantes, como Ronda de Valencia o Embajadores, sí concentran un número significativo de artistas.

3. ALGUNAS CLAVES HISTORICAS EN LA CONFIGURACIÓN DE LAS ESCENAS CULTURALES DE MALASAÑA Y LAVAPIES

3.1. Malasaña

Maravillas, más conocido como Malasaña, tiene una dilatada historia urbana de la que deriva un importante patrimonio construido que refuerza hoy la personalidad del barrio y su proyección como escena cultural de Madrid. Como es bien sabido, a partir del espacio ocupado por las fincas de la nobleza y de la Iglesia, que alternaban con huertas, se trazan en el siglo XVII las primeras calles en retícula. Destaca así la construcción entonces de numerosos conventos e iglesias de gran valor arquitectónico (San Antonio de los Alemanes, Montserrat, San Plácido, las Comendadoras…), pero también hospitales, hermandades de beneficencia o palacios. Dentro del barrio la calle San Bernardo tomará relevancia arquitectónica con la construcción de palacios donde residiría parte de la aristocracia madrileña (Liria, Bauer, Placent), destacando en los márgenes la construcción del Conde Duque y la Iglesia de San Marcos. Además de la nobleza, parte de la población estaba compuesta en ese momento por artesanos y profesionales.

En el siglo XIX el crecimiento industrial de la ciudad favorecerá la llegada de nuevos inmigrantes al barrio y el auge de la construcción (origen de gran parte del caserío actual), como por ejemplo en el solar del Cuartel de Monteleón o en el desamortizado convento de las Maravillas (Osorio, 2013). Se produce la densificación del barrio y la mejora de sus equipamientos y servicios, destacando la creación de la Plaza Dos de Mayo, de gran significación histórica debido a que en ella se luchó durante la Guerra de la Independencia contra las tropas napoleónicas (1808). Durante la historia reciente, las ansias conservacionistas impidieron el derribo de muchos de estos edificios civiles y religiosos, de gran valor arquitectónico y, en ocasiones, simbólico. En todo caso, Malasaña entrará en una fase de decadencia que arranca con el traslado a principios del siglo XX de la Universidad al campus actual. El punto de inflexión tendrá lugar en la década de los 80, cuando surge “la movida madrileña” con epicentro en el barrio. Desde entonces el barrio atrae a nuevos talentos, profesionales liberales, diseñadores vanguardistas y artistas, otorgándole un aire bohemio y de gran atracción turística en nuestros días (Justo, 2011).

Todo este proceso de rápida inserción de Malasaña en la globalización y transformación urbana se vio acompañado por una intensa intervención desde la Administración pública. En 1994 el área de la Plaza Dos de Mayo es declarada *Área de Rehabilitación Preferente* (ARP) y se realizan obras de saneamiento, ampliación de aceras, entre otras obras. El *Plan de Rehabilitación del Centro de Madrid* (1988-1990) se concentró en intervenciones integrales en ámbitos con un patrimonio singular (en nuestro caso las dos *Áreas de Rehabilitación Preferente* de Malasaña-Pez y Malasaña-Barco) o con problemas estructurales, bajo la figura de *Programas de Adecuación Arquitectónica* (Conde Duque). Junto con ello cabe mencionar las *Áreas de Rehabilitación Integrada* de la Plaza Dos de Mayo y el eje de la calle Fuencarral, objeto de actuaciones desde mediados de los noventa en adelante. Con posterioridad cabe destacar el *Programa Urban* (2004), el P*rograma de Adecuación Arquitectónica: restauración y rehabilitación de las fachadas de los edificios* (2008-2011) o los numerosos planes de acción para la “Revitalización de Centro Urbano”.

3.2. Lavapiés

El barrio de Lavapiés, tradicionalmente identificado por la leyenda urbana como la judería de Madrid -un supuesto descartado por investigaciones recientes- vive siglos de historia con pulsos pausados hasta llegar al siglo XIX. En ese momento, la inmigración interna, sobre todo rural, atraída por la creciente industrialización, dinamiza el barrio propiciando la construcción de gran cantidad de "corralas". Cronistas de la época como Mesonero Romanos (1861) o escritores como Benito Pérez Galdós, Arturo Barea o Blasco Ibáñez dan cuenta de las pobres condiciones de vida de la población y que se mantienen hasta la primera mitad del siglo XX. De hecho, el proceso de consolidación es lento y carente de planificación. La tipología edificatoria responde a cierta "informalidad", yuxtaponiéndose un caserío de dimensiones diversas, en algunos casos construido con anterioridad al siglo XX, lo que implica un elevado deterioro cuando no la aparición de infraviviendas (Osorio, 2014). La cantidad de viviendas de este tipo comenzará a atraer en los años ochenta y noventa a una población joven, con pocos recursos, que encontraba alquileres a más bajo precio o bien que adquiría su primera vivienda a bajo costo para luego reformarla (Schmidt, 2014). En todo caso, a finales de los ochenta el barrio todavía concentra un alto grado de población mayor. A mediados de siglo comienza una lenta pero progresiva llegada de inmigrantes, muchos de ellos jóvenes, que se intensifica en los noventa, con el arribo de latinoamericanos, magrebíes, indios, entre otros colectivos. Todos ellos conviven con los antiguos residentes, reforzando la celebrada multiculturalidad de Lavapiés.

Durante este proceso el barrio fue adquiriendo cierta fama de lugar inseguro y con cierta marginalidad, que de algún modo se reforzaba por los movimientos de ocupación de viviendas o edificios abandonados, que fueron pioneros aquí en el contexto de la ciudad de Madrid. Los gobiernos locales de turno toman conciencia y dedican importantes inversiones para mejorar la situación. Ya el PGOUM de 1985 centra su atención en este espacio muy deteriorado, con una elevada terciarización y envejecimiento de la población y en 1997 Lavapiés es declarada *Área de Rehabilitación Preferente* (ARP) (Díaz Orueta, 2007). Diversos planes, aunque no siempre con éxito, se han aplicado desde entonces al barrio; como el *Plan de Acción de Urbanismo, Vivienda e Infraestructuras para la revitalización del Centro Urbano* (2004), *Plan Revitalización del Centro* (2008), *Plan Proyecto Madrid Centro* (2010), *Plan Integral de mejora de la seguridad y la convivencia del barrio de Lavapiés* (2012) o el *Plan Estratégico de Turismo* (2012), entre otros.

Muchas de estas iniciativas estuvieron dirigidas en un primer momento a la modernización de infraestructuras y a la reordenación del tráfico; por ejemplo mediante la adecuación de calzadas y la construcción de aparcamientos subterráneos. De forma notable destaca también la remodelación de algunas de las principales plazas del barrio (intervenciones en ocasiones fuertemente contestadas), como la de Lavapiés o la de Agustín Lara, convertidas en auténticos hitos urbanísticos. Al mismo tiempo, la construcción o remodelación de nuevos equipamientos culturales ha ido ganando protagonismo; como la Biblioteca de la UNED, la Sala del Instituto Nacional de Artes Escénicas y de la Música, la rehabilitación del Centro Social del antiguo Casino de la Reina o La Casa Encendida, entre otros. Cabe señalar que mientras tanto las subvenciones para la rehabilitación de viviendas fueron lentas y muchos propietarios aprovecharon la oportunidad para que las mismas fueran declaradas en ruina, demolerlas y construir nuevas viviendas.

4. EL COMPROMISO POLITICO Y SOCIAL EN LAS ESCENAS CULTURALES IDENTIFICADAS

El trabajo de campo realizado ha permitido aproximarnos a otras dimensiones de las escenas culturales de estos dos barrios madrileños. En concreto, hemos podido constatar el elevado grado de compromiso político y social que se observa en la ciudadanía, una cuestión que se enraíza en la propia trayectoria histórica de estos barrios y que se incrementa según la intensidad de los procesos de transformación urbana impulsados desde la Administración.

En ese sentido, resulta evidente que en los últimos decenios las transformaciones locales destinadas a los habitantes de Malasaña o a foráneos, se convierten en amplias operaciones urbanísticas escenificadas por individuos o empresas con mayor poder adquisitivo desplazando antiguos moradores; es decir, se produce en estos barrios el fenómeno global de la gentrificación (Sequera, 2013; García, 2014) y un proceso de rejuvenecimiento notable de la población. En este sentido, no podemos dejar de mencionar la proximidad de Chueca, casi integrado a este barrio, con especiales características urbanísticas y sociales. Allí, la asociación de LGBT, el empoderamiento del colectivo gay, transformó la identidad del barrio hace años (Von Breyman, 2011).

De este modo, la aparición además de nuevos emprendimientos como *Triball* (Triángulo Fuencarral/ Ballesta), emulando al neoyorquino *TriBeCa*, con un amplio espectro de actividades de diseño, restauración y con supuestos objetivos de sostenibilidad, se ha topado con la denuncia de asociaciones de vecinos y distintos colectivos. En concreto, resulta clave la acción del colectivo *"Todo por la praxis"* en contra del *Triball*, junto con los movimientos okupa y centros sociales autogestionados como el *Patio Maravillas* o el *Kolectivo Malasaña*. Todo ello se suma a movimientos cívicos y asociaciones preocupadas por asuntos sociales, la cultura, las personas mayores; o incluso a activistas políticos vinculados al 15M, que en ocasiones reclaman nuevas formas de participación y relación con la institucionalidad, como la que supone la *Asamblea Ciudadana del Barrio de Universidad* (ACIBU).

Como señala Díaz Orueta (2007), "la transformación económica, los profundos cambios en la estructura ocupacional que condujeron a la expansión de nuevas clases medias, que como en otras capitales se ven atraídas por los espacios centrales de la ciudad cargados de simbolismo histórico, y próximos a los grandes equipamientos culturales y de ocio, han impulsado la recuperación de un patrimonio arquitectónico, en declive pero de gran valor, y la revitalización de estas áreas con la atracción de nueva población residente y el desarrollo del turismo. Este sería el caso también de Lavapiés, donde si bien esos procesos podrían acelerar las dinámicas de gentrificación, la crisis primero y los sucesos intrínsecos del barrio parecen haber frenado el proceso".

El desarrollo histórico del barrio configuró una sociedad local bastante fragmentada y caracterizada por un importante porcentaje de personas procedentes de diferentes países extracomunitarios, lo que promovió la formación de asociaciones ligadas, en principio, a sus actividades comerciales y relacionadas con la sociedad civil. Entre ellas se cuenta la pionera *Asociación de Vecinos* de los años 70, la *Asociación "La Corrala"* o la *Red de Colectivos de Lavapiés*, que desde hace años articulan propuestas para la mejora del barrio de forma coordinada con el Ayuntamiento de Madrid (Osorio, 2013). Más aún que en el caso de Malasaña, es conocida la actividad en Lavapiés de los movimientos okupas, que arrancaron con la pionera la ocupación del "Laboratorio", en la actual plaza de Nelson Mandela, y que han continuado con espacios autogestionados como "*Tabakalera"* o "*Esto es una plaza*"; además de la participación de activistas políticos vinculados al movimiento "15M" y a plataformas ciudadanas como "*Ganemos Madrid*". Junto con ello cabe destacar un volumen importante de iniciativas dentro de la llamada economía social y solidaria, como pueden ser el Mercado de San Fernando, la cooperativa Traficantes de sueños o el Teatro del Barrio, por citar solo algunas de los ejemplos más conocidos. No en vano, en el proyecto "*Los Madriles*" lanzado desde *INTERMEDIAE* (http://www.losmadriles.org/), Lavapiés es uno de los ámbitos que recoge mayor densidad de iniciativas ciudadanas identificadas.

5. CONCLUSIONES

Tomando como punto de partida el concepto de "escena cultural", que llama la atención sobre la capacidad transformadora de los artistas en la ciudad contemporánea (Murzyn-Kupisz y Działek, 2017), hemos comenzado analizando la distribución espacial de los lugares de trabajo y/o residencia de este colectivo en la ciudad de Madrid. Este primer análisis demostró que su comportamiento espacial no es muy diferente al de otras actividades intensivas en conocimiento, donde es clave una localización en espacios centrales. Al mismo

tiempo, se evidencia que las actividades de creación artística en muchas ocasiones desborda claramente los ámbitos definidos *a priori* (por descontado a los límites administrativos), configurando nuevos espacios con altas densidades de artistas y creadores (como en los casos de Malasaña o Lavapiés) e, incluso, creando nuevos polos de concentración en espacios relativamente periféricos. A partir de esta primera identificación, cabe reflexionar brevemente sobre el origen, el desarrollo y las perspectivas de futuro de sendas escenas culturales madrileñas:

En cuanto al origen, se observa como Malasaña y Lavapiés se habrían ido consolidando a partir de su propia trayectoria histórica y una marcada identidad territorial; en el primer caso vinculada al movimiento cultural de la "movida madrileña" y a su consideración como unos de los espacios más bohemios de la ciudad (al menos hasta hace unos años); en el segundo, con marcado componente marginal y alternativo. En este sentido, si bien cabe apuntar a un origen algo más "orgánico" en Malasaña, en ambos es indudable el factor de impulso que ha supuesto la intervención pública orientada desde hace décadas a la revitalización y regeneración urbana de estos barrios, aproximándolos a ese modelo más "institucional" que representan las estrategias de "*cultural quarters*" en ciudades de nuestro entorno (Stern y Seifert, 2010).

Por lo que respecta a la evolución reciente, resulta visible el efecto positivo de las agendas culturales desplegadas, que trata de movilizar los recursos y las redes culturales existentes, por más que algunas de sus manifestaciones se muestran sumamente efímeras. Igual de decisiva resulta la actividad de movimientos sociales de muy diverso signo, en algunos casos de larga tradición en estos barrios. En esta fase de la investigación nos hemos limitado a confirmar la correlación espacial existente entre la presencia de los artistas y creadores (que por cierto no siempre parecen tener una relación de convivencia fácil con algunos de esos movimientos de carácter más "insurgente") y la multiplicación, como en pocos barrios de la ciudad, de iniciativas y redes vinculas a distintas formas de innovación social. Quedaría para una segunda fase en la investigación, el profundizar en los mecanismos últimos que desencadenan y articulan esas nuevas formas de protesta y contestación dentro de la ciudad neoliberal.

Finalmente, como en otras ciudades, los ejemplos analizados en Madrid se enfrentan a importantes interrogantes de futuro. Lejos de atisbarse un posible declive de las escenas, todo apunta a que se mantendrán las dinámicas gentrificadoras, que los propios artistas parecen haber impulsado años atrás. Bajo el renovado impulso del turismo, parece que el binomio producción-consumo se decanta progresivamente en estos barrios a favor de lo segundo. Aunque la imbricación de ambas dimensiones es un hecho positivo (y necesario) para algunas actividades culturales, cabe reflexionar sobre el riesgo de pérdida de significado de las escenas culturales como motores de innovación social. Convendrá por tanto profundizar en esa segunda fase de la investigación, como sugiere el profesor F. Moulaert (2016) y el propio planteamiento teórico de partida, en las relaciones de poder y la capacidad de mediación a partir de los intereses de los distintos actores involucrados en cada una de las escenas culturales (André et al., 2016).

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte del proyecto "*Atracción de talento, innovación y creatividad para el desarrollo inteligente de la ciudad-región de Madrid*" financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad. CSO2016-74888-C4-4-R (AEI/FEDER, UE). Se contó con ayuda de la UCM: PR26/16-20286. Simón Sánchez Moral es consultor externo del proyecto AGORA (PTDC/ATP-GEO/3208/2014).

BIBLIOGRAFÍA

André, I. et al. (2016): Shadows and lights in the city. Crisis effects in arts and culture. *6 th Annual International Conference on Urban Studies & Planning*. 6-9 de junio de 2016, Atenas.

Belil, M. et al (Eds.)(2012): Ciudades, una ecuación imposible. Madrid, Icaria.

Díaz Orueta, F. (2007): "Los grandes planes de desarrollo urbano y la reconfiguración socio-espacial de las ciudades: el barrio de Lavapiés (Madrid)". Cuaderno urbano: espacio, cultura y sociedad, 6, 169-193.

Florida, R. (2005): Cities and the creative class. Nuevas York, Routledge.

García, E. (2014): "Gentrificación en Madrid: de la burbuja a la crisis". *Revista de Geografía Norte Grande*, 58, pp. 71-91.

Harvey, D. (2013): Ciudades Rebeldes. Del derecho de la ciudad a la revolución urbana. Madrid, Akal.

Hutton, (2010): The New Economy of the Inner City. Nueva York, Routledge.

Justo, A. (2011): "Tranformaciones en el barrio de Malasaña. Hacia la gentrificación", Viento Sur, 116, 73-79.

Méndez, R. et al. (2016): "Employment changes in knowledge-based industries in large urban areas of Spain: : Impact of the economic crisis and austerity policies", *Environment and Planning C: Government and Policy*, 34(5), 963-980.

Moulaert, F. (2016): Social Innovation and the Right to The City: The role of arts. First International Seminar Cultural scenes rebelling the city. Lisboa, 24 de Noviembre de 2016. https://agoraprojecto.files.wordpress.com/2017/01/presentation_frank_moulaert.pdf

Musterd, S. y Murie, A. (2010): Making competitive cities. Oxford, Wiley-Blackwell.

Murzyn-Kupisz, M, y Działek, J. (Ed.) (2017) The Impact of Artists on Contemporary Urban Development in Europe. Springer

Navarro, C. J. (Coord.). (2012): Las dimensiones culturales de la ciudad. Madrid, Ed. Catarata.

Díaz Orueta, F. (2007): "Los grandes proyectos de desarrollo urbano y la reconfiguración socio-espacial de las ciudades: el barrio de Lavapiés (Madrid)". *Cuaderno urbano: espacio, cultura y sociedad*, 6, 169-193.

Osorio, C. (2013): Malasaña. Madrid, Temporae.

Osorio, C. (2014): Lavapiés. El Rastro. Madrid. Temporae.

Sequera, J. (2013): "Gentrificación en el centro histórico de Madrid: el caso de Lavapiés". En Hidalgo, R. y Janoschka, M. (Coord): La ciudad neoliberal: Gentrificación y exclusión en Santiago de Chile, Buenos Aires, Ciudad de México y Madrid, Madrid, Traficantes de Sueños, 233-255.

Silver, D. et al. (2010): "Scenes: Social Context in an Age of Contingency", *Social Forces*, 88(5): 2293–2324.

Schmidt, E. (2012): Lavapiés."Fenómeno migratorio y claves de la convivencia. Comunidad de Madrid". *Cuadernos de la EPIC*, 7, 10-33.

Stern, M. J. y Seifert, S. C. (2010): "Cultural clusters: The implications of Cultural Assets Aglomeration for Neighborhood Revitalization". *Journal of Planning Education and Research*, 29(3), 262-279.

Straw, W. (2004): "Cultural Scenes". *Loisir et Société / Society and Leisure*, 27(2), 411-422.

Von Breyman, H. (2011): "Identidad y producción del espacio en los procesos de trasformación y especialización de la ciudad. Estudio de caso del barrio Justicia (Chueca)". Territorios en formación, 1, 7-22.

ÁREAS DE REHABILITACIÓN CONCERTADA EN ANDALUCÍA: IMPACTO, RESULTADOS Y POSIBILIDAD DE TRANSFERENCIA

Antonio Tejada[1], Mariela Fernández-Bermejo[2]

[1] Universidad Rey Juan Carlos, Cátedra de Investigación Fundación Konecta-URJC para el fomento del emprendimiento de las personas con discapacidad, C/ Tulipán s/n, 28933 Madrid, España. antonio.tejada@urjc.es

[2] Universidad de Granada, Doctorando en el Programa de Ingeniería Civil, C/ Dr. Severo Ochoa s/n, 18001, Granada, España. marielafernandezbermejo@arquitecto.com

RESUMEN

El programa de Áreas de Rehabilitación Concertada en Andalucía se ha desarrollado durante varios años y consiste en actuaciones de rehabilitación integral con el objeto de la mejora de tejidos residenciales en el medio urbano y rural, recuperando funcionalmente conjuntos históricos, centros urbanos y barrios degradados que precisaban la rehabilitación de sus edificios y viviendas, la eliminación de infravivienda y las intervenciones de urbanización o reurbanización de sus espacios públicos para mejorar la calidad de vida de los habitantes de estos entornos.

Este programa tuvo especial incidencia en Conjuntos Históricos, espacios envejecidos y entornos patrimoniales. En esta comunicación tratamos de analizar el impacto que este programa supuso para los entornos en los que se actuó en Andalucía, los resultados obtenidos tanto cuantitativa como cualitativamente, el cambio social que supuso para los entornos en los que se intervino y la diversidad humana o grupos de población sobre la que influyó directamente de manera positiva aumentado la igualdad de oportunidades de los mismos. La posibilidad de transferencia del programa a otras regiones con entornos patrimoniales y ciudades con centros históricos degradados, será otro objetivo de la investigación por la necesidad de replicar modelos positivos de regeneración urbana.

Palabras clave: Regeneración urbana, accesible, vivienda, inclusión, accesibilidad.

ABSTRACT

The Concerted Rehabilitation Areas program in Andalusia was developed over several years and consisted of comprehensive rehabilitation actions aimed at improving residential fabrics in urban and rural areas, recovering functionally historical settlements, urban centers and degraded neighborhoods that needed the Rehabilitation of their buildings and homes, the elimination of infra-housing and urbanization or redevelopment interventions in their public spaces to improve the quality of the inhabitants of these environments. This program had special incidence in Historical Sets, aged spaces and patrimonial surroundings. In this communication, we try to analyze the impact that this program has had on the environments in which Andalusia was active, the results obtained both quantitatively and qualitatively, the social change it entailed for the environments in which it intervened and the human diversity or groups Of population on which it directly influenced in a positive way increased the equality of opportunities of the same. The possibility of transferring the program to other regions with patrimonial environments and cities with degraded historical centers will be another objective of the research due to the need to replicate positive models of urban regeneration

Keywords:
Urban regeneration, accessible, housing, inclusion, accessibility.

1. QUÉ ES UN ÁREA DE REHABILITACIÓN CONCERTADA

Las Áreas de Rehabilitación constituyen un programa o instrumento de intervención integral a través del cual se desarrolla la política de vivienda de Andalucía en espacios urbanos que presentan problemas relacionados con la habitabilidad, tanto privada con la intervención en viviendas, como pública mediante la regeneración del entorno.

Aunque las primeras experiencias se producen a mediados de los años ochenta cuando empiezan a surgir los primeros programas específicos de rehabilitación, las 'Áreas de Rehabilitación' aparecen formalmente, como programa específico, en el II Plan Andaluz de Vivienda (1996-1999). Las 'Áreas de Rehabilitación Concertada' (ARC) se definen en este plan, como un instrumento global de intervención en ámbitos urbanos, centrales o periféricos, sobre parques residenciales públicos o privados, responden a la voluntad de integrar, coordinar y fomentar los distintos instrumentos a desarrollar, independientemente de cual sea el carácter, público o privado de sus agentes.

Su objetivo es mejorar las condiciones de habitabilidad y confort de las viviendas y recuperar el patrimonio, con especial atención a las viviendas desocupadas, sin olvidar otros aspectos de carácter urbanístico y social, vinculados a la concepción de habitar. Estos programas siempre han llevado aparejado una labor de intervención social para favorecer la integración social de los habitantes de los entornos mejorados.

Cualquier actuación en el ARC tiene carácter de 'microcirugía' por la dificultad que supone intervenir sobre un espacio donde la morfología y tipología urbana se viene manteniendo desde hace siglos y que se pretenden conservar como parte de ese legado patrimonial que supone la recuperación de una parte importante de la memoria histórica colectiva de la ciudad (Puertas Contreras, M. P., 2004).

Resumidamente, este programa se caracteriza por los siguientes rasgos: se trata de procesos de actuación focalizados en áreas urbanas específicas, mediante actuaciones de carácter integral que engloban tanto el acceso, como la rehabilitación de viviendas y del entorno urbano, así como otras de carácter social. Para ello se desarrollan procesos de cooperación entre administraciones, especialmente la autonómica y la municipal, el establecimiento de relaciones de cercanía con los residentes, a través de las Oficinas de Rehabilitación, y la participación de éstos en el desarrollo de las actuaciones a través de la participación ciudadana. Se trata, pues, de procesos integrales de regeneración urbana en los que se desarrolla la orientación de la política de vivienda y mejora del hábitat urbano en Andalucía en barrios concretos.

2. CRONOLOGÍA DE LAS ÁREAS DE REHABILITACIÓN CONCERTADA

Se puede afirmar que desde el I Plan Andaluz de Vivienda (1992-1995) se han incluido programas específicos de rehabilitación. Este plan ya establece explícitamente el programa de 'Rehabilitación Autonómica' consistente en la concesión de ayudas para actuaciones de iniciativa privada encaminadas a la mejora y conservación de viviendas en municipios declarados de rehabilitación preferente aprobado en el Decreto 119/1992, de 7 de julio, art. 41. También cabe mencionar el programa referido a las 'actuaciones singulares de vivienda' orientadas a la eliminación de la infravivienda, la remodelación de tramas urbanas consolidadas o de centros históricos, así como para atender a colectivos que necesiten especial protección y fomentar la permanencia de los residentes tradicionales. Se trata del primer indicio de la preocupación en la estrategia de vivienda de la administración autonómica por la rehabilitación y regeneración urbana.

Es en el II Plan Andaluz de la Vivienda (1996-1999) cuando se incluye de forma explícita las 'Áreas de Rehabilitación' como instrumento para la intervención integral en zonas específicas. En este Plan aparece de forma explícita las denominadas 'Áreas de Rehabilitación Concertada', como instrumento global de intervención en ámbitos específicos, con objetivos de impulso, coordinación e integración entre los distintos programas que los agentes públicos y privados pretendan desarrollar para la recuperación urbana y residencial de sectores concretos de la trama urbana, centrales o periféricos sobre parques residenciales públicos o

privados, desarrollando 'una estrategia de Rehabilitación Integral'. Se crea también la figura de las 'Oficinas de Rehabilitación' en cada área al considerarse 'un instrumento de probada eficacia en la gestión y ayuda técnica de los distintos programas de Rehabilitación de normativa estatal o autonómica'.

La promulgación del Decreto 78/1999, de 30 de marzo, por el que se establecen normas especiales de intervención de la Comunidad Autónoma de Andalucía en el Recinto Histórico de Cádiz en materia de vivienda y suelo, dio inicio a la primera Área de Rehabilitación, hasta la promulgación del Decreto 149/2003, que aprueba el Plan Andaluz de Vivienda y Suelo 2003-2007 y regulan las actuaciones contempladas en el mismo, centrada fundamentalmente en gestionar el desarrollo de la actividad de las áreas encomendadas, hasta once ámbitos, y montar la estructura desde los Servicios Centrales de la EPSA, ahora AVRA, que dieran cobertura a las oficinas de gestión locales, en lo referido a procedimientos y organización.

Tiene como hitos iniciales, el ya mencionado Plan Andaluz de Vivienda y Suelo 2003-2007, la declaración de una serie de ámbitos nuevos hasta treinta y dos, mediante Resolución de la Consejería de Obras Públicas y Transportes de 20 de enero de 2004, por la que se inician los expedientes para la declaración de dichas nuevas áreas, ya que se incluyen además de las 'Áreas de Rehabilitación Concertada' también la 'Rehabilitación Integral de Barriadas' como instrumento global de intervención en áreas en proceso de degradación, afectadas por graves problemas habitacionales y de integración social.

En el Plan Concertado de Vivienda y Suelo de Andalucía 2008-2012, se establece las Áreas de Rehabilitación de Barrios y Centros Históricos, que comparten los principios del modelo, incluyendo las 'Áreas de Rehabilitación Integral' que serían el equivalente a la Rehabilitación Integral de Barriadas; así como 'las Áreas de Rehabilitación Concertada por iniciativa municipal', programa que canaliza las propuestas que provienen de la administración municipal.

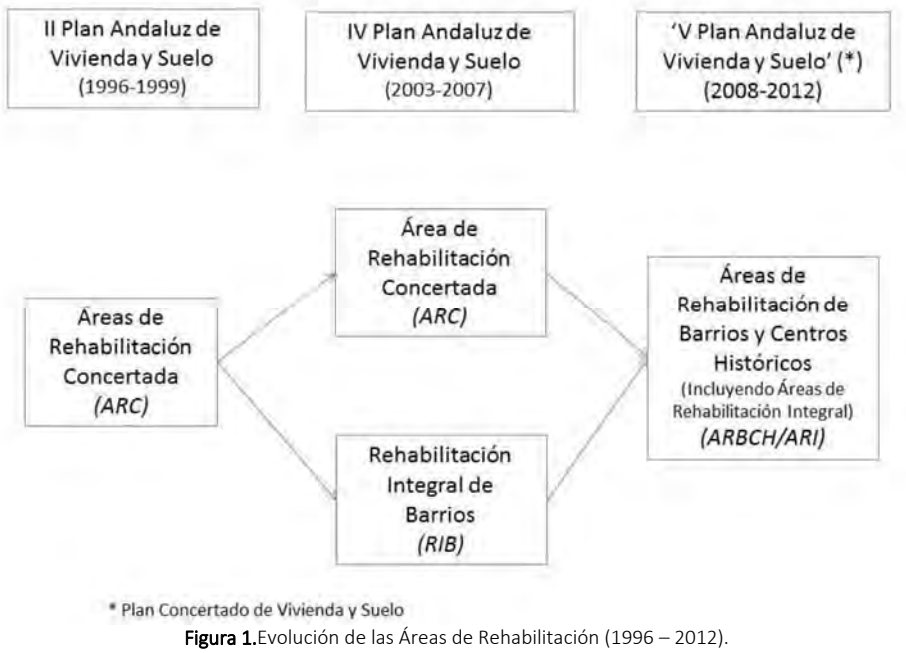


Figura 1. Evolución de las Áreas de Rehabilitación (1996 – 2012).
Fuente: Regeneración urbana y cohesión social en Andalucía. Informe1.2 Programas de regeneración urbana: descripción básica

3. ÁREAS DECLARADAS

En Andalucía se pueden diferenciar dos programas principales, destinados a dos ámbitos tipológicos diferentes: Rehabilitación en Centros Históricos y Rehabilitación en Barrios. En ello se encuentran los entornos sobre los que se ha ido actuando durante el desarrollo de estos programas.

3.1. Centros Históricos.

Se encuentran 29 Centros Históricos distribuidos por cada una de las 8 provincias que forman la Comunidad Autónoma de Andalucía, siendo Almería y Huelva las menos representadas con tan sólo un Centro Histórico cada una.

Tabla 1. Áreas de Rehabilitación: Centros Históricos.

Provincia	*Denominación*
Almería	Plaza de La Constitución y entorno de Almería.
Cádiz	Recinto Histórico de Cádiz Centro Histórico de Alcalá de los Gazules. San Mateo-Santiago y su entorno del Centro Histórico de Jerez de La Frontera. Centro Histórico de San Roque. Centro Histórico de Arcos de La Frontera. Barrios Alto y Marinero del Casco Histórico de Sanlúcar de Barrameda. Jimena de La Frontera
Córdoba	Ajerquía Norte de Córdoba. Centro Histórico de Montoro.
Granada	Albaicín de Granada. Centro Histórico de Santa Fe. Centro Histórico de Guadix. Centro Histórico de Loja. Centro Histórico de Baza.
Huelva	Centro Histórico de Aracena.
Jaén	Recinto Intramuros de Úbeda. Centro Histórico de Baeza. Centro Histórico de Alcalá La Real. Centro Histórico de Jaén.

	Centro Histórico de Martos.
Málaga	Centro Histórico de Málaga. Centro Histórico de Casares. Municipio de Marbella
Sevilla	Conjunto Histórico Amurallado y Arrabal del Postigo de Carmona. Centro Histórico de Alcalá de Guadaíra. Centro Histórico de Lebrija. Centro Histórico de Marchena. Casco Norte de Sevilla. (Zona Alameda-San Luis-San Julián de Sevilla.

3.2. Barrios.

Se encuentran 14 Barrios distribuidos por cada una de las 8 provincias que forman la Comunidad Autónoma de Andalucía, siendo Córdoba y Huelva las menos representadas con tan sólo un barrio cada una.

Tabla 2. Áreas de Rehabilitación. Barrios.

Provincia	*Denominación*
Almería	Barriada de El Puche de Almería. Barriada de La Chanca de Almería.
Cádiz	Barriada Cerro del Moro de Cádiz. Barrios El Saladillo-La Piñera de Algeciras.
Córdoba	San Martín de Porres de Córdoba.
Granada	Barriadas de Cartuja-La Paz – Almanjáyar. Barrio de Las Cuevas de Baza
Huelva	Barriada Marismas del Odiel de Huelva.
Jaén	Barriadas de Lagunillas-Puerta Madrid de Andújar.
Málaga	Barriada Las Flores de Málaga. Barriada Los Asperones de Málaga.
Sevilla	Polígono Sur de Sevilla. Parque Alcosa Primera Fase de Sevilla. Barriada Río Pudio de Coria del Río

4. ACCIONES REALIZAS EN LAS ÁREAS DECLARADAS

La Orden de 26 de enero de 2010, de desarrollo y tramitación de actuaciones en materia de vivienda y suelo, del Plan Concertado de Vivienda y Suelo 2008 – 2012, establece los siguientes programas de gestión específica en las Áreas, a través de las Oficinas Técnicas de Gestión, todos ellos desarrollados de una u otra manera en las 'Áreas de Rehabilitación Concertada' de Andalucía:

- Transformación de Infravivienda: El objeto es mejorar las condiciones de habitabilidad de las infraviviendas mediante combinación de obras de rehabilitación, nueva planta, urbanización y trabajo social, de manera que se propicie la integración social y el mantenimiento de la población residente en su barrio de referencia.
- Rehabilitación de vivienda: El objeto es ayudar a familias de recursos limitados que promuevan actuaciones de conservación y mejora de sus viviendas, mediante medianas y pequeñas intervenciones.
- Rehabilitación de Edificios: El objeto es la rehabilitación del patrimonio residencial, mediante ayuda a comunidades de propietarios o asociaciones de vecinos con recursos limitados que promuevan actuaciones de conservación y mejora de los elementos comunes de edificios residenciales, incluidos elementos estructurales.
- Rehabilitación Singular de Edificios. Orden de 9 de agosto de 2005, por la que se establece una línea de actuación para la rehabilitación de edificios residenciales y la mejora de sus dotaciones e instalaciones, y se encomienda su ejecución a la Empresa Pública de Suelo de Andalucía. El objeto es establecer una línea de actuación cuya finalidad es la rehabilitación y la mejora de las dotaciones e instalaciones de los elementos comunes de los edificios residenciales plurifamiliares, fundamentalmente mejora de la accesibilidad, impermeabilización y aislamiento.
- Actuaciones de mejora de infraestructuras y dotaciones y revitalización de áreas.
    - Reurbanización de barriadas.
    - Ejecución de espacios públicos.
    - Acuerdos con otras Administraciones para la ejecución de equipamientos.
    - Mejora de las condiciones de accesibilidad en centros históricos.
    - Aplicación de la Orden de Fomento de Actividades Económicas en Barrios y Centro Históricos (ayudas al comercio tradicional).
- Actuaciones de apoyo a familias residentes y para la integración social.
    - Ayudas para realojos transitorios de residentes afectados por actuaciones de rehabilitación.
    - Regularización de viviendas ocupadas sin título legítimo.
    - Programas específicos de integración social (pedagogía del hábitat).
    - Apoyo a la constitución de comunidades.
    - Acuerdos con organizaciones y administraciones para el desarrollo de programas de integración social.
    - Introducción de cláusulas de inserción socio-laboral en procedimientos de licitación de obras.

- Adecuación funcional básica de viviendas. Con objeto de mejorar la habitabilidad de las viviendas, mejorar su accesibilidad y algunos elementos de la vivienda habitual y permanente de personas mayores o personas con discapacidad.
- Mejora de la eficiencia energética. Fomento de eficiencia energética en edificios a través de la mejora de sus cerramientos, sus instalaciones y su envolvente.
- Otras Actuaciones.
    - Colaboración en la ejecución de planeamiento de desarrollo.
    - Consolidación y estabilización de terrenos.
- Programas de participación ciudadana.
- Comunicación y difusión del Programa de Actuación.
- Programa de formación y divulgación técnica.

Los seis primeros tipos de actuaciones son programas específicos que han ido apareciendo explícitamente en los sucesivos Planes de Vivienda y Suelo, las otras constituyen la concreción de algunos de sus objetivos e indicaciones respecto a las Áreas de Rehabilitación y que se incluyen en los respectivos Planes de Actuación. A este respecto debe recordarse que las áreas suponen la aplicación integral, pero también flexible, de los programas de rehabilitación, así como su complementación con otros programas y actuaciones que redunden en la mejora habitacional y social de las zonas en las que se desarrollan, que suelen presentar niveles considerables de vulnerabilidad; especialmente, en aquellas que son objeto del programa de Rehabilitación Integral. Pero también que esos programas, que suponen fundamentalmente la concesión de ayudas económicas a particulares, pueden aplicarse en otras zonas aunque no existan áreas de rehabilitación.

En su conjunto puede apreciarse que la integralidad de las actuaciones en las Áreas de Rehabilitación se deriva tanto por el desarrollo conjunto de los programas contenidos en los planes de vivienda, como por el desarrollo de programas de áreas de política pública que no se limita únicamente al espacio físico de la ciudad. En su conjunto cabría señalar que en el marco de las Áreas de Rehabilitación se desarrolla tanto políticas urbanísticas, como otras de bienestar o integración social que acompañan a las anteriores, poniendo de manifiesto que 'construir ciudad' supone atender tanto su dimensión física, como su dimensión social.

5. BALANCE DE LAS ACTUACIONES

A) Balance por etapas:

1. Primera etapa (1999-2002): La experiencia real de su aplicación en estos ámbitos ha hecho que se fueran modificando y adaptando los programas de vivienda y suelo entonces vigentes, de manera que respondieran de forma adecuada a las necesidades reales de los habitantes de las áreas y barriadas.
2. Segunda etapa (2003-2007): tiene como hitos iniciales el ya mencionado Plan Andaluz de Vivienda y Suelo 2003-2007. La actividad que desarrollaba la Empresa Pública de Suelo de Andalucía en esta materia se incrementó notablemente.
   En estas dos primeras etapas (periodos 1999-2003 y 2003-2007), se realizó un importante esfuerzo en una doble línea: conocer mejor las demandas ciudadanas, los problemas y las oportunidades en la aplicación de los distintos programas, y difundir entre la población los diferentes programas de que pueden beneficiarse, a través de los medios de comunicación social y distintos cauces de participación ciudadana. Como consecuencia de esta labor, se produjeron avances positivos respecto a la situación inicial ya que se mejoró la tramitación de los expedientes de algunos programas como los de rehabilitación autonómica e infravivienda, que presentaban determinados problemas, y se incrementaron en algunas áreas las ayudas y subvenciones. Asimismo, se incorporaron nuevos

programas para hacer frente a demandas no resueltas, como los de rehabilitación singular y rehabilitación de edificios, y se actuó cada vez más ágilmente y con mejor conocimiento del mercado del suelo en la promoción de viviendas de nueva planta para alquiler y venta.

3. Tercera etapa (2008-2012): La crisis económica supuso también que, tras un largo período en el que los volúmenes de producción de viviendas estuvieron muy por encima de las estrictas necesidades de alojamiento de la población, por lo que se produjo un doble fenómeno: por un lado de acumulación de viviendas ya acabadas o en curso de construcción con dificultades de comercialización por retraimiento de la demanda, y por otro lado el freno drástico de la nueva producción de viviendas. Esta coyuntura brindó la oportunidad de lograr una asignación eficiente de los recursos, destinando la producción sobrante de viviendas a cubrir las necesidades de la población en las áreas de rehabilitación.

El Plan Concertado de Vivienda y Suelo 2008-2012 recoge mejoras en la gestión y tramitación de las ayudas y un incremento de los presupuestos protegibles en materia de rehabilitación, que no van a poder ser implementadas por las oficinas hasta una mejora del ciclo económico. A partir de aquí se ha entrado en una nueva etapa marcada por el ciclo económico y que tras un período de consolidación de la gestión de los programas de vivienda y suelo y de normalización de la actividad de las oficinas, se ha pasado a una nueva etapa marcada por la reflexión y que producirá cambios estructurales tanto en la organización como en la producción y fórmula de gestión de los programas de rehabilitación.

B) Balance que se extrae del análisis de los programas.

En las grandes ciudades y ciudades medias en áreas metropolitanas, el mayor grado de cumplimiento de las expectativas en todos los programas -rehabilitación autonómica, infravivienda y viviendas protegidas- se produce en el área con una trayectoria más dilatada en el tiempo, como es el Casco Histórico de Cádiz. En ciudades medias y pequeñas, y en centros rurales y pequeñas poblaciones, el grado de cumplimiento de los programas de rehabilitación autonómica y viviendas protegidas es medio o alto, y sólo se observa un bajo grado de cumplimiento en el programa de infravivienda. Las principales ventajas son que los programas de actuación se realizaron de forma más ajustadas a las posibilidades reales de intervención, con una menor incidencia de los procesos especulativos del mercado inmobiliario, y que transcurrido un tiempo suficiente de funcionamiento de las oficinas para su progresiva implementación, se ha demostrado su eficacia.

Por otro lado, se detectó una notable actividad en términos absolutos en otras áreas con una trayectoria consolidada como el Albaicín de Granada. Sin embargo, el grado de cumplimiento de las previsiones de los programas de actuación resultó más bajo. La principal causa es que las previsiones se realizaron al alza, suponiendo una positiva respuesta masiva de los posibles beneficiarios y una colaboración completa de los ayuntamientos, sin tener en cuenta los procesos especulativos del mercado inmobiliario en dichas áreas, que dificultan la obtención de suelo para viviendas protegidas y la aplicación del programa de infravivienda.

Desde el punto de vista de la percepción ciudadana, las 'Áreas de Rehabilitación Concertada' tienen un alto grado de aceptación ciudadana y son demandadas por las poblaciones y los habitantes de estos entornos, ya que suponían una forma cercana y clara de poder acometer mejoras en sus viviendas.

C) Balance de las Inversiones

Podemos afirmar según los datos y documentos estudiado que el porcentaje de inversiones aprobadas respecto a inversiones estimadas o programadas, crece significativamente a partir del segundo cuatrienio de funcionamiento de las oficinas de Áreas de Rehabilitación, siendo en general un porcentaje medio-alto de

cumplimiento de lo previsto. Además se detecta, que las inversiones estimadas o programadas en los programas de actuación, influyen en el grado de cumplimiento de los mismos.

Estas inversiones suponen una dinamización de la economía en el de área en la que se aplican, ya que además de generar trabajo en el entorno local, también revaloriza las viviendas en las que se actúa y mejora la calidad de vida de sus habitantes. En el caso de los centros históricos, también se potencia y fomenta recuperar el patrimonio edificatorio y la trama urbana dinamizando socialmente entornos deprimidos.

Se observa que el porcentaje de actuaciones aprobadas en materia de vivienda respecto al número de actuaciones previstas en los programas de actuación de las áreas de rehabilitación depende de:

- La trayectoria o periodo de actividad de la Oficina. En las Oficinas con más de cinco años funcionando se alcanza un grado de cumplimiento alto o medio de las previsiones.
- La tipología de núcleo urbano. Conforme crece el tamaño poblacional y el área se ubica en un contexto metropolitano, son más intensos los procesos especulativos del mercado inmobiliario en los centros históricos y las intervenciones son más complejas.
- La tipología del programa de vivienda a aplicar. Se observa una tendencia más positiva en los programas de rehabilitación autonómica y rehabilitación de edificios, y un menor grado de desarrollo en los programas de viviendas protegidas e infravivienda.

La situación del mercado inmobiliario se ha visto muy afectada por los efectos de la ralentización del crecimiento económico, lo que afectó al funcionamiento de las Oficinas en dos cuestiones. La primera relativa en cuanto a la gestión en los ámbitos de rehabilitación que no se ha podido ver beneficiada del descenso de los precios y la segunda, la que tiene que ver con las limitaciones que imponen los Organismos Financieros a la concesión de préstamos, lo que provocó la ralentización de estos programas.

6. CONCLUSIONES

Como conclusiones generales de este análisis de las 'Áreas de Rehabilitación Concertada', en Andalucía podemos destacar que se trata de una estrategia de mejora integral de los entornos más desfavorecidos, bien por la marginalidad en el caso de los barrios, o bien por el abandono poblacional y la dificultad de mejora de los edificios en los Centros Históricos y que va encaminada a la recuperación de los entornos tradicionales de vida de la 'Ciudad Compacta Mediterránea'.

Tras el análisis de numerosos datos y entrevistas personalizadas con responsables de diferentes 'Oficinas de Rehabilitación' en Andalucía, se llega también a la conclusión de que es necesario seguir incentivando este tipo de programas de rehabilitación. Por un lado, para evitar la degradación de los conjuntos históricos así como para evitar el abandono de la población y dinamizar la economía local, no solo vinculada a la construcción en el primer momento del programa, sino que tras la rehabilitación integral de los entornos. Se ha demostrado, en las diferentes actuaciones en toda Andalucía, que la economía del mismo también se ve reforzada por la creación de nuevos establecimientos comerciales, por el incremento de los visitantes a esos entornos y por la recuperación de patrones de habitabilidad y confort urbano.

La participación ciudadana en este tipo de procesos se hace fundamental y es también uno de los factores clave del éxito de estos programas, ya que la población del entorno sobre el que se actúa, debe estar presente en algunas de las fases de toma de decisiones sobre las mejoras que se van a acometer y, además, deben estar informados en todo momento para que la aplicación de los cambios que se van a producir, sea satisfactoria para todos. También se ha visto muy positiva la existencia de una oficina en el ámbito objeto de trabajo, ya

que hace que los vecinos y vecinas del entorno cuenten con un punto de referencia claro con respecto a los programas de mejora de vivienda y, sobre todo, de intervención social.

La transferencia de este tipo de programas es viable a otros entornos de similares condiciones, ya que se trata de actuaciones sobre problemas que son comunes a muchas de las ciudades de España y Europa. Por un lado, a través de la actuación en zonas marginales específicamente con el programa de barrios y, por otro, con la mejora de los centros históricos para que vuelvan a ser habitados y se evite el proceso de *'gentrificación'* cada vez más habitual en nuestras ciudades.

BIBLIOGRAFÍA

Junta de Andalucía. Decreto 78/1999, de 30 de marzo, por el que se establecen normas especiales de intervención de la Comunidad Autónoma de Andalucía en el Recinto Histórico de Cádiz en materia de vivienda y suelo. Boletín oficial de la Junta de Andalucía, 8 de abril de 1999, 41.

Junta de Andalucía. Decreto 153/1999, de 29 de junio, por el que se aprueba el III Plan Andaluz de Vivienda y Suelo para el cuatrienio 1999-2002. Boletín oficial de la Junta de Andalucía, 22 de julio de 1999, 84.

Junta de Andalucía. Decreto 149/2003, de 10 de junio, por el que se aprueba el Plan Andaluz de Vivienda y Suelo 2003-2007, y se regulan las actuaciones contempladas en el mismo. Boletín oficial de la Junta de Andalucía, 20 de junio de 2003, 117.

ORDEN de 9 de agosto de 2005, por la que se establece una línea de actuación para la rehabilitación de edificios residenciales y la mejora de sus dotaciones e instalaciones, y se encomienda su ejecución a la Empresa Pública de Suelo de Andalucía. Boletín oficial de la Junta de Andalucía, 29 de agosto de 2005, 168.

Junta de Andalucía. Orden de 26 de enero de 2010, de desarrollo y tramitación de las actuaciones en materia de vivienda y suelo del Plan Concertado de Vivienda y Suelo 2008-2012. Boletín oficial de la Junta de Andalucía, 17 de febrero de 2010, 32.

García Vázquez, C. (2010). Obsolescencia urbana: El caso de las barriadas residenciales. La Ciudad Viva, 3: 5.

Morón Serna, E.; Rodriguez Galadí J.L. (2015): Rehabilitación Integral de barriadas con dificultades sociales en Andalucía. La experiencia de San Martín de Porres en Córdoba. *Informes de la Construcción Vol.67, EXTRA-1 m027 marzo 2015*

Navarro, C. J.; Huete, M. A.; et als. (2015): Regeneración urbana y cohesión social en Andalucia (RUCOSA). Informe 1.2 Programas de regeneración urbana: descripción básica. *Proyectos I+D+i 2012-2014 Centro de Sociología y Políticas Locales Universidad Pablo Olavide.*

Puertas Contreras, M. P. (2004): 'Estado y uso del parcelario en el Área de Rehabilitación Concertada (ARC) del Bajo Albaicín-Churra (Granada)'. *Cuadernos Geográficos*, 35(2), 143-166.

URBANIZACIÓN, VULNERABILIDAD E INEQUIDADES SOCIO-TERRITORIALES FRENTE A LOS DESASTRES NATURALES: CONURBACIÓN CONCEPCIÓN-TALCAHUANO, CHILE, 1976-2017

Claudia I. Vidal Gutiérrez[1]
[1]Universidad San Sebastián/Facultad Ciencias de la Educación/Pedagogía de Educ. Media en Historia y Geografía/Victoria 1288, 4030000, Concepción, Chile. cvidalg72@gmail.com.
[1]Pontificia Universidad de Católica de Chile/Doctorado en Arquitectura y Estudios Urbanos/Facultad de Arquitectura,Diseño y Estudios Urbanos/El Comendador 1970 Providencia, 7500000, Santiago de Chile.

RESUMEN

La urbanización es un proceso que afecta rápida y crecientemente a las ciudades chilenas en general y al Gran Concepción en particular. El proceso de expansión que ha experimentado la conurbación en las últimas décadas ha generado drásticas modificaciones en el sistema natural, tales como relleno de paleocanales, trabajos de regularización y canalización de los cauces fluviales, eliminación de humedales, modificación y disminución de la cobertura vegetal y de la capacidad de infiltración de las aguas de lluvia en los suelos e incremento de la erosión. Dichas intervenciones han contribuido a potenciar la presencia de inundaciones, anegamientos y tsunamis, los que afectan desigualmente a las poblaciones más vulnerables. En este contexto, el presente estudio tiene como finalidad caracterizar la expansión urbana experimentada por la conurbación Concepción-Talcahuano desde fines de la década de los años 70 hasta el año 2017. A continuación, se estudia cómo dicha dinámica urbana se ha traducido en la ocupación de zonas de amenaza natural por inundación, anegamiento y tsunami, afectando de manera no equitativa a la población, exponiendo a la población de niveles socioeconómicos más bajos a amenazas naturales. Esta situación se comprueba al analizar las áreas afectadas por el evento pluviométrico de julio del año 2006 y el tsunami del 27 de febrero del 2010, situación compleja considerando que en el marco del cambio climático se intensificarán la presencia de eventos hidrometereológicos.

Palabras clave: Desastres socioterritoriales, inequidades y expansión urbana.

ABSTRACT

Urbanization is a process that rapidly and increasingly affects Chilean cities in general and Gran Concepción in particular. The urbanization process, which has undergone conurbation in recent decades, has led to drastic changes in the natural system, such as the filling of paleocanals, regularization works and canalisation of river channels, removal of wetlands, modification and reduction of vegetational surface and the capacity of infiltration of rainwater in soils and increase of erosion. These interventions have contributed to increase the presence of floods, flooding and tsunami, which unequally affect the most vulnerable populations. In this context, the purpose of this study is to characterize the urban expansion experienced by the Concepcion Talcahuano conurbation from the late 1970s to the year 2017. It is then studied how this urban dynamics has resulted in the occupation of Areas of natural threat from flooding, flooding and tsunami, unequally affecting the population, exposing the population of lower socioeconomic levels to natural hazards. This situation is verified when analyzing the areas affected by the rainfall event of July 2006 and the tsunami of February 27, 2010, a complex situation considering that in the context of climate change the presence of hydro-meteorologic events will intensify.

Keywords: Socio-territorial disasters, climate change and urban expansion

1. INTRODUCCIÓN

"Los procesos de globalización están teniendo diversos impactos en las principales áreas urbanas a medida que estas aglomeraciones se fueron imbricando en la dinámica productiva emergente, diversas mutaciones comenzaron a afectar tanto a su organización y funcionamiento, como a su morfología y apariencia, dando impulso a un proceso que, por su magnitud y alcance, puede ser considerado como una verdadera metamorfosis urbana" (De Mattos, 2013, pág.6).

Todas estas transformaciones han contribuido de forma avasalladora a la ocupación directa e indirecta (canteras, vertederos) del territorio, destruyendo sus ecosistemas, alterando el paisaje y desarticulando las actividades rurales que se desarrollaban en los espacios periurbanos (cercanos y lejanos) (Fernández, 2007).

Las intervenciones humanas sobre el sistema natural contribuyen a potenciar las amenazas representadas por terremotos, tsunamis, inundaciones, aluviones, sequías, ondas de calor y de frío, transformándolas a su vez en riesgos naturales, que afectan desigualmente a las poblaciones más vulnerables desde el punto de vista económico y social, generando situaciones de injusticia ambiental, evidenciando con ello la insostenibilidad del presente modelo productivo y territorial.

El Gran Concepción (figura 1), localizado en el borde occidental de la octava región en Chile, ha experimentado durante las últimas décadas importantes transformaciones urbanas vinculadas a la implementación del modelo neoliberal y su posterior fase de modernización capitalista iniciada durante las últimas décadas del siglo pasado. Transformaciones que llevó al conjunto urbano a ensanchar sus límites y a densificar su planta sobre el territorio, sin considerar adecuadamente sus numerosas amenazas naturales (inundación, anegamiento y tsunami, entre otras), que resultan principalmente de la actuación sobre ríos, arroyos y quebradas, que drenan agua y sedimentos de los sistemas de laderas inclinadas que caracterizan los bordes de las cuencas fluviales. A ello se debe sumar la presencia de humedales, que regulan el comportamiento de los cauces hídricos e indican al mismo tiempo la superficialidad de los acuíferos, que anegan los terrenos con facilidad. Por otra parte, la historia sísmica de la región registra numerosos terremotos y tsunamis, que constituyen una amenaza siempre presente que debiera regular la ocupación de los terrenos. Finalmente, es importante señalar que al parecer los principios e imágenes-objetivo que han guiado y rigen el desarrollo urbano de estas ciudades, por un lado presentan un patrón de urbanización desigual y por otro han carecido de un reconocimiento explícito de la complejidad y dinamismo de sus paisajes naturales y de las amenazas que ellos concentran, especialmente sobre las áreas de localización de los sectores sociales más vulnerables. A lo que se deben agregar ocupaciones espontáneas que han llevado a la población más modesta a localizarse sobre zonas de alta exposición, lo que refleja urgencias sociales desatendidas por las autoridades de turno (Mardones & Vidal, 2001) (Romero & Vidal, 2014). En este contexto, el presente estudio tiene como finalidad caracterizar la expansión urbana experimentada por la conurbación Concepción-Talcahuano desde fines de la década de los años 70 hasta el año 2017, en el marco de la nueva dinámica urbana que se ha impuesto con el avance de la globalización. A continuación se estudia cómo dicha dinámica urbana se ha traducido en la alteración del soporte natural y la ocupación de zonas de amenaza natural por inundación, anegamiento y tsunami, afectando de manera no equitativa a la población, exponiendo a la población de niveles socioeconómicos más bajos a amenazas naturales. Situación que se comprueba al analizar las áreas afectadas por el evento pluviométrico de julio del año 2006 y el tsunami del 27 de febrero del 2010, situación compleja considerando que en el marco del cambio climático se intensificarán la presencia de eventos hidrometereológicos.

1.1. Metodología

Desde el punto de vista metodológico en una primera fase se realizó el análisis de urbano; para ello se elaboró cartografía que refleja la dinámica del crecimiento urbano del área estudiada, para la cual se determinaron los contornos urbanos mediante fotointerpretación digital de fotografías aéreas para los años 1976, 1992 e imagen satelital del año 2017. Las fotografías fueron digitalizadas, georreferenciadas y posteriormente trabajadas en sistema de información geográfica (SIG) ArcGis.

A continuación, se relacionaron espacialmente los planos de contorno urbano y distribución de los riesgos naturales, mediante SIG. Por último, se relacionó territorialmente la distribución de los riesgos naturales y los niveles socioeconómicos de la población. Para ello en una primera etapa, se elaboró la distribución de la población por estratos socioeconómicos a escala de manzana, lo que se obtuvo utilizando la metodología propuesta por Adimark (2002), que considera el nivel de escolaridad del jefe (a) de hogar y la cantidad de bienes que éste posee. Para ello se procesó la información actualizada del último Censo de Población y Vivienda disponible (Instituto Nacional de Estadísticas, 2002), reconociéndose la población de ingresos altos (ABC1), medios altos (C2), medios (C3), medios bajo (D) y bajos (E).

A lo anterior se debe agregar el análisis de bibliografía especializada, salidas a terreno y entrevistas con informantes clave.

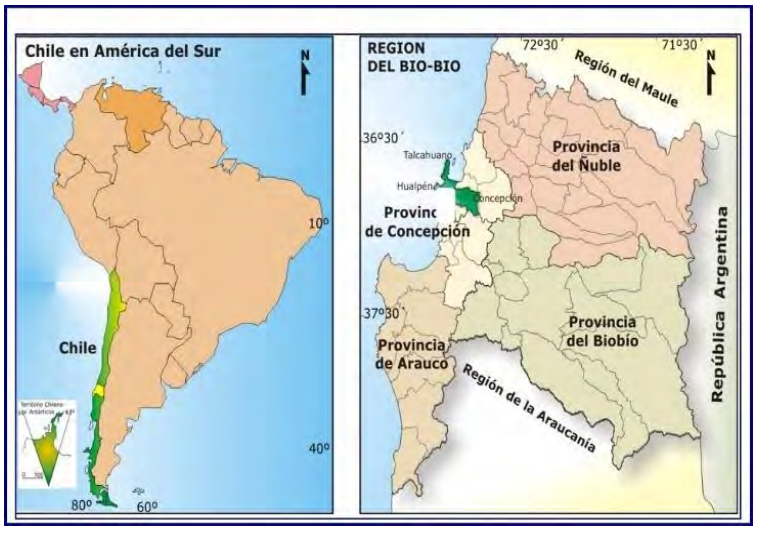


Figura 1. Localización del área de estudio.

Fuente: Elaboración propia

2. RESULTADOS

2.1. "Expansión urbana- metropolización expandida" de la conurbación Concepción- Talcahuano 1976-2014

La implementación del modelo neoliberal a fines de la década de los años 70, y posteriormente la nueva fase de modernización capitalista iniciada durante las últimas décadas del siglo pasado, han generado importantes transformaciones urbanas, definiendo un nuevo patrón de urbanización que se ha ido imponiendo generalizadamente, independiente de las especificidades de cada ciudad (De Mattos, 2012). Así, y tal como nos lo plantean De Mattos, Fuentes & Link (2014), entre los impactos generados se destaca el desencadenamiento de un proceso de transformación urbana que ha sido caracterizado como "una nueva

ronda de metamorfosis urbana", cobrando fuerza la transición desde la forma urbana "ciudad" hacia otra que se manifiesta como lo urbano generalizado, tal como señalara Lefebvre (1970) años atrás.

La dinámica global ha modificado significativamente la morfología y apariencia, entre otros aspectos, de las ciudades, observándose una marcada tendencia a la metropolización expandida.

La ONU (2012), en su informe respeto del estado de las ciudades de América Latina y el Caribe, confirma nuestros planteamientos: "la expansión urbana ha hecho que grandes ciudades desborden los límites administrativos de sus municipios y terminen absorbiendo físicamente otros núcleos urbanos mediante un proceso de conurbación.

El resultado ha sido la aparición de áreas urbanas de grandes dimensiones territoriales, a veces formalizadas en un área metropolitana, integradas por múltiples municipios y con intensa actividad económica"(ONU-HABITAT,2012: 33 y 34.)

Tal es el caso de las ciudades chilenas y en especial de la conurbación Concepción Talcahuano. A partir de la figura 2 se puede observar que dicho conjunto urbano ha experimentado un acelerado proceso de crecimiento de sus áreas urbanas hacia el sector periurbano. En el periodo estudiado, la superficie urbanizada se incrementó en 2.362 hás. concentrándose el mayor porcentaje de crecimiento entre los años 1992 al 2017, alcanzando un incremento de 1577 ha, versus las 785 ha que se observaron entre los años 1976 y 1992.

Durante el primer período, es decir 1976 a 1992, uno de los rasgos característicos del conjunto urbano es la consolidación de la conurbación, la cual muestra una clara estructura dual centrada en Concepción (oferente de servicios) y Talcahuano (vinculada al desarrollo Industrial y portuario) y asociada a centros urbanos menores.

En este periodo el tipo de crecimiento predominante es "tentacular" o de "estrella" siguiendo las vías de comunicación.

Si bien el proceso de metropolización es un fenómeno que está caracterizando a las ciudades contemporáneas, se debe considerar que dicho fenómeno no es nuevo, pues ya se había manifestado, bajo el impulso del modelo de sustitución importaciones, donde tomo impulso la expansión metropolitana. Así, en Chile como en otros países de Latinoamérica, la industrialización para sustitución de importaciones, se tradujo en una intensificación de la urbanización y de la metropolización (De Mattos, 1999; Hurtado, 1966; Geisse, 1983; Rodríguez Vignoli, 1993).

No obstante lo anterior, el factor que ha contribuido a la intensificación de la expansión metropolitana fue la liberalización económica y la desregulación de la gestión urbana, que evolucionó hacia una modalidad de corte empresarial (Harvey, 1989), basada en principios de subsidiaridad y con regulaciones más flexibles (y permisivas), que contribuyó a ampliar la libertad en la elección de localización en el territorio urbano por parte de las familias y las empresas (De Mattos, 2013).

En el caso de la conurbación Concepción-Talcahuano, creemos que las políticas de liberalización de los mercados del suelo, se han materializado en el espacio urbano a través de una segmentación socioeconómica en la distribución de la población, de tal modo, que la elección de la localización residencial, estaría definida por el ingreso, "…el estatus social y la pertenencia a un grupo socialmente homogéneo o de pares" (Azócar et al, 2010: 178). Ello se tradujo en proyectos inmobiliarios localizados preferentemente en sectores periféricos y aislados de los núcleos urbanos tradicionales, acompañados de infraestructuras viales y de grandes centros comerciales y de servicios (Ortiz y Escolano, 2006), alejados del centro de la ciudad, pero con buena accesibilidad a nuevas centralidades (Azócar et al, 2003). Paralelamente, se presentó un crecimiento en torno a nodos de servicios y equipamientos, un crecimiento tentacular a lo largo de las vías de comunicación y la segregación de la población, en barrios marcadamente diferenciados (Romero et al., 2007; Pérez & Salinas, 2007; Azócar et al., 2010) Así por ejemplo y de acuerdo con Azócar et al. (2010), proyectos para grupos de

ingresos altos se localizaron, preferentemente, en zonas naturales de alto valor paisajístico, buenas condiciones de accesibilidad y de seguridad.

Por el contrario, conjuntos residenciales de bajos ingresos- ya sean viviendas y/o por ocupación ilegal de tierras periféricas-, lo hacían en sectores expuestos a amenazas naturales (Romero & Vidal, 2015).

Algunos teóricos plantean, que esta composición marcada por un patrón de urbanización desigual es una característica de la nueva geografía metropolitana que se ha consolidado en las últimas décadas (De Mattos, Fuentes & Link, 2014).

Desde el punto de vista ambiental, la expansión física de la superficie urbana implicó un marcado incremento de usos residenciales, en desmedro de coberturas naturales. En términos generales, toda el área estudiada presentó una sostenida disminución tanto de las superficies cubiertas por vegetación densa y dispersa, como de humedales y cauces fluviales, siendo todos ellos reemplazados predominantemente por usos residenciales de alta y baja densidad, terrenos industriales o construcciones viales. Efectivamente, en todo el periodo estudiado las superficies naturales registraron una reducción del 34%, siendo las zonas de vegetación natural (40%) y los humedales (22%) las áreas de mayor aporte.

Por el contrario, las coberturas de suelos que experimentaron un mayor aumento fueron las industriales (335%), sitios eriazos (260%) y residenciales de alta densidad (310%). Esta tendencia persiste hasta hoy en día, cuando las zonas residenciales se incrementan en reemplazo de áreas de humedales y vegetación natural (Romero & Vidal, 2015).

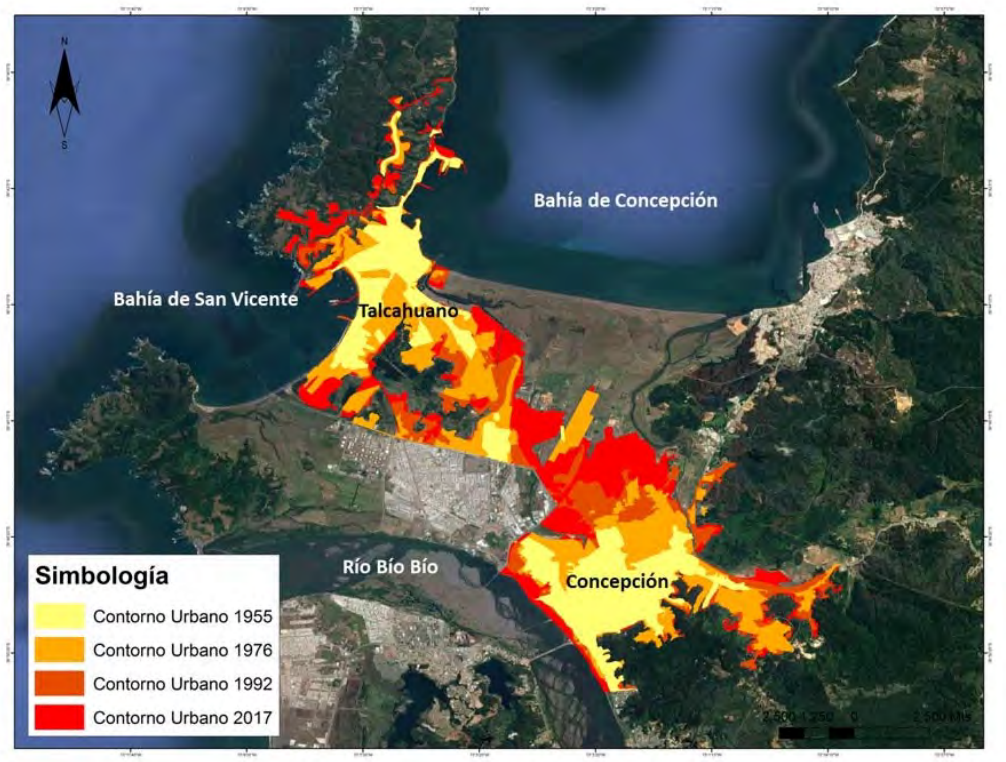


Figura 2. Contorno urbano de la conurbación Concepción-Talcahuano entre los años 1976 2017.

Fuente: Elaboración propia

El aumento de las superficies construidas ha causado la impermeabilización de las superficies de las cuencas. De acuerdo con Smith (2006), los usos residenciales de alta y baja densidad poseen tasas de impermeabilización que fluctúan entre 37 y 75%, en tanto los terrenos cuyas superficies presentan remanentes de vegetación densa y dispersa no superan el 5%. Los cambios de cobertura de los suelos sugieren un impacto importante sobre las condiciones ambientales de la cuenca donde se encuentran asentadas las urbes, aumentando con ello los coeficientes de escorrentía y por ende la probabilidad de ocurrencia de riesgos de anegamientos e inundación.

Dicha situación ha sido especialmente sensible en el borde costero de la ciudad de Talcahuano, recientemente afectada por el tsunami del 2010, donde se localizan humedales que cumplen un importante rol tanto en la mitigación de inundaciones fluviales como de tsunamis, dada su capacidad de permeabilidad y absorción hídrica y su actuación como buffer de protección ante el alcance de las olas. Es por ello, que al ser rellenados se reduce drásticamente su capacidad de absorción en comparación con su estado natural (Mardones, 1978; Smith y Romero, 2009).

De igual modo, en las partes altas de la cuenca donde se asienta la ciudad de Concepción, junto a la impermeabilización por incremento de la urbanización, se debe agregar la expansión residencial sobre laderas con pendientes entre los 15º y 30º, junto a la presencia de canteras, localizadas en áreas con pendientes entre 30 y 45º lo que ha gatillado intensos procesos de erosión en las laderas de la cuenca (Jaque, 1994) que habrían contribuido a potenciar la ocurrencia de inundaciones fluviales. De acuerdo a lo planteado por Mardones & Vidal (2001, p.14) "...la cobertura vegetal es un factor que regula el régimen hidrológico, sea controlando la infiltración y el escurrimiento superficial de aguas-lluvia, sea protegiendo el suelo contra la erosión. La falta de cobertura aumenta la escorrentía superficial, intensifica la erosión del suelo y los sedimentos erosionados pasan a formar parte del flujo fluvial.

Mientras mayor sea la carga sólida de un río, mayor será el riesgo de crecida con el mismo monto de precipitaciones, ya que los sedimentos tienden a elevar el fondo de los lechos y con ello el espejo de agua del curso".

A lo anterior se debe sumar la expansión urbana sobre antiguos lechos de ríos, modificando y alterando su trazado, lo que ocurrió al sur de la cuenca. Esta situación ha contribuido a incrementar las tasas de impermeabilización y por ende de escorrentía.

2.2 Expansión urbana y amenazas naturales[1]

La expansión ilimitada de la ciudad implicó la generación de importantes grados de exposición de la población ante las amenazas de inundación, anegamientos y tsunamis, fundamentalmente por la ocupación desaprensiva de zonas de peligrosidad natural y empujada muchas veces por las urgencias sociales por instalar viviendas sobre los bordes o lechos del río Andalién, estero Nonguén y humedal Rocuant– Andalién (Mardones, 1995 y Romero & Vidal, 2010). De acuerdo con la figura 3, la conurbación pasó de ocupar 1.453 ha localizadas sobre zonas de altas amenazas naturales en el año 1976 a 2.380 hás en el año 2017. Entre los años 1976 y 2017 el 90% del crecimiento urbano tuvo lugar en sectores reconocidos como bajo amenazas naturales, siendo las áreas expuestas a riesgos de tsunami las que han sido más intensamente ocupadas, localizando el 59% del total del crecimiento de la ciudad, cosa no menor considerando la virulencia de dicho evento. En otras palabras, el crecimiento de la ciudad se ha producido persistente y deliberadamente sobre áreas que concentran las amenazas naturales, en especial de tsunamis. Dicho fenómeno es especialmente

[1] La peligrosidad o amenaza para los efectos de esta investigación será entendida como un fenómeno natural, cuya dinámica puede desbordar sus umbrales más frecuentes de intensidad, magnitud y localización, pudiendo ocasionar daños a las personas y a sus bienes (Ayala-Carcedo, 1993).

significativo en el periodo de la ciudad globalizada (1992 y 2017), donde se concentra el 76% del incremento en la ocupación de las áreas de peligrosidad natural.

Tanto el sector privado como la intervención estatal han contribuido a esta irresponsable expansión de las ciudades sobre áreas de riesgos naturales. El Estado lo ha hecho especialmente mediante la construcción de viviendas sociales en sitios no aptos, con lo cual han generado o ampliado el riesgo de los grupos más vulnerables. La justificación para ello consiste en señalar que las urgencias sociales que representan sólo pueden ser satisfechas con los escasos recursos públicos disponibles, ocupando estos terrenos más baratos, justamente debido a que se trata de zonas riesgosas (Azócar, Pérez, Sanhueza & Alcaíno, 2010). Ejemplo de ello es la construcción de viviendas sociales en el humedal Rocuant-Andalién, que concentra alto riesgo de anegamiento y tsunami. Otro tanto se puede indicar del borde costero de Talcahuano o la ubicación relativamente reciente de poblaciones trasladadas desde la ciudad de Concepción a las cercanías del mar en la localidad de San Pedro de la Costa. En ambos casos, las razones económicas parecen haber sustituido cualquier otra consideración relacionada con la seguridad de la sociedad.

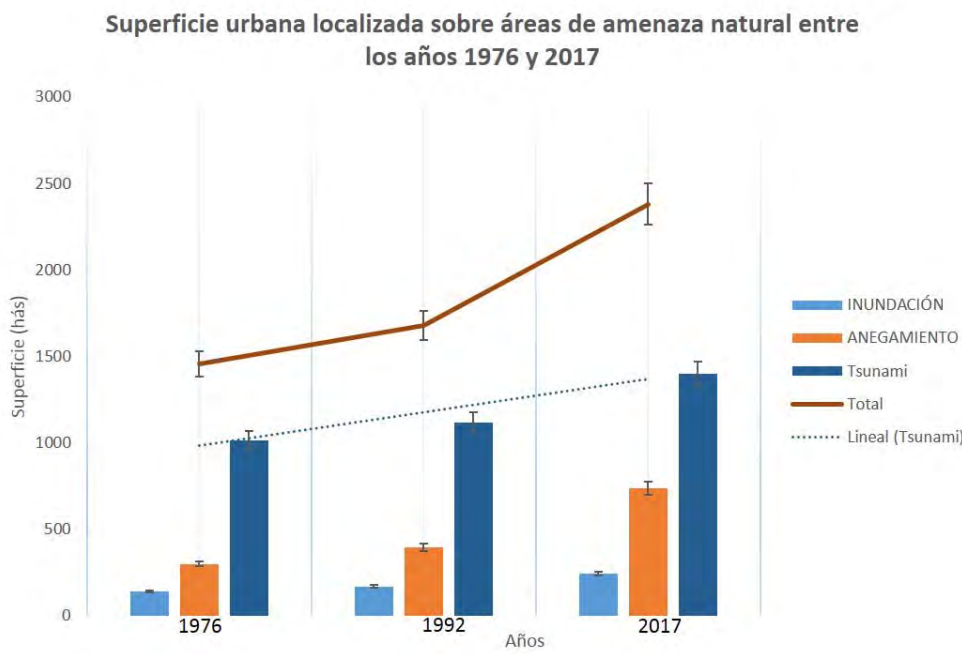


Figura 3. Superficies urbanas de la conurbación Concepción- Talcahuano localizadas sobre áreas de amenazas naturales entre los años 1976 y 2014 (ha).

Fuente: Elaboración propia a partir de agregación de cartografía de contorno urbano Figura 2 y zonas de peligrosidad natural de Mardones, 1995 y Universidad del Bío Bío 2011

2.3 La condición socioeconómica de la población y localización en áreas de amenazas naturales

Lo complejo de lo mencionado previamente es que son precisamente los sectores de menores ingresos los más afectados. De acuerdo con Romero & Vidal (2012) el 69%, 53% y 48% de los grupos sociales de menores ingresos económicos (clase media baja y baja), respectivamente, habitaban sobre áreas amenazadas por inundaciones, anegamientos y tsunamis, en las ciudades estudiadas. Por el contrario, sólo el 6% de los hogares de altos ingresos reside en tales tipos de áreas de riesgos. Así el tsunami del 27 de febrero de 2010, si bien afectó significativamente a la totalidad de los estratos socioeconómicos de la ciudad de Talcahuano, lo realizo con mayor virulencia a los sectores de clase media y media baja. Las inundaciones causadas por

tormentas, por su parte, se concentraron en los estratos medio, medio bajo y bajo. En síntesis el conjunto de las amenazas mencionadas han afectado especialmente a los grupos de clase media baja y baja. (Romero & Vidal, 2015)

Los impactos generados por el terremoto y posterior tsunami del 27 de febrero de 2010, así como las inundaciones y anegamientos registrados en el mes de Julio del 2006, constituyen ejemplos de los desastres que se desencadenan cuando las amenazas naturales se superponen con la vulnerabilidad socioeconómica causada por la manera y características de los procesos de expansión urbana.

De esta manera, se evidencia que las nuevas tendencias de la urbanización en la conurbación Concepción-Talcahuano han generado impactos socio-territoriales, presentando un patron de urbanización que por un lado no considera el soporte natural y por otro lado lo realiza desigualmente exponiendo a la población de menores ingresos a riesgos naturales.

Al respecto, David Harvey (2009) ha señalado insistentemente que la idea de injusticia urbana tiene que ser referida a los procesos de reproducción material de la sociedad en el espacio. Sin embargo, más allá de las características estructurales o productoras de equidad e inequidad, existe una serie de aspectos relacionados con las prácticas en el espacio urbano, vinculadas a la experiencia de ciudad y a determinados nuevos derechos urbanos en función de la vida cotidiana. En este sentido, Borja y Muxi (2003) (en Harvey, 2009) identifican una serie interminable de eventuales derechos urbanos, como, por ejemplo, a la belleza, a la monumentalidad, a la identidad colectiva, a la movilidad, a un medio ambiente de calidad, etc. Que en nuestro caso no se estaría respetando.

3. CONCLUSIONES

A partir del estudio precedente se pueden esbozar algunas conclusiones:

La conurbación Concepción-Talcahuano presenta dos procesos bien marcados, por un lado un crecimiento tentacular, en torno a las principales vías de comunicación y por otro fenómenos de expansión y dispersión territorial, asociado a núcleos urbanos aislados y vallados, alejados del centro de la ciudad, pero no de las nuevas centralidades.

El conjunto urbano presenta un claro patrón de urbanización desigual, lo que se manifiesta en la localización de grupos de ingresos altos en zonas naturales de alto valor paisajístico, buenas condiciones de accesibilidad y de seguridad, en tanto que los sectores de bajo nivel socioeconómico se ubican en las periferias de la ciudad, en sectores mal equipados y expuestos a amenazas ambientales.

A partir del estudio creemos que el modelo económico vigente y sus transformaciones urbanas asociadas a la dispersión urbana han contribuido a aumentar la virulencia de los desastres naturales, en la medida que han asignado y continúan asignando sitios de expansión urbana en zonas de peligrosidad natural.

El análisis realizado permite conocer la forma en que los riesgos naturales son socialmente construidos, especialmente, mediante la localización de la población de mayor vulnerabilidad socioeconómica sobre las áreas de más alta recurrencia de las amenazas naturales. Al respect, llama la atención que las soluciones a las urgencias sociales por espacio y habitación se superpongan – en forma premeditada o inadvertida- a las áreas de mayores amenazas, lo que demuestra las limitaciones que poseen los actuales instrumentos y procesos de toma de decisiones sobre los usos de los suelos y ocupación de los territorios. Las formas de ejercicio de poder de los actores sociales, van elaborando respuestas que pueden ser sólo parciales y sesgadas, privilegiando ya sea los objetivos sociales o económicos de corto plazo y de dimensiones microescalares, pero dejando de considerar la complejidad de los sistemas ecológico sociales y de los objetivos de sustentabilidad (incluida la seguridad ciudadana), que son igualmente importantes (Romero & Vidal, 2015).

4. BIBLIOGRAFÍA

ALISTE E.; CONTRERAS M. & SANDOVAL V, (2012) 'Industrialización, desarrollo y ciudad: transformaciones socio-demográficas y espaciales en la geografía social del Gran Concepción (1950-2010) '. En revista INVI

nº 75 / agosto 2012 / volumen nº 27. pág. 21-71

AZÓCAR, et al (2010) "Desarrollo urbano y segregación socioespacial en el área metropolitana de Concepción, Chile. Tendencias y perspectivas". En: Concepción metropolitano (AMC). Planes, procesos y proyectos. Concepción metropolitano (AMC). Planes, procesos y proyectos. Pérez, L. e Hidalgo, R. (Editores), Serie GEOlibros. Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica.

AZÓCAR, G.; SANHUEZA R. & HENRÍQUEZ, C. 'Cambio en los patrones de crecimiento en una ciudad intermedia: el caso de Chillán en Chile Central'. En: Revista EURE, 2003, vol.29, N°87, p. 79-92.

BRENNER, Neil (2013). "Tesis sobre la urbanización planetaria". Nueva Sociedad, n.13, pp. 38-66. [En CD prueba].

DE MATTOS, Carlos (2013). "Restructuración económica y metamorfosis urbana en América Latina: de la ciudad a la región urbana". Questiones Urbano Regionales, Quito, Ecuador, v. 1, n. 1, 2012 [En CD prueba].

DE MATTOS, Carlos; Luis FUENTES & Felipe LINK (2014). 'Tendencias recientes del crecimiento metropolitano de en Santiago de Chile. ¿Hacia una nueva geografía urbana? ' Revista INVI, n. 81, v. 29, pp. 17-66.

DE MATTOS, C. (1999). 'Santiago de Chile, globalización y expansión metropolitana: lo que existía sigue existiendo'. Eure, XXV(76), 29-56

FERNANDEZ DURAN, Ramón (2007). "El tsunami urbanizador español y mundial". http:// www.ecologistasenaccion.org/article.php3?id_article=4824, 24/06/2017.

HARVEY, David (2009). El Derecho a la ciudad.

MARDONES, M. et al, (1995). Zonificación y evaluación de riesgos naturales, en el área metropolitana de Concepción. Informe Final Fondecyt 92-0251.

SASSEN, Saskia (2007). 'El reposicionamiento de las ciudades y regiones urbanas en una economía global: empujando las opciones de políticas y gobernanza'. EURE, Santiago, n. 100.

LEFEBVRE, Henri. La revolution urbaine. Paris, Gallimard. 1970.

ONU-HABITAT, (2012) Estado de las ciudades de América Latina y el Caribe. Rumbo a la nueva transición urbana. Brasil, UN-HABITAT. 2012. 172 p.

PÈREZ, L. & E. SALINAS, 2007. Crecimiento urbano y globalización: transformaciones del área metropolitana de Concepción, Chile, 1992-2002. En: Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias sociales. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de noviembre de 2007, vol. XI, núm.251 http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-251.htm.[ISSN:1138-9788, 26/05/2015.

ROJAS QUEZADA, C., MUÑIZ OLIVERA, I., & GARCÍA-LÓPEZ, M. A. (2009). 'Estructura urbana y policentrismo en el Área Metropolitana de Concepción'. Revista Eure, 47-70.

ROMERO HUGO & VIDAL CLAUDIA 2015 "Expansión urbana y vulnerabilidad socio territorial ante desastres naturales de la conurbación Concepción-Talcahuano: inundaciones de julio de 2006 y Tsunami de febrero de 2010". En: GEOGRAFÍA Y SOCIEDAD: El Gran Concepción su origen, su desarrollo urbano y su evolución social. Luis Méndez (Editor). Ediciones Universidad del Bío-Bío. 2014, Págs.321-351.

LA POLITIZACIÓN DE LA ENERGÍA Y DEL AGUA DESDE LAS POBLACIONES VULNERABLES – EL CASO DE LA POBREZA ENERGÉTICA E HÍDRICA EN BARCELONA

Hyerim Yoon
Universidad Autónoma de Barcelona, Departamento de geografía, Campus de la UAB, 08193 Bellaterra, Barcelona, España. Hyerim.Yoon@uab.cat

RESUMEN

En los últimos años, la sensibilización sobre la pobreza energética e hídrica – una situación de indisponibilidad de energía y agua suficiente para mantener las condiciones de vida básica o estándar en el hogar– ha comenzado a ser reconocido como un problema social en Cataluña. En 2015, los movimientos sociales promovieron una Ley de Iniciativa Popular (ILP), consiguiendo la promulgación de la primera legislación autonómica en España que reconoce el derecho a los servicios básicos para la población vulnerable. Este éxito deriva de contextualizar la pobreza energética y hídrica desde un problema individualizado hacia un problema socio-económico y político. En este trabajo intentaremos ampliar el espectro del estudio sobre la pobreza energética incluyendo la pobreza hídrica (o hídro-vulnerabilidad) para obtener una perspectiva holística y crítica que se basa en la ecología política. Según este enfoque el metabolismo doméstico de la energía y del agua debe entenderse como resultado de procesos multi-escalares y multifactoriales, por ejemplo, la gestión de los recursos en el hogar, la privatización de los servicios públicos de agua y energía, la crisis de la vivienda en España, y la discordancia de los medios de comunicación y las iniciativas institucionales entre de diferentes escalas de gobernanza. Se trata por tanto de una lucha continuada de la población vulnerable para politizar la energía y el agua. Como ilustraremos para el caso de Barcelona, este proceso conlleva consecuentemente un cambio ascendente en la distribución desigual de los recursos.

Palabras clave: pobreza energética, pobreza hídrica, movimiento social, ecología política

ABSTRACT

In recent years, the awareness on water and energy poverty- the situation where one is not able to have sufficient energy and water at home to maintain basic or standard living conditions- has dramatically turned around in Catalunya and begun to be recognized as a compelling social problem. Strong social movements initiated a citizen-led law and conduced the first regional legislation recognizing the rights to basic utilities for the vulnerable, the first of its kind in Spain. This success infers from contextualizing water and energy poverty as an individualized problem to a socio economic and political problem. The case study allows us to expand the spectrum of the energy poverty study to include water poverty (or water affordability) and to gain critical perspective rooted in political ecology on understanding the domestic metabolism of energy and water as a confluence of multi-scalar and multifactorial process such as resource management at domestic level, privatization of water and energy utilities, Spanish housing crisis, lack of awareness or political will and discordance of institutional means and initiatives across different scales of governance. Moreover, it is a continued process of vulnerable population to politicize energy and water and to consequently bring a bottom-up change in the unequal resource distribution.

Keywords: energy poverty; water poverty; social movement; social movement; political ecology;

1. INTRODUCCIÓN

Una de las condiciones para una vida digna en una sociedad moderna del siglo XXI es la disponibilidad de unos recursos básicos como energía y agua en los hogares , en ciertos casos considerados como derechos humanos (IDHC, 2004). La privación de energía en los hogares ha llamado la atención de los académicos desde la década de 1980, empezando en el Reino Unido, pero siguiendo rápidamente en otras partes del mundo, a partir de

distintas metodologías de trabajo (Boardman, 1991; Bouzarovski, 2014; Brunner, Spitzer, & Christanell, 2012; Devalière, 2007; Healy, 2003; Hills, 2012; Walker, Simcock, & Day, 2016). En Europa, a la mayor parte de estos estudios se han centrado en los países septentrionales aunque la sensibilización sobre dicho problema ha aumentado también en los del sur como España, especialmente durante los últimos cinco años. La pobreza energética se refiere a una situación en la que un hogar no puede asegurar un servicio energético suficiente, debido condicionantes sociales y materiales (Bouzarovski, 2014). Esta situación provoca una escasez doméstica que obstaculiza la participación en los estilos de vida, costumbres y actividades que definen la pertenencia a una sociedad (Buzar, 2007). De manera similar, la pobreza hídrica, en este estudio, se refiere a una situación en la que un hogar no puede mantener el servicio de agua doméstica.

En España, la pobreza energética e hídrica está reconocida como un problema social enmarcado en un contexto de bajos ingresos e inestabilidad laboral derivados de la crisis económica y el aumento de precio de la electricidad desde 2008 (Tirado Herrero & Jiménez Meneses, 2016). Según el estudio de Tirado Herrero et al. (2016), un 15% de la población española gasta más del 10% de sus ingresos para pagar sus facturas de electricidad y un 11% afirma que tiene dificultades para mantener la temperatura adecuada en su hogar. En Cataluña, se estima que un 18.7% de la población catalana gasta más del 10% de sus ingresos para pagar sus facturas energéticas (Sabes-Figuera & Todeschini, 2016). En el caso del agua, no existe un análisis a nivel español ni catalán, pero un 8,3% de los hogares del Área Metropolitana de Barcelona cuyo suministro de agua está gestionado por Aguas de Barcelona, filial del grupo AGBAR dedica más del 3% de sus ingresos a mantener el consumo de agua vital de 100 Lpcd (litros por persona y día)(Todeschini, Casado, Sabes, & Sanz, 2015). El reconocimiento de estos problemas ha aumentado en Barcelona debido al incremento del número de hogares que sufren carencias de energía y agua y a raíz de varios incidentes mortales ocurridos en Cataluña , que han dado un fuerte impulso al lema 'la pobreza energética mata'.

Uno de los principales actores detrás de la sensibilización sobre el tema de pobreza energética e hídrica en España es la Alianza contra la Pobreza Energética (APE), un movimiento social nacido en 2013 formado por varias organizaciones como diversas Asociaciones de los Vecinos, Plataforma Afectados por la Hipoteca (PAH), Unión de Consumidores de Cataluña, Observatorio de la Deuda en la Globalización, Agua es Vida y Red por la Soberanía Energética. A pesar de que la APE actúa en Cataluña, está liderando discusiones sobre el tema con un impacto estatal. Destaca su visibilidad en los medios de comunicación a través de sus acciones directas o intervenciones que desculpabilizan a los afectados. Este articulo trata de explicar el ascenso de la sensibilización sobre la pobreza energética e hídrica en los discursos, tanto a nivel coloquial como a nivel político, haciendo hincapié en el papel de la APE.

El trabajo utiliza una metodología-mixta, que consiste en observación participante, entrevistas semi estructuradas e investigación acción para realizar un estudio, inspirado en dos estrategias analíticas: 1) el binomio agua-energía (Voinov & Cardwell, 2009) y 2) la ecología política (Hilbert & Werner, 2016) con el fin de aportar una visión crítica sobre la pobreza energética e hídrica.

Los dos marcos teóricos nos permiten acercarnos al problema de energía y agua de una manera global, por cuanto ambos recursos tienen una importancia vital en el metabolismo socio natural del ámbito doméstico (Kaika, 2004). A través del caso de estudio, se trata de ver como un movimiento social está logrando visibilizar la pobreza energética e hídrica como un problema multi-escalar y multi-factorial que provoca una situación de escasez de recursos construida en el hogar, al tiempo que refleja el problema directamente en la experiencia vital de los afectados (Brunner et al., 2012; Middlemiss & Gillard, 2015). Para explicar el caso de los afectados de Barcelona, utilizamos el concepto de lo 'ominoso' (uncanny) en el ámbito doméstico (Kaika, 2004), describiendo una situación *unhomey* en el hogar en términos de inseguridad o incomodad. Este argumento nos sirve para dar impulso a la politización de la pobreza energética e hídrica.

El artículo consta de seis secciones. En la siguiente sección introduciremos el papel de la APE en dar visibilidad y contextualizar la pobreza energética e hídrica. En la tercera sección, nos concentramos en la complejidad y los matices en la vida cotidiana de los afectados. En la cuarta sección, explicaremos el éxito de la iniciativa legislativa popular (ILP), el proceso 'bottom-up' que ha conducido a la primera ley catalana que aborda la privación de energía y agua en los hogares. En la quinta sección, trataremos discutir el empuje de los afectados y su potencial de lidiar con el modelo energético e hídrico y acabamos este artículo con una conclusión.

2. VISIBILIZAR Y CONTEXTUALIZAR LA POBREZA ENERGÉTICA E HÍDRICA

La invisibilidad de la pobreza energética e hídrica constituye un gran enigma, ya que se trata un problema que los miembros de familia padecen en un espacio doméstico, percibido como un lugar de protección, el cual se define con las características de seguridad e intimidad. Por tanto, nos referimos a un tipo de pobreza muy oculta. Por ejemplo, la mayoría de las veces, los afectados no quieren mostrar sus problemas hasta al punto que éstos se vuelven crónicos. Muchas veces sienten vergüenza y miedo a exponer su problema de pobreza energética e hídrica en público; síntoma común que también se ha observado desde la 'experiencia vivida' (lived experience) en otros países (Middlemiss & Gillard, 2015).

> "… el 2014 (donde) me quedo sin luz, sin agua, sin gas, y me asusto, pero me asusto mucho porque te genera mucha impotencia, se te hunde el mundo, por eso cuando ves en las reuniones, en las asambleas, la gente que te dice: qué miedo, que esto y lo otro, es que es verdad, es verdad… Si encima de eso hay personas que no tienen personalidad o carácter, o empuje, o no tienen para ir pa' delante, peor…te encierras en ti mismo, te entra el miedo de tal manera que ni te moverías de la cama, y estarías allí a ver qué pasa." (J. Entrevista)

Además, un país como España donde la relaciones familiares son muy importantes, muchos de estos problemas se comparten entre familias, para ayudar a cubrir pagos y deudas, de modo que tardan más en ser visibles.

La APE, con su práctica del asesoramiento colectivo, ha creado un espacio abierto en el que los afectados pueden exponer sus problemas, ayudarse mutuamente, y participar en acciones reivindicativas directas que transforman a los afectados y los empoderan (Casellas & Sala, 2016) actuando cada uno como un agente de cambio y monitores de su propio entorno. Cuando se da la bienvenida a nuevos afectados, se dedica tiempo a cambiar la percepción del problema y desculpabilizar a las personas afectadas. En dicho cambio, el problema que antes pertenecía a la esfera individual pasa a convertirse en un problema estructural y colectivo.

Este intento de contextualizar y cambiar discursos se muestra en una acción que se llevó a cabo en 2015 (ver figura 1), culpabilizando al gobierno de Cataluña que tomaba una posición pasiva a la hora de abordar la pobreza energética e hídrica. En la misma línea de la campaña, la APE también ocupa las sedes de las compañías eléctricas para exigir el derecho a disponer de suministro eléctrico en los hogares.

Figura 1. 'El gobierno de la Generalitat marioneta de las empresas suministradoras' desde La campaña #oscurasmarionetas, 12 Marzo de 2015 (Fuente: Facebook APE)

Por tanto, la APE está visibilizando una realidad más compleja sobre la pobreza energética, desde una perspectiva '*bottom-up*'. De esta manera, esta organización logra formar discursos que desculpabilizan y desindividualizan el problema, exigiendo una mayor responsabilidad al sector eléctrico e hídrico, y tratando de transmitir esa información a los afectados y a la sociedad.

3. INTRODUCIENDO COMPLEJIDAD Y MATICES AL PRIVACIÓN DE SERVICIOS DOMÉSTICOS BÁSICOS

La corriente principal de la teorización de la pobreza energética proponía tres factores causales - ingresos bajos, (in)eficiencia energética y precio de la energía (Pye, Dobbins, Baffert, Brajkovic, & Grgurev, 2015). Sin embargo, en realidad la experiencia de un hogar es mucho más compleja y sus necesidades presentan muchos matices (Bouzarovski, 2014).

Las dinámicas de la pobreza energética e hídrica en el hogar parten de que la energía y el agua forman parte de los presupuestos de un servicio básico para una vida digna. Además, asegurar ambos recursos es muy necesario para tener una vida cómoda, considerando que casi 45% del uso de agua doméstica se destina a obtener agua caliente. Por lo tanto, no solamente llegan con casos de privación de energía sino que comparten también problemas con el agua. Para los afectados de la APE, el problema se expresa directamente en la dificultad de pagar la factura desde el principio, aunque en el proceso de asesoramiento surgen otros factores causantes: instalación eléctrica obsoleta, mala condición de la vivienda, problemas con los electrodomésticos, mala contratación del servicio, falta de información o problemas financieros (Brunner et al., 2012).

La mayoría de los afectados se dirige a la APE por la dificultad de asegurar el suministro de electricidad por su coste más elevado en comparación con el agua o el gas. Al tener también la ayuda del fondo solidario del AGBAR, la carga de pagar agua se alivia bastante. Sin embargo, con el bono social de la electricidad, que se aplica solo al coste del consumo y no a los otros costes, las familias no notan el impacto del descuento, al tener un nivel de consumo de energía muy bajo, llamado 'Hábito de la modestia' (Habitus of modesty) (Brunner et al., 2012). El nexo entre agua y energía, en la experiencia de la APE, ayuda a los afectados a llegar a entender la gestión de dos recursos de dos maneras diferentes. Pero sobre todo, esta noción de nexo agua-energía expone la privatización del sector eléctrico y el sistema oligopólico de la empresa contra el que se incentiva la oposición.

Los afectados por la crisis de la vivienda – que residen en una casa ocupada o por un fraude no disponen de un contrato en vigor – destacan como los casos más difíciles de resolver. La compañía eléctrica se niega a poner la luz, cuando en realidad los hogares no tienen otra opción de vivienda, ya que no disponen de un contrato. Además, los trámites para conseguir una cédula de habitabilidad o un boletín azul[1] suponen muchos obstáculos. En una situación sin salida, los hogares muchas veces consiguen una conexión ilegal ("pinchar la luz") y entran conflicto con las comunidades de vecinos, viviendo con la amenaza constante del corte de suministro bajo ansiedad, vergüenza y estrés. La mayoría de las veces, se quedan en una zona muerta, invisible, porque la administración actúa con indiferencia y entran en un círculo vicioso porque la conexión ilegal está sujeta a multa, que, a su vez, significa una barrera económica costosa para conseguir la reconexión.

Así, la experiencia vivida por los afectados muestra una dinámica compleja en el entorno doméstico por cuanto el suministro del agua y energía está plagado de factores sociales, tecnológicos y económicos. En la siguiente

[1] Es un documento oficial emitido por un electricista autorizado en Cataluña, que certifica que la instalación cumple con todos los requisitos necesarios para el suministro eléctrico. Es necesario para pedir una alta nueva de la electricidad, o aumentar de potencia eléctrica y se caduca después de 20 años.

sección explicamos cómo la sensación de urgencia y la campaña del movimiento llevaron este problema social al terreno de la política y la legislación.

4. INICIATIVA POPULAR Y LA NUEVA LEGISLACIÓN

El primer caso de politización de la pobreza energética fue presentado en 2013 por primera vez en el Parlamento español y pareció que la vulnerabilidad energética había entrado en el debate político de manera muy rápida (Tirado Herrero, 2013). En aquel momento, PSOE e Izquierda Plural, propusieron unas mociones ante el parlamento en las cuales, aunque cada uno con diferentes palabras, abordaban el tema de la pobreza energética. Especialmente, la moción de Izquierda Plural, demandaba una tarifa social para la electricidad, gas natural y el gas butano, así como y una auditoria en el sistema de establecimiento de la tarifa eléctrica, más ambiciosa que la del PSOE. Lamentablemente, ninguno de las dos mociones resultó aprobado y la discusión sobre pobreza energética desapareció del parlamento hasta una fecha muy reciente. Así, el primer intento de politizar la pobreza energética desde una perspectiva '*top-down*' había fracasado.

En 2015, un movimiento '*bottom-up*' logró politizar la pobreza energética e hídrica en Barcelona a través de la denominada Iniciativa Legislativa Popular (ILP), objetando que la regulación a nivel estatal de la pobreza energética no se correspondía con la recomendación de la directiva de la UE (ver tabla 1). Dicha iniciativa ha sido difundida por tres organizaciones – la PAH, la APE, y la Observatorio DESC, a través de unas campañas llamado ILP Vivienda (*ILP Habitatge* en catalán) en las cuales han propuesto mesuras contra desahucios y la pobreza energética. Por lo que se refiere a la pobreza energética e hídrica, se propuso una legislación que paraliza los cortes para garantizar el acceso a la energía y agua. Para aumentar la concienciación ciudadana y para reflejar el problema de los cortes a la escala autonómica, la campaña en su página web daba indicación del número de cortes del suministro que la ILP podría frenar.

Tabla 1. Regulaciones sobre la pobreza energética a diferentes niveles

Nivel de escala	*Leyes de referencia*	*Contenido*
EU	2009/72/EC, 2009/73/EC MS, 2010/31/EU, 2012/27/EU	- Se recomienda desarrollar un plan de acción nacional u otro marco de referencia contra la pobreza energética - Se recomienda definir los consumidores vulnerables - Se recomienda invertir en la mejora de la eficiencia energética con prioridad para ayudar potencialmente a erradicar la pobreza energética
Estatal	Ley 24/2013, de 26 de diciembre	- Menciona consumidores vulnerables sin definir - Aplica el bono social a los consumidores vulnerables en el mercado regulado - El coste del bono social está en discusión
Cataluña	24/2015 de 29 de julio	- Prohíbe los cortes según su vulnerabilidad económica - Derecho al suministro básico - Con principio de precaución, los suministros no se puede cortar si no les confirman su situación de vulnerabilidad los Servicios Sociales a la compañía

Las tres organizaciones lograron recoger en conjunto 143,380 firmas entre la población catalana, tres veces más de la cantidad mínima necesaria para poder presentar una ILP en el Parlamento Catalán. Posteriormente, las negociaciones internas entre los partidos con representación parlamentaria han tenido como resultado la promulgación del decreto 24/2015 de 29 julio de 2015, bajo la medida de emergencia. Esta ley defiende el derecho a la vivienda y los suministros básicos, abordando el acceso a la electricidad, el gas y el agua. Además, prohíbe el corte de los suministros de las familias en riesgo de exclusión social. Progresivamente, la ley también demanda que las empresas creen y doten económicamente un fondo social para ayudar la población vulnerable.

Por otra parte, la promulgación de la ley catalana derivó en un proceso político influido por el conflicto entre el gobierno español y el catalán. En el principio del proceso de negociación, la mayoría de los partidos representados en el parlamento (CUP, PSC, ERC, ICV-EUiA y Ciutadans) confirmaron sus apoyos a la ILP. Sin embargo, el Partido Popular se opuso y CiU (el partido nacionalista catalán) no demostró una posición clara ante la propuesta. La comisión ILP, con apoyos de la APE y la PAH, lanzó una campaña fuerte contra estos dos partidos políticos durante sus campañas electorales para dañar sus imágenes sociales. Como consecuencia, PP y CiU cambiaron su posición, aunque en ello también intervino por parte de CiU el interés político derivado conflicto con el gobierno español. La culminación del conflicto coincidió con la campaña y así, el proceso legislativo de la iniciativa popular tuvo lugar en el momento oportuno.

La legislación marcó una nueva etapa para la APE en establecerse una comunicación de colaboración con el gobierno catalán, cuya acción administrativa tomó en consideración el conocimiento de la APE, implicada directamente en este tema. Además, ya que el decreto 24/2015 impone la firma de un convenio entre la administración y las empresas eléctricas estas últimas estarán sujetas a comunicar y llegar a un acuerdo con las condiciones que establece la comunidad autónoma, aunque la electricidad dependa de la ley estatal.

La agencia política de la ILP es importante por su poder de proyectar el tema a nivel estatal. La ley catalana llamó la atención de las empresas y de los políticos, y el PP la llevó al Tribunal Constitucional alegando su inconstitucionalidad. Consecuentemente, una parte de la ley catalana esta invalidada hoy en día, aunque la parte que aborda la pobreza energética e hídrica sigue en vigor.

Respecto al bono social, la APE ha criticado el Real Decreto ley 7/2016, de 23 de diciembre donde se regula el mecanismo de financiación del coste del bono social y otras medidas de protección al consumidor vulnerable. La discusión está en marcha: el coste del bono social ahora está en duda, porque la empresa eléctrica, enfáticamente, se niega a cubrir el coste total involucrando la administración pública, rechazando la plena responsabilidad cuando la APE requiere que el fondo sea una contribución de las empresas tanto de distribución como de comercialización y se incluyera una población vulnerables más amplia desde el principio. Sobre todo, la APE demanda que se aplique el principio de precaución para determinar la interrupción del suministro a consumidores vulnerables tratando de transmitir la experiencia de la ley catalana.

Por otro lado, las empresas de agua mantienen una posición mucho más ágil para responder a la necesidad de los afectados debido a la gestión de los recursos que siempre ha sido reconocido como una cuestión local. AGBAR cumple su responsabilidad social a través de Fundación AGBAR, pagando la mayor parte de la factura de las familias afectadas desde el Fondo de Solidaridad de Aigües de Barcelona. Así que en el discurso sobre la ley catalana, el conflicto se concentra mucho más en las empresas eléctricas, especialmente Endesa y Gas Natural.

5. LO 'OMNIOSO(UNCANNY)' DOMESTICO A POLITIZACIÓN DE LA POBREZA ENERGÉTICA E HÍDRICA

En esta sección trataremos de discutir los impactos sobre los afectados y su potencial de lidiar con el modelo energético e hídrico basándonos en el caso de Barcelona. Desde el enfoque de la ecología política, el espacio domestico se contempla como una plataforma donde se metaboliza agua y energía (Kaika 2004). Como explica Kaika (2004), el espacio doméstico, está segregado del exterior pero con una división porosa que permite la penetración de los flujos materiales desde el exterior, aunque ideológicamente los espacios interiores se hayan constituido de manera independiente y desconectada de procesos naturales. Debido a esta esta porosidad, vivimos en un entorno doméstico donde los equipamientos y las tecnologías del suministro del agua y energía, como, por ejemplo, las bombas, cables eléctricos, etc. están todos escondidos. De igual manera, los procesos necesarios para suministrarlos a la ciudad están separados de los hogares.

El proceso socionatural responsable de los recursos básicos no queda reflejado en los hogares, así que fácilmente olvidamos que se tratat de recursos que necesitan unas redes materiales y sociales extensas (Kaika, 2004). Cuando un hogar empieza experimentar la pobreza energética e hídrica, en el espacio domestico se crea una situación 'ominosa' como explica Kaika (2004) que, apropiándose del Freud(1919), convierte lo *homely (*Hogareño*) en unhomely* (o no hogareño). Así, en el hogar se empiezan a experimentar dos situaciones diferentes de privación. Una, puramente física, de carencia de energía y/o agua y otra, más psicológica, de privación de lo hogareño y del derecho a una vida digna, que crea una situación ominosa en el hogar.

En la APE, cuando un afectado empieza exponer una situación inusual e incómoda de pobreza energética e hídrica, no solo expone su situación dentro del hogar sino también se refiere implícitamente a redes materiales y sociales y al modo de gobernanza en torno a la energía y el agua. Principalmente, la toma de conciencia del afectado se inicia cuando empieza a entender y a cuestionar diferentes conceptos de una factura o una comunicación del corte o deuda – potencia contratada, el coste de peaje, impuestos, cánon para tratar las aguas residuales, el coste del alquiler del contador, empresa de cobro, fusibles etc. En una situación más grave de corte de suministro, los afectados empiezan a rebelarse en las redes por su necesidad de salir de una situación ominosa, instalando conexiones ilegales para conseguir los recursos necesarios. Por esta razón, las discusiones en el asesoramiento colectivo de la APE suelen ser muy extensas y técnicas.

A través de la estrategia de la APE de hablar caso por caso y de compartir cada paso, los afectados suelen discutir no sólo sobre los bonos sociales, sino también sobre temas más profundos del proceso político, por ejemplo ¿quién ha creado el sistema?, ¿quién debería ser responsable del coste del fondo solidario?, ¿por qué el precio de la factura no se baja a pesar de consumir poco?

La disrupción de flujos de energía y de agua trae consigo un impulso y un interés para entender los factores a otras escalas. Por ejemplo, la relación con los servicios sociales tiene un mayor impacto por el hecho de poder aprovechar fondos supra-municipales y autonómicos. Sin embargo, los servicios sociales tienen menos influencia sobre las compañías eléctricas porque éstas obedecen a la regulación estatal.

Así, los afectados y su experiencia revelan aspectos multifacéticos que empujan el proceso '*bottom-up*'. El caso de Barcelona muestra como las campañas de sensibilización han dado la voz a los afectados a través de un movimiento social que ha luchado para una población vulnerable. Sus reivindicaciones han logrado la aprobación de una ley de protección, aunque la lucha continúa para conseguir la reforma de las tarifas, la condonación de la deuda de los afectados, para eliminar las malas prácticas de las empresas, etc.

6. CONCLUSIÓN

Vivimos en una época donde las necesidades pero también los estándares de vida han aumentado gradualmente desde hace unas décadas (Brunner et al., 2012). Sin embargo, los hogares de la pobreza energética e hídrica viven en una situación de privación de los servicios esenciales que les proveen estos recursos y que crean una situación de vulnerabilidad económica y dificultades para pagar.

En el debate actual sobre la pobreza energética e hídrica en Barcelona hemos llamado la atención sobre las condiciones de vida de los hogares vulnerables destacando el derecho de tener los suministros básicos, para mantener una vida digna. APE, un movimiento social liderando el discurso de la pobre energética e hídrica, ha expuesto los casos visibles a la sociedad y ha llevado a cabo un discurso que extrae el problema desde un punto de vista individual y lo define como asunto colectivo por la responsabilidad de las empresas privadas de suministro de energía y agua.

Los afectados de la APE, resaltan la complejidad de la pobreza energética y los varios matices de las necesidades en un hogar y han logrado politizar el tema. La Ley 24/2015 de 29 de julio 2015 ha parado el corte del suministro para las familias vulnerables según el principio de precaución. Esta acción legislativa es un trampolín para el reconocimiento al derecho de tener luz y agua en casa.

Este artículo recalca la experiencia de los hogares afectados y como su impulso llega a una discusión global al tiempo que muestra otras redes sociales, económicas, y políticas de una situación 'ominosa'. La pobreza energética e hídrica saca relaciones ocultas y nos ayuda entender un problema de gran calado en la gestión de la energía y agua. A través del asesoramiento colectivo, la reforma de la tarifa o la denuncia de las malas prácticas de las empresas continúan en discusión.

A escala municipal, la experiencia de observar conjuntamente la pobreza energética y hídrica han demostrado las diferencias entre el modelo de gestión de recurso al nivel estatal y a nivel municipal. Como consecuencia, el Ayuntamiento de Barcelona está planteando una comercializadora de electricidad municipal. Al nivel estatal, la politización ha estimulado a las compañías eléctricas a empezar un proceso de redefinición del bono social. Por un lado, la sensibilización sobre el tema ha aumentado de manera relevante, pero, por otro lado, la politización ha empujado a la empresa a proporcionar medidas en contra de la pobreza energética sin todavía llegar a un consenso social o una definición de estos conceptos en España.

AGRADECIMIENTOS

A Aritz Tutor Antón, Matteo Berzi y David Saurí por sus consejos acerca de la forma, la revisión lingüística y el contenido, y a todos los miembros de la APE por su lucha inspiradora

BIBLIOGRAFÍA

Boardman, B. (1991). Fuel poverty: from cold homes to affordable warmth.

Bouzarovski, S. (2014). Energy poverty in the European Union: landscapes of vulnerability: Energy poverty in the European Union. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment*, *3*(3), 276-289. https://doi.org/10.1002/wene.89

Brunner, K.-M., Spitzer, M., & Christanell, A. (2012). Experiencing fuel poverty. Coping strategies of low-income households in Vienna/Austria. *Energy Policy*, *49*, 53-59. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.11.076

Buzar, S. (2007). *Energy poverty in Eastern Europe: hidden geographies of deprivation*. Burlington, VT: Ashgate.

Casellas, A., & Sala, E. (2016). Home eviction, grassroots organizations and citizen empowerment in Spain. En *Geographies of Forced Eviction: Dispossession, Violence, Insecurity* (Brickell, K., Fernandez, M. & Vasudevan, A.). Palgrave Macmillan.

Devalière, I. (2007). Comment prévenir la ´précarité énergétique? Situation actuelle et risques inhérents à la libéralisation du service de l'énergie. *Les Annales de la recherche urbaine*, *103*, 137-143.

Freud, S. (1919). *Art and literature* (Vols. 1–14). London: Penguin.

Healy, J. D. (2003). Excess winter mortality in Europe: a cross country analysis identifying key risk factors. *Journal of Epidemiology & Community Health*, *57*(10), 784-789. https://doi.org/10.1136/jech.57.10.784

Hilbert, A., & Werner, M. (2016). Turn up the heat! Contesting energy poverty in Buffalo, NY. *Geoforum*, *74*, 222-232. https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2016.06.009

Hills, J. (2012). Getting the measure of fuel poverty: Final Report of the Fuel Poverty Review. Recuperado a partir de http://eprints.lse.ac.uk/43153

IDHC. (2004). *Proyecto de Carta de Derechos Humanos Emergentes-Los derechos humanos en un mundo globalizado*. Barcelona: IDHC. Recuperado a partir de http://www.barcelona2004.org/www.barcelona2004.org/esp/banco_del_conocimiento/docs/OT_46_ES.pdf

Kaika, M. (2004). Interrogating the geographies of the familiar: domesticating nature and constructing the autonomy of the modern home. *International Journal of Urban and Regional Research*, *28*(2), 265-286. https://doi.org/10.1111/j.0309-1317.2004.00519.x

Middlemiss, L., & Gillard, R. (2015). Fuel poverty from the bottom-up: Characterising household energy vulnerability through the lived experience of the fuel poor. *Energy Research & Social Science*, *6*, 146-154. https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.02.001

Pye, S., Dobbins, A., Baffert, C., Brajkovic, J., & Grgurev, I. (2015). *Energy poverty and vulnerable consumers in the energy sector across the EU: analysis of policies and measures* (No. Policy Report 2 May 2015). Insight_E.

Sabes-Figuera, R., & Todeschini, F. (2016). *Estimació de la pobresa enerètica a Catalunya (Estimation of energy poverty in Catalunya)* (Informe intermedi). ivàlua. Recuperado a partir de http://www.ivalua.cat/documents/1/23_12_2016_13_02_37_Intermedi_wb2.pdf

Tirado Herrero, S. (2013). Energy poverty in Spain: the politicisation of energy vulnerability at an early stage. Recuperado a partir de https://urban-energy.org/2013/07/05/energy-poverty-in-spain-the-politicisation-of-energy-vulnerability-at-an-early-stage/

Tirado Herrero, S., & Jiménez Meneses, L. (2016). Energy poverty, crisis and austerity in Spain. *People Place and Policy Online*, *10*(1), 42-56. https://doi.org/10.3351/ppp.0010.0001.0004

Tirado Herrero, S., Jiménez Meneses, L., López Fernández, J. L., Perero Van Hove, E., Irigoyen Hidalgo, V. M., & Savary, P. (2016). *Pobreza, vulnerabilidad y desigualdad energética. Nuevos enfoques de análisis.* Madrid: Asociación de Ciencias Ambientales.

Todeschini, F., Casado, D., Sabes, R., & Sanz, J. (2015). *Avaluació del disseny i implementació del fons de solidaritat de l'aigua d'aigües de Barcelona*. ivàlua, Aigües de Barcelona.

UN. (1948). *Universal Declaration of Human Rights*. Paris. Recuperado a partir de http://www.ohchr.org/EN/UDHR/Documents/UDHR_Translations/eng.pdf

Voinov, A., & Cardwell, H. (2009). The Energy-Water Nexus: Why Should We Care? *Journal of Contemporary Water Research & Education*, *143*(1), 17-29. https://doi.org/10.1111/j.1936-704X.2009.00061.x

Walker, G., Simcock, N., & Day, R. (2016). Necessary energy uses and a minimum standard of living in the United Kingdom: Energy justice or escalating expectations? *Energy Research & Social Science*, *18*, 129-138. https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.02.007

LT1. DINÁMICAS URBANAS Y DEMOGRÁFICAS: POLÍTICAS DE REGENERACIÓN, REHABILITACIÓN, INCLUSIÓN SOCIAL Y GÉNERO

LT2. PROYECTOS Y GRANDES OPERACIONES URBANAS

LT3. RECOMPOSICIÓN DE LAS RELACIONES CIUDAD-CAMPO: AGRICULTURAS PERIURBANAS

PROYECTOS Y GRANDES OPERACIONES URBANAS

Carmen Bellet-Sanfeliu [1]

[1] Universitat de Lleida, Departamento de Geografía y Sociología, Plaza Víctor Siurana, 1, 25003, Lleida.
c.bellet@geosoc.udl.cat

RESUMEN

Los grandes proyectos urbanos se han convertido en las últimas décadas en el principal instrumento de intervención en nuestras ciudades. Instrumentos clave del urbanismo neoliberal, responden a la lógica competitiva y de marketing urbano que apuesta por las grandes intervenciones que implican: grandes inversiones, complejos partenariados público-privados y una fuerte carga simbólica e icónica de las actuaciones. Planteados como hitos catalizadores de la transformación del área y conjunto urbano, los grandes proyectos "estratégicos" conllevan siempre rupturas y fuertes tensiones que reflejan las diferentes visiones de los agentes sobre el área sobre la que se interviene y en definitiva sobre el modelo de ciudad. Al estar claramente orientados hacia el mercado (global), marketing urbano y negocio empresarial, suelen dejar al margen las necesidades y compromisos sociales locales, contribuyendo al aumento de las desigualdades socioespaciales; la profusión de los enclaves con lógicas formales y de gestión autónomas; la pérdida de los valores democráticos; y, finalmente, la despolitización de los procesos de producción y gestión del espacio urbano que ha auspiciado "el proyecto neoliberal". Sin embargo, los cambios culturales y políticos que se han producido desde la llegada de la crisis en 2008, cuestionan las bases teóricas y conceptuales que auspiciaron las políticas urbanas y los grandes proyectos urbanos neoliberales, hoy debilitadas.

Palabras clave: proyecto urbano; regeneración; urbanismo neoliberal; exclusión; financiarización; hegemonía cultural neoliberal.

ABSTRACT

In recent decades, large urban projects have become the preferred tool for taking action in our cities. The key tools of neoliberal urban policy respond to a competitive logic and style of urban marketing that focuses on large-scale interventions involving: major investments, complex public-private partnerships and a strong symbolic and iconic content to the work undertaken. Planned as catalysing points of reference to transform the target area and/or the whole urban setting, large-scale "strategic" projects always bring with them a break with the past and strong tensions that reflect the different visions that agents have for the area in which the intervention is to be made and, ultimately, the city model itself. Being clearly oriented towards the (global) market, urban marketing and entrepreneurial business, these projects often forget about local social needs and commitments. In doing so, they contribute to an increase in socio-spatial inequality; the profusion of self-managing enclaves obeying formal logics; the loss of democratic values; and, finally, the depoliticisation of the processes of production and management of urban space which forms part of "the neoliberal project". However, the cultural and political changes that have taken place since the onset of the 2008 crisis call into question the theoretical and conceptual foundations that originally provided the arguments for the urban policies and large-scale, neoliberal urban projects whose justifications are now considerably weakened.

Keywords: urban project; regeneration; neoliberal urbanism; exclusion; financialisation; neoliberal cultural hegemony.

1. ¿QUÉ ES EL PROYECTO URBANO Y EN QUÉ CONSISTE?

> "Los sueños de las ciudades (los grandes proyectos urbanos) pueden parecer locuras megalómanas, pero son estrategias de siempre, porque grandes (grandiosos) proyectos urbanos fueron soñados en la Viena del siglo XIX con la Ringstrasse, en el París de Haussmann o en la Barcelona que inventó una nueva ciudad ideal con el ensanche de Cerdà. Hoy nadie podría imaginar esas ciudades sin la aportación transcendental de aquellas grandes operaciones" (Blasco et al., 2016).

El termino proyecto urbano, u otros similares como actuación urbana, hace referencia a una intervención de tipo unitario sobre un área de cierta envergadura y homogeneidad con el objetivo de re-desarrollarla o transformarla. Consiste en una forma de construir la ciudad, más operativa que normativa, que suele plantearse como alternativa al urbanismo tradicional, cuya naturaleza normativa basada en la zonificación ha caracterizado tradicionalmente la planificación y la gestión de la ciudad y el territorio.

El proyecto urbano no es un plan urbanístico, ni es un proyecto arquitectónico o edilicio, sino una intervención "intermedia" entre el plan y el proyecto arquitectónico, en el que se define mediante un proceso integral la forma y el contenido de un fragmento de ciudad para su transformación (Solà-Morales, 1987).

Las características esenciales del proyecto urbano pueden concretarse en las siguientes:

- Se trata de una intervención urbana que tiene por finalidad transformar o definir de forma unitaria e integral una parte de la ciudad a medio/largo plazo.
- Implica una concentración importante de recursos en un espacio limitado, con capitales nacionales, internacionales e incluso, en las últimas décadas, transnacionales (De Mattos, 2007; Vainer, 2012).
- Supone una estructura de gestión urbana compleja que suele implicar un proceso de concertación entre varios agentes: públicos y privados; con cambiante rol de lo público y privado, quedando el público, especialmente a partir de los años 90s, como mero facilitador de la inversión privada que cobra un papel protagónico (Diaz Orueta, 2015; Díaz Orueta y Fainstein, 2009).
- Cuestiona las perspectivas tradicionales y normativas de la planificación urbana, planteando una visión estratégica procesual que admite cierta flexibilidad en su concreción y desarrollo. En el proyecto urbano, se especifican formas esenciales con la debida flexibilidad normativa de forma que a corto plazo se pueda iniciar una sucesión de proyectos hasta su completa ejecución en el largo plazo (Bohigas, 2004).
- Pretende tener efectos sinérgicos y catalizadores, leyéndose como una intervención estratégica dirigida al cambio de dinámica del área y/o del conjunto urbano (Díaz de Orueta, 2015; Del Cerro, 2013); planteados como hitos catalizadores de la regeneración/transformación de áreas de influencia mayores. (Bohigas, 2004)
- Puede presentar un alto impacto en el precio del suelo y el mercado inmobiliario del área y sus inmediaciones y, por ello, es importante que el sector público lidere o establezca las medidas oportunas para garantizar la mejor redistribución de las plusvalías, preservar el interés colectivo y corregir o gestionar los posibles impactos negativos de la intervención. (Vainer, 2012).

Los proyectos urbanos van desde la recuperación de centros históricos, pasando por la renovación de áreas céntrales degradadas, el mejoramiento de barrios, la reutilización de zonas industriales o áreas en desuso. Pueden cubrir también el desarrollo de nuevos puertos, estaciones y aeropuertos, las áreas de expansión y de construcción de vivienda nueva, creación de nuevas centralidades urbanas hasta nuevos proyectos de

movilidad urbana o espacio público[1]. Los proyectos urbanos pueden incidir también en infraestructuras a gran escala en materia de transporte (incluyendo la construcción/transformación o ampliación de puertos, estaciones o instalaciones de ferrocarril y aeropuertos) o infraestructuras o equipamientos relacionados con el medio ambiente y otros sectores, tales como: el cultural, el sanitario, el administrativo, el educativo, el energético o el tecnológico (información y comunicación. En algunas ciudades, los grandes proyectos urbanos han estado relacionados con la organización y desarrollo de mega eventos deportivos, festivales, o parques temáticos de escala nacional/internacional. En España serían claros exponentes de ello: la Expo de Sevilla de 1992, la Expo del agua de 2008 de Zaragoza, los Juegos Olímpicos de Barcelona de 1992, la Copa América de Vela (2007 y 2010) o los Grandes Premios de Europa de Fórmula 1 (2008-2012) (Monclús, 2009).

En definitiva, se trata de una manera de intervenir y gestionar la ciudad que responde, también, a una forma particular de entender la ciudad y la producción del espacio urbano. De hecho, las transformaciones en la forma y estructura urbana son producto de procesos más amplios, complejos e interrelacionados, que incluyen tanto aspectos estructurales de la sociedad, como prácticas e ideologías de los actores sociales públicos y privados. Los grandes proyectos son el resultado de un contexto en transformación y, a la vez, una expresión tangible, una materialización, de esas mutaciones sociales, económicas y políticas.

La última consideración a realizar en este punto se refiere a la dificultad en delimitar y diferenciar el gran proyecto urbano de otros proyectos u operaciones. El uso del término depende del contexto, de las características del propio proyecto, de las expectativas sobre su incidencia y, por ello, debe valorarse en cada situación. Sin embargo, cuando desde los estudios urbanos contemporáneos se utiliza el término gran proyecto urbano o megaproyecto[2], éste suele referirse a un tipo específico que suele implicar: cierta escala de la intervención, un volumen importante de inversión y complejidad en la gestión para la que suelen montarse partenariados público-privados y notables expectativas de cambio (Díaz Orueta, 2009). A esta tipología nos referiremos en los siguientes apartados. Algunas veces, además, el gran proyecto puede desplegarse a través de proyectos autónomos, de naturaleza diversa y más pequeños que se articulan en el espacio y en el tiempo. En este caso, el gran proyecto sería un proyecto-paraguas que acoge, a través de una visión estratégica unificada. Ejemplo de ello podría ser la implantación del ferrocarril de alta velocidad en Ciudad Real, Zaragoza o Valladolid, entre otras; la recuperación de la ría en Bilbao o del frente marítimo en Barcelona. Todos ellos, implicando proyectos/actuaciones menores que se fueron desarrollando en el tiempo.

2. ORIGEN Y EVOLUCIÓN DEL GRAN PROYECTO URBANO

> "Las ciudades, como los sueños, están construidas de deseos y de miedos, aunque el hilo de su discurso sea secreto, sus reglas absurdas, sus perspectivas engañosas y toda cosa esconda otra". (Calvino, 1992)

Uno de los pares dialecticos clave para entender la forma, el paisaje y la estructura urbana es la dualidad: cambio-permanencia. Podemos imaginar la historia urbana plagada de intervenciones que supusieron cambios más o menos importantes, en algunos casos un antes y un después, en las ciudades dónde se llevaron a cabo.

Algunos autores remiten el origen de los grandes proyectos contemporáneos a las intervenciones de John Nash, en el Londres de la Regencia (1811-1820), las del Ring de Viena (1857-1865) o las de Haussmann en París (1852-1870). Solà Morales (1987) cita también algunas actuaciones de nuevos desarrollos residenciales e

[1] - "La gran variedad temática y territorial de las intervenciones consideradas como proyectos urbanos no facilita, ni la percepción de las características más significativas, ni la comprensión de los papeles que juegan en las políticas urbanas" (Portas, 2003, p. 6).

[2] - La US FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION considera un proyecto como Megaproyecto cuando éste consiste en una inversión igual o superior a aproximadamente el 0,01% del PIB del lugar. Por su parte Altshuler y Luberoff (2003), apuntan que un gran proyecto urbano debe presentar una inversión igual o superior a los 250 millones de dólares USA.

intervenciones sobre el trazado urbano realizadas en las décadas de los años 20 y 30 del siglo XX por el movimiento moderno. Sin embargo, la mayoría de los autores concluyen que el gran proyecto, como instrumento urbanístico de intervención, se generaliza en la segunda mitad de siglo XX, luego de la profunda crisis económica de principios de los setenta y frente al agotamiento del paradigma moderno en la práctica y teoría urbanística.

Altshuler y Luberoff (2003) y Díaz de Orueta y Fainstein (2008) apuntan que buena parte de las inversiones del estado fordista, justo después de la Segunda Guerra Mundial, se dirigieron, en ambos lados del Atlántico, al desarrollo de Grandes Proyectos Urbanos. En Europa estuvieron muy ligados a la reconstrucción, al desarrollo de nuevos espacios residenciales, pero también a la construcción de grandes infraestructuras de transporte y a operaciones de renovación urbana (Díaz Orueta y Fainstein, 2008). Nuno Portas distingue en el período tanto las intervenciones de los estados asistenciales de la segunda postguerra, como las nuevas propuestas que claramente las rechazan, como las del Team X o las del grupo Archigram, que empiezan ya a proponer las intervenciones de "autor", a base de megaestructuras y artefactos prefabricados, que ante la imposibilidad de generalizarse tenderán a ser puntuales y ejemplarizantes (Portas, 2003).

Pronto estas grandes intervenciones empezaron a generar resistencias y polémica en las ciudades (Díaz de Orueta, 2015). A la oposición de los movimientos urbanos preocupados por cuestiones medioambientales y patrimoniales, se unirán muy pronto las críticas y protestas por las consecuencias sociales de muchas de esas grandes intervenciones que implicaban el desplazamiento de personas. Intervenciones que con tanta rotundidad critica Jane Jacobs (2011) en su obra seminal "Muerte y vida en las grandes ciudades".

3. EL PAPEL DEL GRAN PROYECTO URBANO EN LA CIUDAD NEOLIBERAL

> "El eje principal de la ideología neoliberal es la creencia de que los mercados abiertos, competitivos y «no regulados», liberados de injerencias estatales y de acciones de los colectivos sociales, representan el mecanismo óptimo del desarrollo económico" (Brenner et al., 2015, p.211).

La planificación normativa tradicional había servido para ordenar la ciudad en crecimiento, el urbanismo de expansión, pero en el nuevo contexto caracterizado por la crisis de los 70s, se empezó a cuestionar su papel. En este marco florece el proyecto urbano que inicialmente tenderá a optar por intervenciones puntuales, de naturaleza municipal (ya no tanto estatal como en el período anterior), y no invertirá en la extensión del capital fijo urbano, sino en el tejido urbano ya consolidado y en la creación de espacio colectivo. "Estos proyectos mantienen la arquitectura de autor como señal de identificación, pero se inscriben en tejidos preexistentes (Rossi, De Carlo, Solà-Morales, Bohigas, Siza y, como modelo general, el IBA de Berlín)" (Portas, 2003, p.1)[3].

En Europa, especialmente en Italia, a finales de los setenta y década de los ochenta, surgen los movimientos del llamado urbanismo de la austeridad, el "urbanismo urbano" frente al urbanismo desarrollista del periodo anterior. El "urbanismo urbano" se caracterizará por intervenciones puntuales en tejidos existentes, en muchos casos centros históricos, a través de procesos de rehabilitación integral y respetando la morfología y el tejido del entorno con el objetivo de contribuir a la recalificación del área correspondiente ([4]) Como señala

[3] - "Proyectos urbanos tan emblemáticos como el IBA de Berlín de 1984–87 se tradujeron en el respeto absoluto a la trama histórica, la decisiva recuperación de la manzana y la calle corredor, la «nueva manzana cerrada» y el bloque perimetral, los «ensanches fragmento». Se trata de un episodio que funcionó como referente, con diversas variantes y 'ecos' en otras ciudades europeas" (Monclús, 2011, p. 46).

[4] - La forzada oposición entre Plan o proyecto centró buena parte de la discusión académica y técnica del período (Campos Venutti, defendía el plan, mientras otros arquitectos como Rossi, Gregotti, Aymonino o Grassi, entre otros, afirmaban que el proyecto podía sustituir al plan). Bernardo Secchi señalaba en un artículo que las condiciones habían cambiado, que las ciudades europeas habían dejado de crecer y necesitaban reconvertirse y, para ello, debían mirar hacia adentro (Secchi, 1984).

Monclús, "el legado de esas experiencias ha sido decisivo en la recuperación de los espacios públicos y en el «elogio de la calle» que se ha impuesto en nuestra cultura urbanística" (Monclús, 2011, p. 46), especialmente en la cultura urbanística de la España de los 80 y principios de los noventa. En ese período fueron muy importantes los proyectos de recuperación de centros históricos en el conjunto del país y el trabajo para equipar o consolidar los barrios de las periferias obreras nacidos durante la dictadura. Sin embargo, pronto los valores del urbanismo social y reformista de los 80 (López de Lucio 1993; Gaja, 2015b) (captación de plusvalías urbanas, dotación de equipamientos públicos, previsión de escenarios de futuro, etc.) serían también sustituidos en nuestro entorno por los nuevos principios de la competitividad y el crecimiento.

El desgaste del "plan" y de la forma tradicional de intervenir en la ciudad vino de la mano del despliegue de las políticas neoliberales que se abrían paso, desde mediados de los años setenta, en el marco de la reestructuración económica mundial, especialmente en el marco anglosajón. El declive económico y el impacto de la crisis, en muchas ciudades norteamericanas y europeas, abonaba el camino para la aplicación de las nuevas políticas urbanas neoliberales. Los grandes proyectos eran vistos como antídoto al estancamiento económico y urbano, como mecanismos de recuperación y de "relanzamiento" de las ciudades. En lugar de regular el crecimiento urbano, el urbanismo debía dirigirse a fomentarlo con todos los recursos disponibles a su alcance[5]. Así, la planificación convencional fue cayendo en descredito, mientras la planificación estratégica era considerada, cada vez más, como la "única alternativa" para que las ciudades enfrentaran con éxito los desafíos de la competitividad global y el crecimiento (Precedo, 1996). Las nuevas orientaciones se encaminarían a asegurar el crecimiento de las ciudades, a promover la competitividad y a implementar nuevas formas de gobierno local para responder las demandas de la globalización económica (Méndez, 2014; Swyngedouw et al., 2002; Brenner y Theodore, 2002). Para ello las ciudades pasaron a adoptar gobiernos de tipo empresarial, bajo el supuesto que los beneficios serían "(…) obtenidos por ciudades que asuman una postura empresarial en relación con el desarrollo económico» (Harvey, 1989, p. 4)

En este marco empezaron a proliferar intervenciones sobre antiguas áreas industriales, portuarias y ferroviarias para dar lugar a las nuevas demandas vinculadas con las empresas de servicios a la producción, áreas de consumo y a las demandas de las élites urbanas con mayor poder adquisitivo. La presencia de esas áreas obsoletas o vacías, en posiciones centrales o pericentrales, abría enormes y de nuevas oportunidades para la mejora y el desarrollo urbano al incorporar, con su refuncionalización, extensiones de suelo más o menos importantes. Pero también generaba enormes expectativas de plusvalía y negocio inmobiliario. Los grandes proyectos se desarrollarán en espacios con un alto potencial pero que requerían, intervenciones e inversiones iniciales fuertes, que fueron realizadas por el capital público para crear las condiciones favorables a su desarrollo (mejorando su accesibilidad, la calidad ambiental del lugar, etc.) asegurando la inversión posterior del capital privado (IAURIF, 2007).

Así se desarrollaron importantes proyectos de recuperación de los frentes marítimos y antiguas áreas portuarias (Docklands en Londres; Rotterdam; Amsterdam; Hamburgo, Amberes; o en España la recuperación del frente marítimo de Barcelona, iniciada con la intervención de Solá Morales en el Moll de la Fusta a principios de los 80s y, más tarde, las de A Coruña, Gijón, San Sebastián, Alicante o Cartagena); la regeneración-reconversión de antiguos espacios industriales (Birmingham, Lille, Glasgow y Goteburgo, y en España la transformación de la ría de Bilbao, con las operaciones de Abandoibarra y el paradigmático Guggenheim); áreas de consumo y ocio como los Festival Markets que popularizó la compañía Rose en Estados Unidos, tras el exitoso caso de Haborplace en Baltimore (South Street Seaport en Nueva York, 1983, waterside en Norfolk, en 1985; el Riverwalk de Nueva Orleans, 1986; o en Milán el caso Pirelli-Biccoca); áreas de nueva centralidad y nueva economía postindustrial (Postdamer Platz en Berlín, o las operaciones realizadas en Barcelona en áreas

[5] - "La idea que predominaba era que la ciudad era una máquina de crear riqueza y que la función principal del urbanismo era engrasar la maquinaria" (Hall, 1996, p.354).

de nueva centralidad: como Glòries, Gran Vía, La Maquinista, Diagonal Mar o la renovación en el 22@, y, en Madrid: Azca y Recinto ferial)[6].

A finales de los años noventa estas tendencias se habían generalizado y consolidado dando lugar a una nueva generación de grandes proyectos que incidirían de forma notable en la reestructuración de las ciudades europeas y norteamericanas. También empezarían a ser usuales en otros contextos geográficos como en las grandes ciudades de América Latina, Asia e incluso África (Brenner and Theodore, 2002; Diaz Orueta y Fainstein,2009; Hidalgo y Janoscka,2014; Vainer, 2012). Así, la reestructuración urbana neoliberal, avanzando a escala global, vendría acompañada de fuertes procesos de reestructuración de las ciudades impuesta sobre todo a través de la lógica de desarrollo de grandes proyectos urbanos.

Los principios de la ciudad neoliberal podrían concretarse en cuatro principios clave: desregulación, flexibilización, competitividad y privatización. Y su traslación al urbanismo vendría, según Fernando Gaja (2015a), a través de las acciones siguientes: reclasificaciones y recalificaciones urbanísticas, el desarrollo de megaproyectos, la privatización de los servicios urbanos básicos y equipamientos públicos, la elitización de áreas de alto valor expectante y finalmente, las concesiones urbanísticas (Gaja, 2015a, p.119). Todas ellas permitiendo la apropiación de plusvalías urbanas generadas desde lo colectivo y lo público.

Así, y ya desde los años 90 del siglo XX, los grandes proyectos urbanos se convierten en el principal instrumento de intervención en el marco neoliberal de las ciudades, instrumentos clave de la nueva planificación estratégica, competitiva y de marketing urbano. Los grandes proyectos urbanos (incluso otros más modestos) apostaron fuertemente por la carga simbólica e icónica como muestra, por un lado, de la afirmación de la competitividad de la ciudad y su capacidad de reinvención simbólica para redefinir su posición en la red urbana nacional e inclusive global, y, por otro, como muestra de los logros políticos y legitimación de los gobiernos en el poder (Del Cerro, 2013) ([7]). Irónicamente, los elementos y arquitecturas icónicas de los grandes proyectos urbanos, que trataban de destacar una parte o el conjunto, hacían posible la incorporación de la ciudad en la lista de ciudades de consumo global (¿o del consumo globanal?) (Zukin, 2010). Como apunta Oriol Nel.lo "…cuanto más comercializables se vuelven las ciudades menos excepcionales y especiales parecen" (Nel.lo, 2015, p.45). Aunque, después de la crisis de 2007, parece detectarse, una actitud más modesta en los grandes proyectos por parte de los "arquitectos estrella" y de los emergentes (Del Cerro, 2013).

Los grandes proyectos requieren además una identificación física y simbólica con el "centro" y la "centralidad" que, si no existe, tratan de re-crear (centros de negocios, centros comerciales u ocio, recintos feriales, grandes monumentos, estaciones centrales, grandes equipamientos culturales o deportivos, etc.) o con un lugar atractivo o con un alto potencial para convertirse en atractivo (frentes marítimos, riberas hidrográficas, etc.). La creación de nuevas centralidades urbanas, áreas de consumo total (turistificación de centros históricos, creación de grandes centros comerciales y de ocio, etc.) y grandes recintos feriales fueron proyectos desarrollados en las grandes ciudades (Madrid, Barcelona, Valencia, Bilbao, Zaragoza, Sevilla, entre otras), pero también implantados en otras de menor tamaño (A Coruña, Vigo, Gijón, León, Burgos, etc.). (Somoza, 2013; Gaja,2015b) Asimismo, la implantación en España de infraestructuras de transporte urbano (metro,

[6] - "En esos años estábamos inmersos en un proceso radical de desposesión/acumulación que abría enormes y nuevas posibilidades de desarrollo urbano al incorporar, por el cambio de uso, grandes extensiones de tierra cercana a los centros de las ciudades: la ciudad como botín. Tierras que por decenas de años habían estado congeladas a usos industriales, portuarios, de servicios, en este proceso podían ser destinadas a usos comerciales o residenciales, con resultados abiertos: ¿a favor de la ciudadanía?, ¿del negocio inmobiliario?, ¿valor de uso?, ¿valor de cambio?" (Cuenya, 2012).

[7] - Del Cerro define el gran proyecto urbano neoliberal como: "desarrollo urbano a gran escala que algunas veces tienen un componente de diseño icónico, que usualmente pretenden transformar, o tienen el potencial para transformar, una ciudad o la imagen de algunas partes de la ciudad, y que son a menudo promovidos y percibidos por las élites urbanas como catalizadores cruciales para el crecimiento e incluso como vínculos a la economía mundial en su conjunto" (Del Cerro, 2013, p.317).

como en Bilbao; o tranvía como en Sevilla) o interurbano de alta capacidad (ferrocarril y transporte aéreo, en otras muchas ciudades), se convirtieron en sí mismos en grandes proyectos urbanos y fueron planteados como proyectos estratégicos en muchas ciudades grandes (Zaragoza y Valladolid) y también medias (Lleida, Ciudad Real, Girona, Figueres, Ourense, etc.) (Bellet y Gutiérrez, 2011).

Los grandes proyectos urbanos caracterizaron el período del "boom" inmobiliario durante la llamada década prodigiosa del urbanismo español (1998-2008) (Burriel, 2008). "Todas las ciudades, grandes, medianas o pequeñas han competido por dotarse de instalaciones culturales, deportivas, sanitarias, museos, teatros, auditórium, bibliotecas, y la interminable cadena de las "ciudades de" (de la Justicia, de las Artes, de las Ciencias, de la Luz, de las Lenguas…)" (Gaja, 2015 b). Muchos de esos proyectos, grandes equipamientos, infraestructuras combinados con la fiesta de los grandes eventos contribuyeron al fuerte endeudamiento público. Espacios sobredimensionados (A Cidade de la Cultura en Santiago, 475 millones de euros; la Ciutat de les Arts i les Ciències en València, 1.102 millones de euros); grandes equipamientos con poco uso (la Caja Mágica en Madrid, 400 millones de euros), infraestructuras infrautilizadas (las radiales de Madrid), cerradas o vendidas al mejor postor (Aeropuerto de Ciudad Real, 450 millones de euros; Aeropuerto de Castellón, 176 millones de euros; la Ciudad de la Luz en Alicante, unos 500 millones de euros). Elefantes blancos, sueños megalómanos de gobernantes, élites y grupos de poder, repartidos por toda la geografía española que son buena muestra de una época de despilfarro, didácticamente explicada en el libro de Julia Schulz-Dornburg "Ruinas modernas. Una topografía del lucro" (2012).

4. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS/EFECTOS DE LOS GRANDES PROYECTOS URBANOS

> "Far from being the trigger for and prime mover of revitalization, sometimes Urban Mega Projects (UMPs) postdate urban revitalization processes. Cities are complexly determined formations, and spectacular media events, even projected on a worldwide scale, are not enough to shift their fortunes" (Del Cerro, 2015, p.331).

La evaluación de los impactos/efectos de los grandes proyectos, que depende de la naturaleza y los objetivos iniciales del proyecto, no está exenta de dificultades. Las más obvias son de tipo metodológico: qué y cómo medir los impactos del gran proyecto o intervención; a qué escala (¿en el área inmediata, sobre el conjunto urbano, sobre el área metropolitana?) y ¿al cabo de cuánto tiempo?, ¿cuantos años deben de transcurrir para poder valorar de forma efectiva los pretendidos "impactos"?[8]. Respecto a los impactos/efectos cuantitativos de los GPU (más visitantes, más puestos de trabajo, aumento del PIB, etc.), aunque pudiera probarse que estos contribuyen al crecimiento económico de la ciudad, difícilmente pueden relacionarse de forma directa y exclusiva con éste dada la complejidad de los factores que inciden en las dinámicas económicas urbanas y territoriales (Bellet, et al., 2010). Tampoco parece sencillo valorar los impactos más cualitativos, que suelen responder a la mayoría de los objetivos de los grandes proyectos urbanos (integrar las áreas a la estructura urbana, mejorar las condiciones de vida, mejorar los aspectos ambientales, etc.). Algunos autores apuntan que ciertos proyectos consiguen de forma efectiva cambiar la imagen externa e interna de la ciudad (IAURIF, 2007). Ejemplo claro de ello son en España los Juegos Olímpicos de Barcelona (1992) o las intervenciones sobre la Ría de Bilbao, especialmente el "efecto Guggenheim" (un artefacto urbano integrante de un gran proyecto (Monclús, 2009) Pero todo ello con muchos claroscuros, conflictos y grandes contradicciones propias de proyectos que tienen expectativas empresariales y ambiciones globales, alejadas de los problemas sociales y del contexto local[9]. De hecho, los grandes proyectos "estratégicos" conllevan siempre rupturas y fuertes

[8] - "Ce type de mégaprojet nécessite habituellement une trentaine d'années pour atteindre cet objectif, souvent avec des périodes d'évolution favorisant tel ou tel aspect. Considéré comme un échec par manque d'intégration dans un pre mier temps, les éléments peuvent souvent être contrebalancés par d'autres formes de développement au stade suivant" (Salet, 2007, p.98).

[9] - Uno de los casos más estudiados es el caso del llamado "modelo Barcelona" cuyas visiones críticas pueden seguirse por ejemplo en: Capel, 2005; García Ramon y Albet, 2000 o Monclús, 2003.

tensiones (urbanísticas, económicas, políticas, simbólicas, etc.) entre lo que existía antes y las expectativas sobre el lugar de los diferentes grupos sociales. En el fondo las tensiones entorno a los grandes proyectos reflejan las diferentes visiones que los agentes tienen sobre el modelo de ciudad: sobre el destino del proyecto (para quién y para qué tipo de usos se concibe?; sobre su integración urbana (como se tiene en cuenta el contexto, la historia y la memoria del lugar?; sobre qué formas de ciudad van a producirse? y especialmente qué papel juega la participación social en el proceso de decisión y gestión del proyecto (con quién se decide, construye y ejecuta el proyecto?). La gobernabilidad y gestión del proyecto deviene una metáfora de aquello que sucede en el conjunto de la ciudad.

Si los supuestos efectos favorables en la economía local y regional no parecen nada fáciles de medir y presentan importantes retos metodológicos, como hemos visto, las valoraciones críticas sobre sus resultados desde un punto de vista social, ambiental y político son mucho más frecuentes en los medios académicos. En general, suele destacarse que el despliegue del gran proyecto urbano de corte neoliberal ha acabado por generar: a) una profundización de las desigualdades socioespaciales urbanas; b) una ciudad más fragmentada caracterizada por enclaves con lógicas formales y de gestión autónomas; c) una pérdida de los valores democráticos como resultado de, por un lado, la falta de transparencia que suele ir aparejada al desarrollo del gran proyecto urbano y, por otro, las nuevas formas de autoritarismo que implican el desarrollo y la gestión privada de los mismos; d), y, finalmente, la despolitización de los procesos de producción y gestión del espacio urbano que ha auspiciado la cultura neoliberal sobre el gran proyecto urbano.

4.1. Profundización de las desigualdades socioespaciales

La naturaleza, objetivos y gestión de los megaproyectos urbanos, al estar claramente orientados hacia el mercado, marketing urbano y negocio empresarial, suelen dejar al margen las necesidades y compromisos sociales locales, contribuyendo, en muchos casos, a incrementar la segregación socioespacial urbana (Hidalgo y Janoshcka, 2014; Díaz de Orueta, 2015)[10].

La vigencia del criterio de subsidiariedad, que limita la intervención pública en la gestión urbana, junto con el incontrolable aumento de la movilidad del capital auspiciado por la globalización financiera, otorga una importancia cada vez mayor a estas inversiones en el desarrollo y la transformación urbana, lo que incide en la mercantilización del proceso de desarrollo urbano y, por lo tanto, en menores posibilidades de impulsar proyectos de ciudad concebidos con el propósito de mejorar la calidad de vida del conjunto de los habitantes (Méndez, 2014; De Mattos, 2007; Harvey, 2013 ; Lois et al., 2017)[11]. Además, los grandes proyectos suelen tener un carácter “elitista” que generan desplazamientos y expulsiones en el espacio residencial ("elitización" deseada para cambiar la imagen de un barrio, especulación inmobiliaria no controlada que refuerza la segregación); en las actividades económicas (desaparición de las actividades artesanales y pequeños establecimientos independientes en provecho de las grandes empresas); y en lo cultural (desplazando todo aquello que no se corresponda a los productos y visiones de la cultura hegemónica y/o institucionalizada) (IAURIF, 2007).

El aumento de los precio del suelo, resultado directo de las intervenciones, puede producir en el entorno procesos de desplazamiento y expulsión de usos y grupos sociales con menores rentas, alimentado procesos de gentrificación (Smith, 1996; Hidalgo y Janoshcka, 2014) y gentrificación simbólica (Marcuse,1985) que en

[10] - Los fuertes procesos de desigualdad e incremento de segregación urbana son el principal problema de nuestras ciudades actuales, según trata de retratar el otrora padre de los estudios sobre “las clases creativas” (Florida, 2017).

[11] - “(…) the growing power of some economic and political elites that border the democratic mechanisms of decision making to boost urban entrepreneurialism. As a result, in the last two decades megaprojects have been one of the elements that have contributed to increased urban segregation and particularly gentrification” (Diaz de Orueta, 2015, p. 842).

el fondo responden a lógicas de extracción de renta[12]. Pero, además, las fuertes inversiones localizadas, cuyas plusvalías difícilmente son recuperadas por el conjunto urbano, generan procesos de desinversión relativa de otras áreas y contribuyen al aumento de la deuda pública incrementando las desigualdades (IAURIF, 2007).

Cuando la dimensión económica y mercantil prima sobre cualquier otro aspecto, los grandes proyectos urbanos contribuyen a la producción de la riqueza que se apropian algunos y que en poco o en nada contribuyen a la reducción de la pobreza o de la equidad social en el conjunto. La acumulación por desposesión, término acuñado por David Harvey, y su aplicación a la producción del espacio urbano, se ha convertido en una pieza clave de la consolidación del modelo neoliberal en su globalidad (Harvey, 2003).

4.2. Una ciudad de fragmentos y enclaves autónomos

La naturaleza y concepción de algunos grandes proyectos urbanos (grandes equipamientos urbanos, grandes áreas de oficinas, grandes centros comerciales, centros universitarios, así como las "ciudades de", etc.) tienden a reforzar el carácter "extraterritorial" de los proyectos. Esa extraterritorialidad se consigue con rupturas urbanas y arquitectónicas (áreas compactas sin trama; manzanas muy grandes); a través del sobredimensionamiento de vías, edificios y objetos; y, con el estatus privado o ensimismamiento de los espacios que contienen (López de Lucio, 1993; IAURIF, 2007). Con lógicas de funcionamiento interno y encerradas sobre sí mismas, estas áreas acaban poco integradas al resto de la ciudad para generar un nuevo fragmento urbano, una ciudad de fragmentos y enclaves.

La privatización, la concesión y la lógica de encerramiento, que va en contra de lo colectivo, niega aquello que históricamente hemos llamado ciudad. En todo caso, la falta de estrategias amplias y solidarias del poder local, o la falta de poder contractual en la confrontación de grupos de gran fuerza económica, pueden conducir a la pérdida de la oportunidad de diseminar o de compensar los efectos de la inversión concentrada en áreas restringidas, en detrimento de la inversión pública y en otras partes más deficitarias del área urbana (Portas, 2003).

4.3. La pérdida de los valores democráticos y la falta de transparencia

El gran proyecto urbano deviene el principal instrumento de la práctica política urbana neoliberal porque permite experimentar con nuevas formas de relación entre el estado y el capital privado en las que Estado pasa las más de las veces a ser mero un facilitador, y ya no más regulador (Lungo, 2004; Hidalgo y Janoscka, 2014). Convenios y organismos de gestión serán el marco perfecto, aunque poco transparente y nada democrático[13], para flexibilizar y desregular las normas y marcos de planificación que si rigen para otros, o facilitar directamente las operaciones con exenciones tributarias. Se establece así una serie de prácticas ad-hoc (urbanismo *ad-hoc* para François Ascher), un "urbanismo a la carta" para algunas grandes intervenciones y proyectos que se desarrollan y funcionan al margen o en paralelo (Gaja, 2008; Burriel, 2008).

En Swyngedouw et al. (2002) se desmitifican los pretendidos efectos multiplicadores en la economía urbana de los grandes proyectos apuntando que: primero, estos proyectos han servido para obviar las orientaciones y normas de planificación existentes; segundo, los mecanismos de participación son a menudo una cuestión puramente formal; tercero, los proyectos están en su mayoría pobremente integrados al desarrollo de la ciudad; cuarto, acentúan la polarización socioeconómica; y quinto, están asociados a modificaciones en la

[12] - "Important processes of capitalist valorization such as those linked with the gentrification of urban spaces can also be critically analyzed as forms of extraction (…) Extraction refers literally to the forced removal of raw materials and life forms from the earth's surface, depths, and biosphere" (Mezzadra y Neilson, 2015, p.2).

[13] - Suelen ser procesos de decisión cerrados con convenios poco transparentes y complejos que pocas veces salen a la luz y en los cuales no hay procesos de participación. Al respecto Díaz de Orueta comenta que "the majority of megaprojects erected in many cities of the world have not had any participative processes, either before or after approval" (Díaz de Orueta, 2015, p.840).

forma de gobierno de la ciudad. Los intereses económicos se imponen a la urbanidad y a los valores democráticos.

Además, el desarrollo de estos grandes proyectos suele proceder por etapas o a través de múltiples pequeñas intervenciones a lo largo de las cuales se producen modificaciones, adiciones y correcciones de errores, lo que frecuentemente lleva a sobrecostes[14] y hace más difícil mantener cualquier reclamación de transparencia y rendición de cuentas (Del Cerro, 2013; Altshuler and Luberoff, 2003).

El "urbanismo concensional", ha conllevado una regresión o involución del rol de la administración pública, ya que ésta deja de ser prestadora de servicios, pasando a ser compradora de servicios o mera reguladora de su prestación. En esta misma dirección, los proyectos de participación público-privado, apunta Gaja, van un paso más allá ya que "implican la cesión por parte de la administración pública del derecho a construir, mantener y operar un activo al sector privado por un período de tiempo fijado de antemano en el contrato" (Gaja, 2015, p.109).

4.4. La despolitización del proceso de producción y gestión de lo urbano

El desarrollo de los grandes proyectos se ha beneficiado, a la vez que alimentado, de la "normalización" de la hegemonía neoliberal (Peck, 2010). La hegemonía neoliberal construida implica no solo un control político y económico, sino también cultural (Gago, 2014), con: "la habilidad de proyectar sus formas de interpretar el mundo de tal manera que se produzca una aceptación e incorporación de ella como sentido común" (Hidalgo y Janoscka, 2014, p.9)[15]. Con ello, el urbanismo neoliberal, bajo el manto y mantra del progreso y mejora urbana, despolitiza el espacio urbano, el proceso de producción de la ciudad y el gobierno de la ciudad (Borja, 2014; Vainer, 2012). Ello explica lo que algunos autores han bautizado como "la paradoja de los megaproyectos urbanos": la débil oposición social a este tipo de intervenciones en parte explicada por los esfuerzos realizados para tratar de presentar los megaproyectos como desarrollos virtuosos que deben de quedar, por lo tanto, al margen de toda discusión (Díaz Orueta, 2015; Altshuler y Luberoff, 2003).

Sin embargo, algunos autores apuntan que el enfoque de la 'ciudad neoliberal' (la hegemonía de la doctrina, los procesos de des-regulación y el dominio de la gobernanza empresarial) no es suficiente para comprender las dinámicas urbanas contemporáneas y, que hay que añadir a ello, el análisis de las operaciones de capital como fundamento de la financiarización de lo urbano y la ciudad[16]. El objetivo sería, desde esta línea de trabajo, analizar la intensidad y la violencia[17] con la que actúa el sector financiero en la ciudad que penetra ya todas las áreas de la vida social y económica (ya no sólo las actividades productivas y los servicios) generando lógicas de extracción y expulsión (Mezzadra y Neilson, 2015). Lo financiero ha penetrado de forma intensiva en la vida social, convirtiéndose en la mediación cotidiana, tanto del consumo como de las múltiples formas

[14] - "The already high planned budgets are almost systematically exceeded. In fact, it is common to establish demand forecasts well above actual expectations, underestimate the environmental impact and exaggerate the expected economic benefits of the megaproject". (Díaz de Orueta, 2015, p.842).

[15] - Ulrik Peck hace referencia al método de la construcción de la "razón neoliberal" mediante la normalización de la argumentación hegemónica y la creación de una realidad que se cree única y compartida. Un proceso arraigado y creado mediante la acción política e institucional (Peck, 2010).

[16] - Raquel Rolnik expone como principal tesis de sus últimos trabajos que la financiarización de las ciudades podría entenderse como un nuevo proceso colonial, término que utiliza tanto por los aspectos de ocupación y dominio territorial que implica la colonización, como por la hegemonía cultural que imponen. Según la autora, la colonización financiera tiene un único objetivo: la extracción de renta (Rolnik, 2015).

[17] - "Violence is not confined to exclusion and expulsion; it is also ingrained in patterns and processes that differentiate and hierarchize the ways in which subjects are made and included in spaces of citizenship, labor markets, and social cooperation. While a unilateral focus on "expulsions" paradoxically reinforces the stability of these spaces, paying attention to the blurring of the boundaries between inclusion and exclusion, inside and outside, brings to the fore the multifarious contestations and conflicts that emerge precisely on these boundaries." (Mezzadra y Neilson, 2015, p. 4 -5).

de empleo, "así como en la condición bajo la cual se redireccionan los llamados «derechos sociales» –desde las jubilaciones hasta la vivienda" (Gago y Mezzadra, 2015, p. 45).

De hecho, el mercado inmobiliario estaría articulando la "economía real" con la "economía financiera" lo que explica el papel central que en las últimas décadas ha tenido el urbanismo y lo inmobiliario en la producción de lo urbano en España (Vives y Rullán, 2014)[18].

5. EL FIN DEL URBANISMO DESARROLLISTA ¿QUÉ PERSPECTIVAS PARA EL GRAN PROYECTO URBANO?

> "Las bases conceptuales y teóricas que, desde el último cuarto de siglo, fundamentaron (el proyecto urbano y las grandes actuaciones urbanas) están muy debilitadas y, en la actualidad, se caen a pedazos frete a nuestros ojos" (Corti, 2017).

En el contexto contemporáneo el gran proyecto urbano, aunque ampliamente cuestionado por la sociedad civil y parte de la academia, sigue con su programa y vigencia. Ejemplo de ello son los ambiciosos proyectos asociados a la implantación de la alta velocidad ferroviaria (construcción/remodelación de estaciones, soterramientos de vías, desplazamiento de infraestructuras, etc.) en muchas ciudades españolas que, pese a los problemas para financiarlos en la actualidad, no se revisan (Valladolid, Ourense, Valencia, Santander, Sagregra en Barcelona, etc.). Los grandes proyectos de nueva centralidad, son otro claro ejemplo, como los recientemente reactivados por Ahora Madrid: el proyecto Chamartín (Distrito Castellana Norte), promovido por el BBVA y la constructora San José y que implicaría unos 11.000 millones de inversión, la edificabilidad del cual fue rebajada respecto al proyecto anterior pero cuyas cifras continúan siendo elevadas; o el complejo Canalejas, promovido por GMV y OHL además de la reciente incorporación de Mark Scheinberg el antiguo dueño de PokerStars (juego de poker online), que implicaría la inversión de 300 millones de euros. También siguen vigentes los proyectos relacionados con el turismo y el ocio en áreas costeras, como el Macrocomplejo de surf y ocio en Tarifa previsto por Metrovacesa o el Barcelona World, que finalmente se llamará Hard Rock Entertainment World, en la costa Daurada de Tarragona junto al ya construido parque temático de Port Aventura. Además, se prevén y se especula con otros cientos de operaciones, con capital de fondos de inversión, y de forma preferente capital asiático, que invierten en aquellas operaciones que puedan generar retornos más elevados y rápidos, a través de una gran selección espacial, provocando aún una mayor diferenciación de expectativas, situaciones y precios.

Sin embargo, el cambio cultural y político que se ha producido en el país, desde la llegada de la crisis en 2008, parece sugerir que las bases teóricas y conceptuales que auspiciaron las políticas urbanas y grandes proyectos urbanos neoliberales caen a pedazos, como apunta la cita de Corti al inicio del apartado[19]. Así parece demostrarlo no solo la oposición de los movimientos y grupos sociales a muchos de los proyectos que se han propuesto (algunos depuesto, otros no) en los últimos años (Nel.lo, 2015), sino también el surgimiento por doquier de múltiples iniciativas alternativas que cuestionan las tradicionales formas de producción del espacio (las de mercado y las institucionales) mediante procesos de ocupación y activación de equipamientos y espacios públicos autogestionados (huertos urbanos, centros de vecinos y sociales, espacios de cultura alternativa, etc.) (Bellet, 2014)[20].

---

[18] - Los autores argumentan en el artículo cómo el avance de las medidas desreguladoras urbanísticas que se producen en España durante los años noventa avanzan en paralelo a la finaciarización de la economía (especialmente con la titulización de los créditos hipotecarios) (Vives y Rullan, 2014).

[19] - "...después de casi treinta años en que los grandes proyectos urbanos siguen formando parte del instrumental de los urbanistas, no podemos quedarnos otra vez, como en los años noventa, dejando pasar la historia. No podemos aceptar el neoliberal efecto TINA (*There Is No Alternative*)" (Rodríguez Arranz, 2012, p. 8).

[20] - Centros o espacios sociales autogestionados (CSOA o ESA), con frecuencia llamados *Casal* en Cataluña y *Gaztetxe* en el País Vasco, como en Madrid: "Esta es una plaza", "CSO la Fabrika de sueños" o "CSO Casablanca"; en Barcelona: "Can Vies", "Can Batlló" o el "Casal Popular de Gràcia"; en València: "CSO La Fustería", "l'Horta" o "el Nido"; en Bilbao: "la

Algunos ayuntamientos están experimentado con políticas urbanas que adoptan estos procesos de gestión colectiva del espacio urbano. En algunas ciudades europeas, estas políticas y acciones son potentes como se ha puesto de manifiesto en Glasgow (con el programa *Stalled Spaces*, por ejemplo), en Berlín o en Amsterdam. En España, existen desde 2009 algunas iniciativas como los programas municipales para activar vacíos urbanos de propiedad municipal, con diferente trayectoria y características: "Esto no es un solar" en Zaragoza (2009), "Espais buits" en Lleida (2011), el "Pla de Buits" en Barcelona (2012), Re-Gen en Huesca (2013), o el reciente programa Imagina Madrid (2017)[21], además de otras muchas políticas activas para dar vida a solares urbanos, presentes en otros muchos ayuntamientos (Reus, Mataró, Girona, etc.).

De una u otra manera, estamos asistiendo a la aparición de un mayor cuestionamiento (social, académico y mediático) de las políticas urbanas desarrolladas por el mercado y las instituciones en las últimas décadas. Ello podría relacionarse también con la aparición de una "nueva agenda urbana" por parte de las administraciones gobernadas por las nuevas formaciones políticas desde las elecciones municipales de 2015 (Martí Costa y Tomàs, 2016). Estas nuevas formaciones acceden a alcaldías de grandes ayuntamientos como respuesta, entre otros, al descontento con la marcha de la política tradicional institucionalizada, la corrupción, la imposición de la política de la austeridad y al aumento de la desigualdad social (Barcelona, Madrid, Valencia, Zaragoza, Vitoria, Cádiz, La Coruña o Pamplona). Con diferencias, las coaliciones, en general, han intentado recoger parte del legado de las movilizaciones del 15M de 2011: la defensa de los servicios públicos, la crítica a las políticas de austeridad, las luchas por una vivienda digna y las demandas de regeneración democrática, transparencia y lucha contra la corrupción (Martí-Costa y Subirats, 2016).

Ha transcurrido poco tiempo para valorar la "nueva agenda urbana" desplegada por estas coaliciones. Sin embargo, hay que destacar que desde algunos municipios trata de diseñarse nuevas prácticas que matizan el tinte neoliberal de las intervenciones desarrolladas en las últimas décadas, aunque sin llegar a cuestionar el fondo de la práctica de los grandes proyectos. De entre las características de esas nuevas prácticas podríamos destacar las siguientes:

- La preferencia por el desarrollo de pequeñas actuaciones, coordinadas bajo un objetivo o estrategia común, más que el despliegue de grandes actuaciones y lógica del gran proyecto urbano. En ellos, además, aparece como uno de los objetivos principales la recuperación del espacio público para la ciudadanía y la atención por los ritmos y necesidades de la ciudad cotidiana, el espacio de la reproducción social. Un ejemplo de ello sería "les Superilles" (super-manzanas) en Barcelona, una estrategia desplegada recientemente que trata de actuar en un ámbito espacial mayor que la manzana pero inferior al del barrio, con los objetivos siguientes: generar una movilidad más sostenible con la pacificación del tránsito, revitalizar el espacio público, fomentar la biodiversidad y el verde urbano e integrar los procesos de gobernanza, aumentando la participación ciudadana (Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2016; Carreras, 2016). El proyecto piloto de "les Superilles" se inició en Poblenou, en otoño de 2016, y, hasta 2018, se prevé implantar en otros seis distritos de la ciudad.

- Cierta desconfianza a los proyectos tecnocráticos para lo que se ensaya con metodologías y procesos de participación ciudadana que intentan superar lo meramente consultivo. Esta es una de las líneas en las que más se está trabajando en muchos ayuntamientos, aunque con el peligro de que los procesos de participación

Karpinteria", "laFábrika detodalavida" o "Gaztetxe Zazpi Katu"; en Burgos el "Espacio Tangente"; en Málaga "la Invisible"; en Zaragoza: "CSO Kike Mur" o "CSO Luis Buñuel"; "l'Ateneu Candela" en Terrassa; el "CSO a la Redonda" en Granada; entre otros muchos. Ver el listado de centros sociales en la 15mpedia https://15mpedia.org/wiki/Lista_de_centros_sociales

[21] - El programa "Imagina Madrid" pretende transformar el espacio público de la ciudad mediante actuaciones de intervención urbana y de activación cultural, mediante la puesta en marcha de la puesta en marcha de procesos de creación colectiva entre la ciudadanía y el tejido artístico. En la primera edición de 2017 se han propuesto nueve lugares de intervención, elegidos por sus particularidades y potencialidades, en los que experimentar nuevas propuestas por parte de los ciudadanos. Ver al respecto: https://www.imagina-madrid.es/es

se conviertan en la práctica en una cuestión retórica, de legitimación o en un medio para crear consensos pasivos. Cabe citar, como ejemplo, los amplios procesos de participación que se activaron para el rediseño de la Plaça de les Glòries en Barcelona o el reciente de Plaza España en Madrid. Sin embargo, empiezan a proliferar procesos más ambiciosos de participación con técnicas del llamado *Advocacy Planning* como los que se despliegan en Olot, coordinados por la Oficina de Innovación Urbana y Paisaje Transversal. En 2014, se diseñó un Plan Integral de Mejora para la regeneración del barrio de Sant Miquel (urbanismo, infraestructuras, promoción económica, acción social y educación) con la amplia participación de agentes locales (ciudadanos y entidades, técnicos, políticos y agentes culturales y económicos). (Ver al respecto http://www.santmiquelolot.cat/piam.php). El de Sant Miquel era el proyecto piloto del Plan "Sumem des dels Barris", iniciativa que aspira a mejorar los barrios del municipio con participación ciudadana. En la actualidad se procede en Olot con las acciones de participación y debate para el diseño de un Plan de Mejora para el conjunto del núcleo antiguo de la ciudad (ver https://nuclianticmesb.cat/).

- Una mayor atención sobre los barrios con mayor problemática social. A parte del ya citado programa de Olot "Sumem des dels barris", podemos introducir aquí el "Pla de Barris" de Barcelona iniciado la primavera de 2016 (ver http://pladebarris.barcelona/en/plans-de-barri). El nuevo programa del Ayuntamiento de Barcelona pretende invertir 150 millones de euros en la intervención en barrios de la ciudad que presentan una mayor concentración de vulnerabilidad social, déficits urbanísticos, baja calidad de vivienda, falta de equipamientos o una necesidad de actividades económicas. El despliegue de la iniciativa requiere políticas integrales y transversales, concebidas con procesos de participación ciudadana[22].

Es difícil saber si estas actuaciones representarán un cambio real, pero no parece que la nueva agenda urbana de algunos de los ayuntamientos municipalistas, ni el giro realizado desde otros muchos, vaya a ser capaz de regular el mercado, de enfrentarse a los poderes económicos, y de utilizar el urbanismo (¿más urbano?) como una herramienta (que no puede ser la única ni tan siquiera la más importante) en la lucha contra las desigualdades urbanas[23].

Pero, tampoco parece que la respuesta deba ser menos planificación y menos intervención urbana, sino al contrario más y mejor plan y proyecto. Más y mejor política urbana e intervenciones integrales (no tan sectoriales) que sean capaces de conjugar la complejidad urbana y sus retos ambientales, económicos, territoriales y sociales. Además, cualquier gran proyecto urbano y territorial debería de prever instrumentos de evaluación y seguimiento (ex ante y ex post) de sus posibles impactos, no solo económicos y ambientales sino, y sobre todo, de sus costes sociales. El plan y el proyecto parecen reclamar una amplia reformulación.

BIBLIOGRAFÍA

Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2017): *Programa de Supermanzanas en Barcelona* [en línea]. Barcelona: Ajuntament de Barcelona. Disponible en <http://ajuntament.barcelona.cat/superilles/es>.

Altshuler, A.; Luberoff, D.E. (2003): Megaprojects. The Changing Politics of Urban Public Investment. Washington DC, Brookings Institution Press.

[22] - Iniciados en 2016 los planes de Trinitat Nova, Bon Pastor-Baró de Viver y Besòs-Maresme y, en 2017 se prevé intervenir en Nou Barris, la Zona Franca y Ciutat Vella. Cada uno de los planes de barrio cuenta con tres proyectos que actúan de motor y con propuestas de actuación concretas que se definen contando con la participación de los vecinos. El programa tiene un consejo asesor dirigido por Oriol Nel.lo, que ya dirigió la implantación y desarrollo en Cataluña de la Ley de Barrios 2/2004 en la que se inspira la nueva iniciativa del Ayuntamiento.

[23] - La incorporación de mecanismos e instrumentos, puede atenuar los efectos negativos que estas intervenciones producen en la ciudad, pero aun así, no garantizan la construcción de lo público (Vainer, 2012).

Blasco, J.A. et al. (2016): '¿Sueñan las ciudades con Grandes proyectos urbanos? ', El País, Blog Seres Urbanos, 18/06/2016

Bellet, C. y Gutiérrez, A. (2011): 'Ciudad y ferrocarril en la España del siglo XXI. La integración de alta velocidad ferroviaria en el medio urbano', *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 55, 251-279

Bellet, C. y Alonso, P.; Casellas, A. (2010): 'Infraestructuras de transporte y territorio. Los efectos estructurantes de la llegada del tren de alta velocidad en España', *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 52, 143-163.

Bellet, C. (2014): 'La activación de solares urbanos: de práctica alternativa a objeto de programas municipales', *Biblio 3W. Revista Electrónica Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales Universidad de Barcelona*, [En línea]. Barcelona: Universidad de Barcelona, 15 de enero de 2014, Vol. XIX, nº 1058. <http://www.ub.es/geocrit/b3w-1058.htm>

Bohigas, O. (2004): Contra la incontinencia urbana: reconsideración moral de la arquitectura y la ciudad. Barcelona: Electa.

Burriel, E. (2008): 'La 'década prodigiosa' del urbanismo español (1997-2006) ', Diez años de cambios en el Mundo, en la Geografía y en las Ciencias Sociales, 1999-2008. Actas del X Coloquio Internacional de Geocrítica, Barcelona, Universidad de Barcelona, http://www.ub.es/geocrit/-xcol/383.htm

Brenner, N. y Theodore, N. (Eds.) (2002): Spaces of Neoliberalism. Urban Restructuring in North America and Western Europe. Oxford, Blackwell.

Brenner, N. et al. (2015): 'Urbanismo neoliberal. La ciudad y el imperio de los mercados'. En Observatorio Metropolitano de Madrid (Ed.): El mercado contra la ciudad, Sobre globalización, gentrificación y políticas urbanas, Madrid Traficantes de Sueños, 211-244.

Calvino, I. (1992): Las ciudades invisibles. Madrid, Ediciones Siruela.

Capel, H. (2005): El Modelo Barcelona: un examen crítico. Barcelona, Ediciones del Serbal.

Carreras, C. (2016): 'Las supermanzanas de Barcelona: un nuevo viejo proyecto', *GeocritiQ*. 10 de diciembre de 2016, nº 271 <http://www.geocritiq.com/2016/12/las-supermanzanas-de-barcelona-un-nuevo-viejo-proyecto>

Corti, M. (2017): 'El futuro incierto del proyecto urbano. El paradigma de desarrollo urbano siempre está en sintonía con los condicionantes del orden económico', El País, 03/03/2017

Cuenya, B. (2012): 'Introducción'. En Cuenya, B.; Novais, P.; Vainer, C. (comp.) Grandes proyectos urbanos: miradas críticas sobre la experiencia argentina y brasileña. Buenos Aires, Café de las ciudades, 11-25.

De Mattos, C. (2007): 'Globalización, negocios inmobiliarios y transformación urbana', Nueva Sociedad, Núm.212, noviembre-diciembre de 2007, <www.nuso.org>.

Del Cerro, G. (2013): 'Key Findings and Theoretical Implications'. En Del Cerro, G. (Ed), Urban Megaprojects: A worldwide view. London, Emerald Group publishing Limited, 317-335.

Díaz Orueta, F. (2009): 'El impacto de los megaproyectos en las ciudades españolas. Hacia una agenda de investigación', Estudios Demográficos y Urbanos, vol. 24, núm. 1, enero-abril, 2009, México DF, El Colegio de México, 193-218.

Díaz Orueta, F. (2015): 'Urban Megaprojects'. En James D. Wright (editor-in-chief), International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences, 2nd edition, Vol 24. Oxford, Elsevier, 838–845.

Díaz Orueta, F. y Fainstein, S. (2009): 'The New Mega-Projects: Genesis and Impacts', *International Journal of Urban and Regional Research*, Vol.32 (4), 759-767.

Florida, R. (2017): The new urban crisis. How our cities are increasing inequality, deepening segregation, and failing the middle-class, and what we can do about it. New York, Ed.Basic Books.

Gago, V. (2014): La razón neoliberal. Economías barrocas y pragmática popular. Buenos Aires, Tinta limón ed.

Gago, V. y Mezzadra, S. (2015): 'Para una crítica de las operaciones extractivas del capital. Patrón de acumulación y luchas sociales en el tiempo de la financiarización', en Nueva Sociedad, núm. 255, enero-febrero de 2015

Gaja Díaz, F. (2008): 'El "*tsunami* urbanizador" en el litoral mediterráneo. El ciclo de hiperproducción inmobiliaria 1996-2006', *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales.* Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de agosto de 2008, vol. XII, núm. 270 (66). <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-270/sn-270-66.htm>

Gaja Díaz, F. (2015a): 'Urbanismo concesional. Modernización, privatización y cambio de hegemonía en la acción urbana', *Ciudades*, Vol. 18 (1) 2015, 103-126, Universidad de Valladolid, Instituto Universitario de Urbanística.

Gaja Díaz, F. (2015 b): 'Reparar los impactos de la burbuja constructora', *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. [En línea]. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de septiembre de 2015, vol. XIX, nº 517. <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-517.pdf>.

García-Ramon, M. D. y Albet, A. (2000): 'Pre-Olympic and post-Olympic Barcelona, a "model" for urban regeneration today? ', *Environment and Planning A*, vol. 32, 1331-1334.

Hall, P. (1996): Ciudades del mañana. Ed.Icaria, Barcelona.

Harvey, D. (1989): 'From Managerialism to Entrepreneurialism: The Transformation in Urban Governance in Late Capitalism', *Geografiska Annaler. Series B, Human Geography*, Vol. 71, núm.1, 3-17.

Harvey, D. (2003): The New Imperialism. Oxford, Oxford University Press

Harvey, D. (2013): Ciudades rebeldes. Del derecho de la ciudad a la revolución urbana. Madrid, Akal

Hidalgo, R. y Janoscka, M. (2014): 'La Ciudad neoliberal. Estímulos de reflexión crítica'. En Hidalgo, R.; Janoscka, M. (Ed) (2014), La Ciudad neoliberal. Gentrificación y exclusión en Santiago de Chile, Buenos Aires, Ciudad de México y Madrid. Santiago de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile, p.7-32

IAURIF - Lecroart, P. y Palisse, J.P (2007): 'Grands projets urbains en Europe : quels enseignements pour l'Île-de-France', *Cahiers de l'Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région de l'Île-de France*, núm. 146 – Grands projets urbains dans l'Europe. Conduire le changement dans les metropoles (marzo 2007), p. 5-29

Jacobs, J. (2011): Muerte y vida de las grandes ciudades. Madrid, Capitán Swing Libros S.l.

Lois, R. et al. (2016): 'El proceso urbanizador en España (1990-2014): Una interpretación desde la geografía y la teoría de los circuitos de capital', *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales.* Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de julio de 2016, vol. XX, nº 539.

López de Lucio, R. (1993): Ciudad y urbanismo a finales del siglo XX. València, Universitat de Valencia, Servei de Publicacions.

López de Lucio, R. (1993): 'El ensimismamiento en el 'Urbanismo Urbano" como respuesta a las limitaciones del planeamiento territorial', *Ciudades. Revista del Instituto Universitario de Urbanística de la Universidad de Valladolid*, núm. 1, 1993, 61-66.

Lungo, M. (2004): 'Grandes proyectos urbanos. Una visión general'. En: Lungo, M. (compilador) Grandes proyectos urbanos, San Salvador, UCA editores-Lincoln Institute of Land Policy.

Marcuse, P. (1985): 'Gentrification, abandonment and displacement: connections, causes and policy responses in New York City', *Journal of Urban and Contemporary Law*, núm. 28, 195-240.

Martí-Costa, M. y Subirats, J. (2016): 'Crisis, gobiernos locales y políticas urbanas. Presentación', *Ciudad y Territorio-CyTET* XLVII, núm. 188, 181-186.

Martí-Costa, M. y Tomàs, M. (2016): 'Crisis y evolución de la gobernanza urbana en España', Ciudad y territorio, Vol. XLVIII, núm. 188, 187-200.

Mezzadra, S. y Neilson, B. (2015): 'Operations of Capital', The South Atlantic Quarterly, Vol. 114: 1 (January, 2015), Duke University Press http://saq.dukejournals.org/content/114/1/1.full.pdf+html

Méndez, R. (2014): 'Expansión y crisis del modelo neoliberal en Madrid'. En Hidalgo, R. Janoscka, M. (Ed) (2014), La Ciudad neoliberal. Gentrificación y exclusión en Santiago de Chile, Buenos Aires, Ciudad de México y Madrid. Santiago de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile, 217-232.

Monclús, F. J. (2003): 'El Modelo Barcelona, ¿Una fórmula original? De la 'Reconstrucción' a los Proyectos Urbanos Estratégicos (1979-2004) ', *Revista Perspectivas Urbanas*, 3.

Monclús, F.J. (2009): International exhibitions and urbanism. The Zaragoza 2008 project. Farnham, Ashgate.

Monclús, F.J. (2011): 'Paradigmas urbanísticos y proyectos integrados. Entre el urbanismo arquitectónico y el ecourbanismo paisajístico'. En Monclús, F.J. (Coord): Proyectos integrados de arquitectura, paisaje y urbanismo. Zaragoza, IFC – Instituto Fernando el Católico, Colección Actas núm. 3107, 42-59.

Nel.lo, O. (2015): La ciudad en movimiento. Crisis social y respuesta ciudadana. Madrid, Díaz Pons.

Peck, U. (2010): Constructions of neoliberal reason. Oxford, Oxford University Press.

Portas, N. (2003): 'El surgimiento del proyecto urbano', P*erspectivas Urbanas / Urban perspective*, 3, 1-11.

Precedo Ledo, A. (1996): Ciudad y desarrollo urbano. Madrid, Ed. Síntesis.

Rodríguez Arranz, A. (2012): 'Prólogo'. En Cuenya, B.; Novais, P.; Vainer, C. (comp.): Grandes proyectos urbanos: miradas críticas sobre la experiencia argentina y brasileña. Buenos Aires, Café de las ciudades, 7-9.

Rolnik, R. (2015): Guerra dos lugares: a colonização da terra e da moradia na era das finanças. São Paulo, Ed. Boitempo.

Salet, W. (2007): 'Des stratégies à échelles multiples: expériences comparées de égaprojets en Europe'. En IAURIF - Lecroart, P.; Palisse, J.P (Ed) Grands projets urbains dans l'Europe. Conduire le changement dans les metropoles. Cahiers de l'Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région de l'Île-de France, núm. 146 (Marzo 2007), 91-100

Schulz-Dornburg, J. (2012): Ruinas modernas. Una topografía del lucro. Barcelona, Àmbit Serveis Editorials.

Secchi, B. (1984): 'Le condizioni sono cambiate', *Casabella*, 498 – 499, febrero de 1984.

Smith, N. (1996): The New Urban Frontier: Gentrification and the Revanchist City. Oxford, Routledge (Versión en Español publicada por Traficantes de Sueños en 2012).

Solà-Morales, M. (1987): 'La segunda historia del proyecto urbano', *Revista UR*, 5. Laboratorio de Urbanismo de Barcelona. Barcelona, 30-41.

Somoza Medina, J. (2013): 'Gobernanza urbana, competitividad y procesos de renovación en las ciudades medias españolas', *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 61, 47-66.

Swyngedouw, E., Moulaert, F. y Rodríguez, A. (2002): 'Neoliberal Urbanization in Europe: Large-scale urban development projects and the New Urban Policy'. En Brenner, N. y Theodore, N. (Ed): Spaces of Neoliberalism: urban restructuring in North America and Western Europe. Londres: Antipode, 547-582.

Vainer, C. (2012): 'Grandes proyectos urbanos. ¿Qué son y cómo evaluarlos?'. En Cuenya, B.; Novais, P.; Vainer, C. (Ed.) (2012): Grandes proyectos urbanos: miradas críticas sobre la experiencia argentina y brasileña. Buenos Aires: Café de las ciudades, 181-228.

Vives, S. y Rullán, O. (2014): 'La apropiación de las rentas del suelo en España', *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 65, 387-408.

Zukin, S. (2010): Naked city. The death and life of authentic urban places. Oxford, Oxford University Press.

QUIÉN ES QUIÉN EN LA BARCELONA INTELIGENTE: AGENTES, REDES Y POLÍTICA URBANA EN DESARROLLO ECONÓMICO

Antònia Casellas
Universitat Autònoma de Barcelona, Departamento de Geografia C/ de la Fortuna, s/n, 08193 Bellaterra. antonia.casellas@uab.cat

RESUMEN
El artículo analiza la evolución y las características de los agentes y la política urbana en desarrollo tecnológico en la ciudad de Barcelona. Se presenta la estrategia de la creación de parques tecnológicos en la ciudad, trazando sus inicios a las políticas de desarrollo urbanístico de principios de siglo y estudiando su posterior evolución hasta el 2017. Para ello, en primer lugar, se enmarca el debate en las características de la innovación tecnológica y creación de parques tecnológicos en España, para a continuación abordar las características de la política pública y la evolución estratégica seguida en el proyecto más emblemático de la ciudad: el proyecto 22@, apuntando a sus diferentes etapas y a los conflictos que ha generado con diferentes agentes sociales. La comunicación se complementa con información sobre los proyectos a escala metropolitana y su narrativa promocional generados en la última década.

Palabras clave: Desarrollo; parques tecnológicos; urbanismo; gobernanza; Barcelona

ABSTRACT
The article analyzes the evolution and characteristics of agents and urban policy in technological development in the city of Barcelona. It presents the strategy followed on the creation of technological parks in the city, tracing its beginnings to the policies of urban development on the early the century and studying its evolution until 2017. First, it frames the debate on the characteristics of Spanish technological innovation and parks, and then it discusses the characteristics of the city´s public policy and the strategic evolution followed in the most emblematic project the 22 @ project, pointing to its different stages and the conflicts that have been generated among different social agents. The communication is complemented with information regarding the projects at metropolitan scale and the promotional narrative generated in the last decade.

Keywords: Development; technological parks; urbanism; governance; Barcelona

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas Barcelona ha realizado transformación urbanística muy significativa. El punto de inflexión en el proceso de re-estructuración de la base económica y la morfología urbana de una ciudad que tradicionalmente había basado su desarrollo en la industria y los servicios se produjo en el contexto de los Juegos Olímpicos de 1992. Los juegos permitieron abrir la ciudad al mar y situar Barcelona en el mapa internacional. En un esfuerzo por continuar con el proceso de transformación iniciado con los juegos, en el año 2000, el sector público lideró la implementación de un ambicioso distrito tecnológico en el Poblenou, un barrio tradicionalmente industrial y obrero. La estrategia respondía a un paradigma ampliamente aceptado que considera la economía basada en el conocimiento como una estrategia fundamental para generar una base económica competitiva (Audretsch, 2006; Etzkowitz y Mello, 1994; Massey, Quintas, y Wield, 1992; OECD, 2000; Saxenian, 1994). En este proceso, y a lo largo de las siguientes décadas, nuevos espacios económicos se promocionaron y posicionaron como espacios de innovación y conocimiento en Barcelona y su área metropolitana.

El artículo analiza cómo se ha desarrollado la estrategia de renovación urbana e innovación de la base económica trazando sus inicios en las políticas de desarrollo urbanístico de principios de siglo y su posterior evolución hasta el 2017. Para ello, en primer lugar, se aborda las características de los agentes públicos, y privados involucrados en el proceso, las dinámicas en la toma de decisiones y las características en el desarrollo de suelo. A continuación se analiza los proyectos científicos más significativos con especial atención a las especificidades, contradicciones y complementariedades de los parques científicos y tecnológicos, y se aborda la estrategia de la narrativa promocional y creación de imagen de la ciudad.

2. POLÍTICAS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA, AGENTES Y CONFLICTOS

El análisis del proceso y de las características del modelo tecnológico y de innovación en la ciudad de Barcelona hace necesario considerar, en primer lugar, el ámbito de la política y las dinámicas de innovación españolas. En el contexto nacional cabe enfatizar que, en contraposición a las estrategias de otros países europeos como Francia e Inglaterra que cuentan con una tradición industrial y de servicios avanzados más consolidada, en España los parques científicos y tecnológicos aparecieron relativamente tarde. La primera iniciativa no tuvo lugar hasta mediados de los años 1980, con el establecimiento del Parque Tecnológico de Bilbao en 1985. En aquellas fechas, en Francia ya existían 30 espacios catalogados como parques científicos (Wakeman, 2003), y en el Reino Unido ascendían a 40 (Gower y Harris, 1994). Al margen de su adaptación tardía, un segundo aspecto a destacar del caso español es que los parques tecnológicos y científicos inicialmente no se vincularon a universidades o centros de investigación (Ondategui Rubio,2003). De hecho Barcelona fue la primera ciudad en establecer una vinculación entre la innovación productiva y la investigación científica universitaria al crear en 1999 el Parque Científico de Barcelona, ubicado junto a la Universidad de Barcelona en su Campus de la Diagonal, una fecha relativamente tardía si la comparamos con otros países de economías avanzadas.
Con respecto el liderazgo en la creación de los espacios de innovación, destacar que los parques científicos y tecnológicos en España, a diferencia de las dinámicas seguidas en otros países Europeos, no han sido desarrollados directamente por las políticas nacionales ni por la iniciativa privada. En general, estos espacios productivos han evolucionado como resultado de las iniciativas lideradas por sectores públicos municipales o regionales, respondiendo a menudo a líneas de financiación estatal. Por último, también cabe enfatizar que el proceso de creación de parques tecnológicos en España ha seguido a menudo un patrón de colaboración pública multinivel en el que la participación del sector privado se ha incorporado más adelante, una vez la iniciativa de creación del parque ya ha sido conceptualizada, planificada e inicialmente financiada por socios públicos (Casellas, 2015).

En el caso de Barcelona, y dentro de las dinámicas establecidas por el contexto español en las que la implicación de los inversores privados se realizada a posteriori, el tipo de cooperación pública, tanto de carácter vertical (entre diferentes administraciones territoriales) como horizontal (entre diferentes ámbitos sectoriales), ha sido fundamental para el desarrollo económico de la ciudad y una característica general del proceso de gobernanza que se remonta a la experiencia de los Juegos Olímpicos (Maragall, 1999; Santacana, 1999). Los inicios de este modelo de desarrollo liderado por el sector público se encuentran en la construcción de la Villa Olímpica, cuando en 1986 el Ayuntamiento creó la primera agencia municipal. La agencia combinó capacidades administrativas con recursos privados. De esta forma inició sus operaciones con un 100% de financiación pública pero con posibilidad de actuar como una empresa limitada incurriendo en deudas independientemente del presupuesto municipal (Nel.lo, 1997). Más tarde, la agencia se abrió al capital privado, creando una sociedad público-privada que fue instrumental para la financiación de las operaciones urbanísticas vinculadas a los juegos, y estableció un modelo que luego se expandió a otras iniciativas de transformación urbana de la ciudad, como las que tuvieron lugar en el centro histórico a finales de los años 1990 (Casellas, 2003; Clua y Albet, 2008).

El líneas generales, el esquema público-privado de cooperación urbana en Barcelona ha permitido a los responsables de la formulación de políticas públicas afirmar que, en última instancia, mientras que la mayor parte de la inversión final total ha sido privada, el diseño y la gestión de las operaciones han sido en su mayoría dirigidas por el sector público (Clusa, 1996; Burdett, et al, 2010). Desde esta perspectiva, técnicos involucrados en el proceso apuntan a que el modelo ha permitido al sector público mantener el control sobre la planificación y las regulaciones, y proporcionar financiación inicial de capital al tiempo que se ha trabajado para atraer capital privado. En esta línea, una herramienta clave para la creación de consenso ha consistido en el uso de la planificación estratégica, la cual ha facilitado un marco de cooperación entre intereses económicos y

agentes políticos, que se expandió a través de la planificación estratégica a las iniciativas de desarrollo económico a escala metropolitana (Borja, 2010; Casellas, 2016). Como se verá más adelante, esta estrategia no siempre ha contado con la aprobación general de la sociedad civil. Diferentes grupos sociales y colectivos que se han visto marginados en el proceso de decisiones difieren de la valoración positiva que realizan los técnicos y promotores de los proyectos.

En relación a la política de innovación, el primer parque científico en Barcelona, el Parque Tecnológico del Vallès, se ubicó en el área metropolitana. El proceso de creación de este parque ejemplifica cómo ha funcionado el consenso entre agentes, el rol clave del sector público y las estrategias de movilización de recursos. La idea inicial del Parque Tecnológico del Vallès surgió en 1983, cuando la Corporación Metropolitana de Barcelona inició estudios de viabilidad para construir el parque. En los años siguientes, y dentro de la línea de cooperación establecida entre diferentes entidades públicas, se procedió a la modificación de la regulación urbanística del municipio de Cerdanyola, en cuyo término municipal se ubica el parque. En 1987, una vez asegurada la disponibilidad de suelo, la Corporación transfirió la ejecución del proyecto a otra agencia metropolitana, el Consorci de la Zona Franca. El mismo año el Consorci alcanzó un acuerdo de cooperación con la Generalitat a través de su agencia de desarrollo económico, creando una nueva agencia "ad hoc" para urbanizar y promover el parque, Parque Tecnológico del Vallès, S.A. La agencia se estableció con una participación pública del 50% por parte de cada organismo público (el Consorci y la Generalitat) (Casellas, 2015). Esta colaboración vertical entre diferentes niveles de gobierno ha sido valorada por su eficacia para resolver desacuerdos y evitar problemas de coordinación pública (Burdett, et al, 2010).

El punto de inflexión en la política de innovación dentro del ámbito municipal de Barcelona se inició en el año 2000, con el proyecto del 22@. El Ayuntamiento presentó el proyecto como un esfuerzo de transformación radical de aproximadamente 200 hectáreas de un espacio central de la ciudad que, siendo de carácter predominantemente industrial, se encontraba en declive desde el inicio de la deslocalización industrial de los años 1970. El nombre del proyecto "22@" se escogió como símbolo de esta transformación: "22a" era la clave que identificaba el espacio como industrial en la Plan Metropolitano de Barcelona aprobado en 1976. Ahora "22a" se transformaba en "22@" para acoger actividades de nueva economía.

El proyecto planteaba un nuevo espacio de uso mixto de suelo y de edificación compacta, siguiendo la transformación histórica de la morfología de la ciudad de Barcelona (Casellas, 2009), y se centraba en actividades vinculadas a la economía del conocimiento. Estas actividades eran entendidas como aquellas que permiten capitalizar en el talento humano, al margen del sector económico en la que se den. Ellas incluían: investigación, ciencias de la vida, diseño, ingeniería, y cultura y medios, entre otras. El elemento común de estas actividades era que debían caracterizarse por el uso intensivo de las tecnologías de la información y del conocimiento, teniendo como fin crear un espacio económico de innovación.

Aunque el proyecto inicialmente hacía especial hincapié en la transformación económica apuntando a la voluntad de Barcelona de convertirse en el centro de una macro-región metropolitana, con la creación de unos 130.000 puestos de trabajo cualificados, el proyecto 22@, siguiendo una dinámica común en Barcelona, combinaba la transformación económica con la urbanización del suelo (Casellas, 2015; Clarós, 2015). Así, con el fin de atraer capital privado, el proyecto permitía aumentar el índice de edificabilidad del 2,0 a 2,7, o el equivalente a 6,000 metros cuadrados de construcción por bloque estándar siempre que el constructor dedicara un mínimo del 20% a espacio para actividades de nueva economía. El plan comportaba el despliegue de una cantidad significativa de recursos públicos. La inversión en infraestructuras ascendió a 162,3 millones de euros, mientras que la inversión inmobiliaria se estimó en 12.020 millones de euros (Casellas y Pallares-Barbera, 2009).

Con respecto a las implicaciones sociales del proyecto, uno de los focos de confrontación entre los promotores del proyecto y la sociedad civil en el Poblenou se centró en la defensa del patrimonio industrial. Ante la falta de sensibilidad del Ayuntamiento, para proteger el patrimonio industrial, en el año 2003, el Grupo de Patrimonio Industrial de la Ribera del Besòs, formado por agentes sociales del barrio, miembros de sindicatos, arquitectos y académicos organizó las primeras jornadas de reflexión y debate sobre legado industrial e innovación para reclamar la elaboración de un plan específico de patrimonio industrial para la zona. De entre sus reivindicaciones, la protección del complejo industrial de Can Ricart se convirtió en un símbolo del colectivo y del barrio. Como apunta Clarós (2015): "En Poblenou, quien más y quien menos, todo el mundo tenía algún pariente o conocido que había trabajado en la fábrica. Y el caso es que la gente salió a la calle" (p.79).

En 2005 se inicia una larga lucha de intereses entre la propiedad que opta por la demolición del complejo y las empresas y trabajadores obligados a desplazarse con escasa indemnización junto con las organizaciones de base que se oponen al proyecto y desean preservar el complejo arquitectónico. En 2008, las organizaciones de base consiguen que la Generalitat de Catalunya catalogue la fábrica como bien cultural de interés nacional.

Cabe enfatizar que, desde un análisis crítico, las amplias atribuciones de la sociedad 22@bcn S.A., que combina los atributos del sector público y privado sin una clara diferenciación, podría identificarse con lo que Hula (1990), refiriéndose a la ciudad de Baltimore, llama "un gobierno de la sombra". La percepción de los propios gestores del proyecto, permite reforzar esta idea. Carles Cols (2015) de El Periódico, recogiendo unas declaraciones de Miquel Barceló, ex-directivo de la agencia, apuntaba: «Ejercíamos de casamenteros», explica Miquel Barceló, uno de los varios presidentes que dirigieron la sociedad municipal 22@. Así era. Aquella sociedad pública oficiaba las nupcias entre el dueño del solar y la empresa que allí se quería instalar, pero lo hacía, además, por la vía rápida. El 22@ era una minúscula empresa (simbólicamente tenía solo 22 empleados), pero plenipotenciaria. Tramitaba por delegación los planes especiales con una celeridad inimaginable en la sede central del área municipal de Urbanismo (Cols, 2015, p. 3).

De hecho, aunque Barcelona ha proyectado una imagen internacional de planificación progresista, desde finales de los años 1990 y hasta las elecciones municipales de mayo 2015, las objeciones de grupos vecinales han exigido una participación pública efectiva y transparente en las decisiones urbanísticas (Capel, 2007; Casellas, 2007, Claròs 2015,). Problemas de gentrificación, tanto residencial como productiva (Dot et al; 2010) y la mercantilización del centro de la ciudad debido a los programas de renovación y la promoción del turismo también han generado protestas vecinales (Claros, 2015). Así mismo, la destrucción del patrimonio histórico e industrial debido a la presión urbanística bajo decisiones tecnocráticas e intereses de la propiedad, como se ha apuntado en el caso de can Ricart, han movilizado gran parte de la sociedad civil de la ciudad (Casellas, 2007; Claros, 2015; Tatger, Urbiola y Grup Patrimoni Forum Ribera Besòs, 2005).

3. LAS ESTRATEGIAS Y LIMITACIONES DE LOS PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS: EL 22@ COMO CASO EMBLEMÁTICO

En el análisis de la evolución del proyecto 22@, el más emblemático de la ciudad, se observan significativos cambios de orientación de estrategia desde su inicio en 2000 hasta 2017. Son cambios que responden a la necesidad de adaptación a ciclos económicos y nuevas mayorías políticas en el Ayuntamiento de Barcelona.

Inicialmente, en el año 2000, el departamento de planificación del Ayuntamiento de Barcelona identificó 6 zonas para la intervención del sector público que cubrían alrededor del 50% del total de las 200 hectáreas proyectadas. Para la ejecución del proyecto, y con el fin de agilizar su implementación, se creó la empresa 22@bcn S.A, como empresa privada municipal cuyos objetivos ejemplifican las características del modelo público-privado de colaboración que se había consolidado en el proceso de transformación urbana de la ciudad y que despertaron, como se ha indicado, las protestas de colectivos ciudadanos. El primer objetivo de la agencia fue el desarrollo y ejecución de todas las acciones urbanísticas asociadas al proyecto 22@, no sólo en el ámbito de la planificación, sino también en la administración, proyección y ejecución. El segundo objetivo se centró en la planificación, promoción, diseño, construcción y administración de infraestructuras, servicios y espacio público. El tercer objetivo y último se orientó a la promoción nacional e internacional de la zona, con el objetivo de atraer o generar nuevas empresas dentro de su esfera de influencia. 22 @ bcn S.A. combinó, como ya se ha apuntado, capacidades de los organismos públicos y empresas privadas. A su vez también se hizo responsable del Plan de Infraestructura en cuanto al diseño de proyectos, financiamiento, ejecución y administración (Casellas y Pallares-Barbera, 2009).

En el año 2006, con el relevo de Joan Clos al frente de la alcaldía de Barcelona por parte de Jordi Hereu, ambos miembros del PSC, se inicia la primera limitación de poderes a la empresa 22@. El relevo se había gestado como consecuencia de la crisis que el Ayuntamiento se enfrentó después de la ejecución del Forum de las Culturas 2004, una iniciativa que combinó la reurbanización de la zona final de la Diagonal con la celebración de un marcro-evento de 4 meses de duración que no contó con la participación de la ciudadanía, y que distanció el consistorio de las asociaciones vecinales (Casellas, 2016). En el año 2011, y tras ganar las elecciones municipales Convergencia i Unió, la corporación pública desaparece. Bajo la alcaldía de Trías, las funciones de urbanismo se transfirieron al departamento de urbanismo del Ayuntamiento, mientras que la promoción

económica se integra dentro de Barcelona Activa, la agencia de desarrollo económico de la ciudad de Barcelona. La desaparición de la agencia en el 2011 generó quejas por parte de sus promotores. Se apuntó a que el nuevo modelo implicaba la pérdida de gestión del espacio. En respuesta a esta nueva situación, una vez desaparecida la agencia se creó una asociación de empresas, 22@Network, inicialmente bajo del liderazgo del Ayuntamiento y posteriormente bajo el control de las propias empresas asociadas. En el 2017, la asociación funciona como lobby de los intereses de sus afiliados, mientras que el Ayuntamiento, a partir de las elecciones del 2015 manifiesta un mayor interés hacia la economía social y colaborativa, distanciándose del modelo de innovación que dominó en Barcelona desde los años 2000.

Junto con los cambios de ciclo económico y político, las estrategia económica del 22@ también ha evolucionado a lo largo de los 17 años. En el proyecto inicial, fraguado antes del cash de los "dot.com" en el mercado bursátil del 2000, se identificaban 7 motores de transformación en el Poblenou. De ellos, 6 eran de carácter estrictamente económicos y uno de carácter social que aglutinaba una amalgama de actividades poco definidas, de entre las que destacaba el promover el uso de las nuevas tecnologías dentro de los centros educativos del barrio. En el 2011, la narrativa sobre las estrategias de innovación del 22@ se transformó y se pasó a promocionar 5 clústeres, un modelo que se mantiene en el año 2017. Los clústeres incluyen:

1) *Medios*, capitalizando en el espacio más consolidado en la actualidad y generado alrededor del Campus Audiovisual de la Universidad Pompeu Fabra y del grupo Catalán de medios, Mediapro, que se trasladadó a la zona desde su centro en Hospitalet.

2) *TIC*, como eje aglutinador de todas aquellas empresas que utilizan las tecnologías del conocimiento y la información en sus procesos productivos;

3) *Tecnologías Médicas (TecMed)*, que incorpora iniciativas que se están ejecutando en zonas identificadas como área 22@ o dentro del distrito de Sant Martin, y en las que destacan los centros de investigación universitarios y agencias públicas de desarrollo: Parque Científico de Barcelona (PCB - UB), el Parque de Investigación Biomédica de Barcelona (PRBB - UPF), el Centro de Investigación en Bioingeniería Biomédica, la Asociación de empresas Biotech Catalonia Bio, y el Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial de la Generalitat de Cataluña (CIDEM) bajo el marco de la Bioregión de Cataluña;

4) *Energía*, como una nueva línea de desarrollo no identificada anteriormente y que desea capitalizar en cuatro vectores de conocimiento: i) tecnologías de la energía, ii) de la movilidad, iii) del agua, y iv) de la arquitectura, urbanismo y edificación, con la voluntad de concentrar actividades de docencia, investigación y producción. En el año 2017, se reconoce que este clúster no se ha materializado, en parte por ser excesivamente dependiente de la reubicación de la Universitat Politècnica de Catalunya en su nuevo campus de la zona limítrofe de Barcelona, Campus Besòs y que, como se analiza más adelante, no se ha materializado; y

5) *Diseño* como nuevo clúster que se apoya en la existencia de Barcelona Centro de Diseño, fundación privada sin ánimo de lucro en la que participan la Cámara de Comercio de Barcelona, el Ayuntamiento de Barcelona, la Generalitat de Catalunya y el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, y que actúa como centro de promoción y dinamización del diseño.

Como señala la web oficial del Ayuntamiento de Barcelona (2017), con el fin de conseguir el éxito de los diferentes clústeres, en cada uno de ellos se pretende concentrar un conjunto de elementos: 1) la presencia de empresas de referencia en el sector; 2) el apoyo y presencia de las instituciones más relevantes, 3) la existencia de espacios para pequeñas y medianas empresas, 4) la instalación de universidades, centros de formación continua y de formación profesional; 5) el funcionamiento de centros tecnológicos; 6) la creación de incubadoras empresariales específicas; 7) la construcción de residencias para profesionales; 8) espacios de exhibición y divulgación de las innovaciones y trabajos de los sectores; 8) servicios y espacios específicos para los emprendedores de cada una de las áreas; y, 9) la prestación de un conjunto de servicios específicos, como ayudas, acceso a capital de riesgo y networking, entre otros.

Los últimos datos disponibles sobre la evolución del distrito del Poblenou son del año 2015 y permiten concluir que se ha ejecutado hasta un 70% de la transformación del suelo. Con respecto a la actividad económica, se localizan en la zona 8.823 empresas (3.437 en el 2000) y 2.914 autónomos. El número total de trabajadores asciende a 93.000 (90.000 en el 2010), 32% de los cuales tienen estudios universitarios. Con relación a la consolidación de los clústeres, 40.5% de las empresas forman parte de uno de los clústeres (54% en el 2010).

Finalmente, mencionar que 47,3% son empresas de nueva creación, y 30% se clasifican de nueva economía. Siguiendo una tónica general en el tejido empresarial español, catalán y Barcelonés, el 84.6% son micro-empresas (entre 1 y 5 trabajadores).

4. LOS NUEVOS PARQUES TECNOLÓGICOS Y SU NARRATIVA PROMOCIONAL

La narrativa promocional de los espacios de innovación económica y su planificación ha evolucionado a lo largo de los años desde la escala de ciudad a la escala metropolitana. Esta estrategia, que recoge el Plan Estratégico Metropolitano de Barcelona, Visión 2020 (redactado el 2010), tiene como objetivo el promover el desarrollo de las actividades económicas vinculadas a la economía del conocimiento, junto con la promoción y atracción internacional de capital, nuevos emprendedores y turismo.

Dentro de esta reformulación estratégica, la narrativa sobre innovación se ha convertido en el buque insignia emergente de la Barcelona tecnológica a partir de la segunda década del 2000. A parte de proyectos puntuales en los que la ciudad funciona como laboratorio para el ensayo de nuevas tecnologías orientadas a la gestión de la ciudad, en el ámbito territorial, bajo el sello "Triángulo Económico de Barcelona" (2012), la ciudad y los gobiernos catalanes iniciaron en 2010 la promoción internacional del área metropolitana promoviendo tres distritos tecnológicos que se presentan como espacios económicos consolidados.

Los distritos tecnológicos están situados, dos de ellos, cerca de los ríos que históricamente han definido los límites de la ciudad de Barcelona, en las cuencas de los ríos Besòs (22 @ Barcelona; Plan Besòs y Sagrera) y Llobregat (DeltaBCN). El otro distrito (Parc de l'Alba) está situado en el lado opuesto de la cordillera de Collserola, al noreste del área metropolitana de Barcelona, donde se ubica el primer parque tecnológico analizado anteriormente, el Parque Tecnológico del Vallès.

La zona de Besòs es el distrito tecnológico más cercano al centro de la ciudad. Se articula a través de tres grandes proyectos: el 22 @ Barcelona, descrito anteriormente; Diagonal-Besòs y el tren de alta velocidad Sagrera, ambos todavía sin finalizar en el 2017. El Campus Diagonal-Besòs (Plan Besòs, 2017) planea albergar las ampliaciones y reubicaciones de instalaciones de dos universidades, la Universidad Politécnica de Cataluña y la Universidad de Barcelona. La creación del parque permite la regeneración urbana y económica de una zona históricamente degradada, que se encuentra en un área de influencia de dos municipios, Barcelona y Sant Adrià del Besòs. El parque que se estructura a partir de tres diferentes grupos de actividades económicas especializadas en energía, agua y movilidad, plantea la urbanización de un área total de 77.332 metros cuadrados, con 174.112 metros cuadrados de espacio construido para instalaciones académicas, de investigación y de negocios. Plenamente operativo, se espera que pueda acoger cerca de 6.000 estudiantes y miembros de facultad, 1.000 investigadores y 5.000 empleados del negocio. Sin embargo, y aunque la iniciativa del parque tiene la cooperación de diferentes instituciones agrupadas bajo la fundación b_TEC, hasta el 2017 el proyecto presenta un alto nivel de incertidumbre dada su excesiva dependencia de instalaciones universitarias que no se materializan.

El segundo proyecto que se ha promovido en esta zona de la ciudad se ubica alrededor de la nueva estación de tren de alta velocidad de La Sagrera (La Sagrera-Sant Andreu, 2015). La estación de alta velocidad de la Sagrera se planifica como la estación central de conexión de Barcelona con las líneas europeas de alta velocidad. Ubicada en un barrio obrero, la operación de renovación urbana plantea cubrir 3,7 kilómetros de vías férreas, permitiendo la integración urbana de este barrio histórico fragmentado. La transformación total ocuparía 164 hectáreas, e incluye un alto porcentaje de techo residencial. Una vez ejecutado, la reurbanización de la zona proporcionaría espacio público a un barrio con alta densidad gracias a la creación de una red de parques urbanos a lo largo de 48 hectáreas. Aunque se promociona como un nuevo distrito económico, las características del proyecto hace que éste siga estando estrechamente vinculado a los esquemas tradicionales de reestructuración urbana a través de la creación de vivienda. A mediados del año 2017, con problemas en la licitación del proyecto ferroviario y crisis persistente en el sector de la construcción, su desarrollo en lento e incierto.

DeltaBCN (Plan-Delta Llobregat, 2017) es el segundo gran distrito tecnológico metropolitano y se encuentra ubicado en el delta del río Llobregat. Inicialmente el delta cubría una superficie de casi 100 kilómetros cuadrados. Sin embargo, debido a la construcción de infraestructuras de movilidad, parques industriales y viviendas, a fines de la década de 1990, los humedales ocupaban tan sólo el 5% del total del delta inicial. En

1994, con la colaboración de las autoridades públicas locales, catalanas y españolas, se aprobó un plan de reconstrucción de la zona como principal centro logístico del sur de Europa. El plan, denominado Plan Delta, implicaba una expansión del puerto que duplicaría su espacio hasta 1.300 hectáreas, y la ampliación del aeropuerto, con la construcción de una nueva terminal para aumentar su capacidad anual a 70 millones de pasajeros. Otras infraestructuras, como la mejora de carreteras y líneas ferroviarias, incluían una línea de tren de alta velocidad y una nueva estación. La reurbanización de la zona bajo el Plan Delta implicó un desvío del río hacia el sur de 4,8 kilómetros y generó la oposición de grupos ecologistas. Dentro de esta área, el distrito tecnológico cuenta con dos parques diferenciados. DeltaBCN se define como un parque aeroespacial y de movilidad que ofrece 245.000 metros cuadrados de superficie edificable junto a tres parques científicos consolidados: el Parque Tecnológico Mediterráneo, el Parque Empresarial Viladecans y el Parque Sanitario Bipol. Más cerca del puerto, la Zona de Innovación BZ Barcelona, con 50 hectáreas, implica la transformación de un espacio industrial tradicional en una nueva área productiva de un millón de metros cuadrados que puede albergar de 200 a 500 empresas. La proyección internacional de la zona va más allá de la comercialización específica de los dos parques científicos. Se puede argumentar que apunta a generar atención internacional hacia las expansiones portuarias y aeroportuarias.

Finalmente, en el lado oeste del área metropolitana, y en un radio de 10 kilómetros, el área del Vallès agrupa varios parques científicos, el más importante es el Parc de l'Alba (2017), del que toma su nombre. El parque es, de hecho, una amalgama de diferentes parques y proyectos con una superficie total de 340 hectáreas. La infraestructura más emblemática es el sincrotrón ALBA, un sincrotrón de nueva generación que, inaugurado en el 2010, se promueve como un proyecto estratégico para el desarrollo de Cataluña. La ejecución del parque combina la cooperación de los diferentes niveles de gobierno, con una participación significativa del municipio de Cerdanyola y el gobierno catalán a través del Incasol, su agencia de desarrollo de suelo. Las infraestructuras y las instalaciones de las universidades cercanas, como la Universitat Autònoma de Barcelona con 40.000 estudiantes y parques empresariales preexistentes, se suman a este esfuerzo.

5. CONCLUSIONES

Los parques tecnológicos y la política de innovación en Barcelona se deben enmarcar en el contexto español, y en este sentido cabe destacar el relativo retraso de estas iniciativas con respecto a Europa. Con todo, y en relación a las ciudades españolas, Barcelona fue la primera en establecer un parque científico vinculado a la universidad en 1999, y un año después, el proyecto 22@ inició un proceso de ejecución. Por sus dimensiones (200 hectáreas) y por la visibilidad de las transformaciones urbanísticas de Barcelona, el proyecto ha capturado interés internacional.

Respecto a las características de los agentes involucrados, el sector público ha liderado los proyectos de desarrollo económico en Barcelona, aplicando mecanismos de cooperación vertical entre diferentes administraciones, y horizontal, entre diferentes sectores productivos y agencias. La creación de agencias gestoras que han combinado las capacidades del sector público con las del sector privado, como ha sucedido con la agencia 22@S.A., ha aportado agilidad en la ejecución de proyectos, pero ha recibido críticas de la sociedad civil por falta de sensibilidad hacia la preservación del patrimonio industrial, contribución a procesos de gentrificación social y productiva, y escasa capacidad de inclusión de la sociedad civil en la toma de decisiones. Las estrategias económicas vinculadas a la innovación han evolucionado a lo largo del tiempo, en un esfuerzo de adaptación a los cambios de ciclo económico y crisis, y a la presencia de diferentes partidos y coaliciones políticas en el Ayuntamiento de Barcelona.

En el marco de la crisis iniciada en el 2008, la escala metropolitana ha ganado visibilidad, y la narrativa promocional ha identificado diferentes espacios dentro y fuera de la ciudad come ejes de innovación económica. Al margen de los cambios en planificación y gobernanza, un elemento que se ha mantenido constante a lo largo de los años ha sido una estrecha relación entre desarrollo económico y urbanización del suelo. La entrada en el consistorio de un equipo de gobierno más orientado hacia la economía social y solidaria a partir del 2015 inicia un nuevo proceso que deja en manos del sector privado la continuación del modelo de desarrollo basado en la innovación tecnológica.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación se realiza con el apoyo de los proyectos SCO02016-76842-C2-1-R y 2014 SGR 1090.

BIBLIOGRAFIA

Ajuntament de Barcelona (2017): http://www.22barcelona.com/content/blogcategory/41/143/lang,es/ 22@barcelona. Información sobre Clusters. 12/03/2017

Audretsch, D. (2006): The Entrepreneurial Society. Oxford, UK: Oxford University Press.

Borja, J. (2010): Llums i Ombres de l´Urbanisme a Barcelona. Barcelona, Biblioteca Universal Empúries.

Burdett, R., Colantonio, A. and Myfanwy, T. (2010): Barcelona. Global repositioning of an emerging metro. LSE Cities London of School of Economics and Political Science.

Capel, H. (2007): "El debate sobre la construcción de la ciudad y el llamado "Modelo Barcelona". Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. vol. XI, núm. 233 <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-233.htm>.

Casellas, A. (2003): The Barcelona Model?: Agents, Policies and Planning Dynamics in Tourism Development. PhD. Thesis. Department of Urban Planning and Policy Development. Rutgers, The State University of New Jersey.

Casellas, A. (2006): "Las limitaciones del "modelo Barcelona". Una lectura desde Urban Regime Analysis" *Documents d´Anàlisi Geogràfica*, 48, 61-81.

Casellas, A. (2007): Gobernabilidad, participación ciudadana y desarrollo económico: adaptaciones locales a estrategias globales, Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Barcelona: Universidad de Barcelona, 10 de julio de 2007, vol. XI, núm. 243 http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-243.htm

Casellas, A. (2009):"Barcelona's urban landscape: the making of a tourist product", *Journal of Urban History*, 35(6), 815-832.

Casellas, A. (2015): "Urban innovation as urban redevelopment in Spain? The Janus-faced of science and technology parks of Barcelona." En Miao, T. J., Benneworth P. & Phelps N. Making 21st Century Knowledge Complexes: Technopoles of the World Revisited. London: Routledge. p. 170-188.

Casellas, A. (2016): "Desarrollo urbano, coaliciones de poder y participación ciudadana en Barcelona: Una narrativa desde la geografía crítica" *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, n. 70, 57-75.

Casellas A. y Pallares-Barbera, M. (2009): "Public-sector intervention in embodying the new economy in inner urban areas: the Barcelona experience", *Urban Studies*, 46 (5&6), 1137-1155.

Clarós, S (2015): Can Ricart i el patrimoni industrial de Barcelona. Barcelona: Edicions de la Universitat de Barcelona.

Clua, A. and Albet, A. (2008) "22@bcn Plan: Bringing Barcelona Forward in the Information Era" en Tan Yigitcanlar; Koray Velibeyoglu & Scott Baum (eds.) Knowledge-Based Urban Development: Planning and Applications in the Information Era. Hershey: Information Science Reference (IGI Global); 132-147.

Clusa, J. (1996): "Barcelona: Economic development 1970-1995" en Harris, N. and Fabricius, I. Cities and Structural Adjustments. London: University College of London Press, 203-237.

Cols, C (2015): El 22@, del éxito a la deriva. *El Periódico.* Viernes, 16 de octubre del 2015. 15/04/2017 http://www.elperiodico.com/es/noticias/barcelona/del-exito-deriva-4591505

Dot, E., Casellas, A. and Pallares, M. (2010): "L'ambigüitat de la producció intensiva en coneixement: el nou espai econòmic del Poblenou" *Documents d´Anàlisi Geografica* 56 (3), 389-408.

Etzkowitz, H. and Mello, J. M. C. D. (1994): "The Rise of Triple Helix Cluster: Innovation in Brazilian Economic and Social Development" *International Journal of Technology and Management & Sustainable Development*, 2:3, 159-171.

Gower, S. M. and Harris, F. C. (1994): "The funding of, and investment in, British Science Parks" *Journal of Property Finance*, 5, 3, 7-18.

Hula, R. (1990): "The Two Baltimores" en Judd D. & Parkinson M. Eds. Leadership and Urban Regeneration. Cities in North American and Europe. Newbury Park: Sage.

Maragall, P. (1999): "El evento como estrategia del desarrollo urbano: Los Juegos Olímpicos del '92" en n Maragall P., (Ed). Europa Próxima. Europa, Regiones y Ciudades. Barcelona: Edicions Universitat de Barcelona. 249-254

Massey, D., Quintas, P. and Wield, D. (1992): High-tech fantasies; science parks in society, science and space. London: Routledge.

Nel·lo, O. (1997): "The Olympic Games as a tool for urban renewal: the experience of Barcelona'92 Olympic Village", en M. de Moragas, M. Llinés & B. Kidd (eds.). Olympic Villages: A Hundred Years of Urban Planning and Shared Experiences: International Symposium on Olympic Villages, Lausanna 1996. Lausanne: International Olympic Committee, 91-96.

OECD (2000): A New Economy? The Changing Role of Information and Communication Technology in Growth. Paris: OECD.

Ondategui Rubio, J. C. (2003): Tecnología, industria e innovación: los parques tecnológicos en España. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.

Plan Estratégico Metropolitano de Barcelona. Visión 2020 (2010). 10/03/2017 http://www.pemb.cat/es/publicaciones/barcelona_vision_2020/25/

Pla Besòs (2017): http://barcelonacatalonia.eu/eix-besos 2/03/2017

Plan-Delta Llobregat (2017): http://barcelonacatalonia.eu/es/pla-delta 5/04/2017

Parc de l'Alba (2017): http://barcelonacatalonia.eu/parc-alba 13/04/2017

Pla La Sagrera-Sant Andreu (2015): 11/03/2017 http://www.pemb.cat/es/proyectos-estrategicos/la_sagrera__sant_andreu_sistema_ferroviario_y_proyecto_urbano/70/

Santacana, F. (1999): "La planificació estratègica urbana: l´experiència de Barcelona", en Pasqual Maragall (Ed). Europa Próxima. Europa, Regiones y Ciudades. Edicions Universitat de Barcelona, Barcelona, 261-266.

Saxenian, A.L. (1994): Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Triángulo Económico de Barcelona (2012). 11/02/2017

http://www.pemb.cat/en/strategic-projects/barcelona_economic_triangle/40/

Tatjer, M., Urbiola, M. and Grup de Patrimoni Industrial del Fòrum Ribera Besòs. (2005): Can Ricart. Estudi Patrimonial (Sintesi), Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales, Universidad de Barcelona, vol. X, nº 598 <http://www.ub.es/geocrit/b3w-598.htm

Wakeman, R. (2003): "Dreaming the New Atlantis: Science and the Planning of Technopolis, 1955-1985" Osiris, 2nd Series, Vol. 18, *Science and the City*, 255-270.

CONSECUENCIAS DE LA ELECCIÓN DE LA RESOLUCIÓN TEMÁTICA EN LA CALIBRACIÓN DE UN MODELO DE USOS Y COBERTURAS DEL SUELO

David García-Álvarez, María Teresa Camacho Olmedo
Universidad de Granada, Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física, Campus de Cartuja SN, 18074, Granada, España. dagaral@ugr.es, camacho@ugr.es

RESUMEN

Los modelos de usos y coberturas del suelo (LULC), en tanto que abstracción de la realidad, cuentan con una cierta incertidumbre, la cual es dependiente del nivel de simplificación conseguido. Esta abstracción o simplificación se relaciona con la escala escogida y, como parte de ésta, con la resolución temática seleccionada, es decir, el detalle temático en la diferenciación de las clases que componen un mapa. Hemos analizado cómo este detalle afecta un modelo LULC a través de su calibración mediante cuatro mapas LULC a cuatro resoluciones temáticas diferentes. Para tal fin, se ha usado SIOSE como base de datos y Metronamica como el software de modelización. Cada calibración fue realizada de acuerdo con el conocimiento proporcionado por expertos, así como a partir del ajuste manual de los parámetros del modelo de acuerdo a los valores de las métricas espaciales, índices kappa y el análisis visual de los escenarios obtenidos.
Los resultados muestran una relación entre la resolución temática y la cantidad y complejidad de los cambios modelados. Las demandas y el patrón simulado dependen también del detalle temático elegido. El usuario debe encontrar así un equilibrio entre el propósito de la modelización y el detalle temático de los datos, puesto que un mayor detalle añade gran complejidad a la calibración y puede disminuir su eficacia.

Palabras clave: incertidumbre, resolución temática, modelización de usos y coberturas del suelo, calibración, Metronamica, SIOSE.

ABSTRACT

Land Use Land Cover (LULC) models, as abstraction of reality, come with uncertainty, which is dependent on the level of simplification carried out. This abstraction or simplification is related to the chosen scale and, as part of it, to the selected thematic resolution, that is, the thematic detail in the differentiation of the classes that compose a map. We have analyzed how this thematic detail affects a LULC model through its calibration employing four LULC maps at four different thematic resolutions. To that end, we have used SIOSE as database and Metronamica as the modelling software. Each calibration was carried out based on expert knowledge and manual adjustment according to spatial metrics and kappa indices performance as well as visual inspection.
Results show a relation between thematic resolution and quantity and complexity of the changes modelled. Demands and pattern simulated depend also on the chosen thematic detail. The user must strike a balance between the modelling purpose and the thematic detail added to the model, since extra detail adds great complexity to the calibration and can reduce its effectiveness.

Keywords: uncertainty, thematic resolution, land use land cover modelling, calibration, Metronamica, SIOSE.

1. INTRODUCCIÓN

Cuando se representa el territorio en un mapa, siempre se realiza un proceso de abstracción del mismo debido a la imposibilidad de trasladar la complejidad de la superficie terrestre al papel. Del mismo modo, la conceptualización de cualquier proceso terrestre en un modelo implica también su abstracción. En ambos casos, esa simplificación de la realidad para hacerla manejable supone un cierto grado de incertidumbre, la cual debe de evaluarse de cara a comprender la significatividad de los resultados de nuestro estudio.

La escala, entendida como la dimensión espacial, temporal, analítica o cuantitativa utilizada para el estudio y medición de cualquier fenómeno (Gibson, Ostrom and Ahn, 2000) es, en todo estudio espacial, la herramienta clave que determina el grado de abstracción alcanzado. Es así una ventana de percepción de la realidad que explicita la limitación de nuestro entendimiento total de la misma (Wu and Li, 2009). Como parte de la escala y vinculado a este concepto, Castilla et al. (2009) señala la necesidad de considerar la resolución temática, también conocida como escala categórica o temática. Hace referencia al número de clases en las que se diferencia la información en los mapas categóricos y, por ende, al detalle empleado en la definición de esas clases (Gounaridis and Koukoulas, 2016). Para un mismo territorio, cuanto mayor sea el número de categorías empleadas para representarlo, mayor será la resolución temática. Al representarse la misma superficie a partir de una mayor cantidad de clases, el espacio al que hace referencia cada una es más concreto, es decir, se trata de superficies más homogéneas y mejor diferenciadas entre sí.

Se ha demostrado la influencia de la resolución temática en la delimitación de coberturas del suelo (Pérez-Hoyos and García-Haro, 2013), la evaluación de los cambios territoriales (Aldwaik, Onsted and Pontius, 2015), o el cálculo de las métricas de ecología del paisaje (Šímová and Gdulová, 2012), si bien estos estudios son aún escasos (Ju, Gopal and Kolaczyk, 2005). En el caso de la modelización LULC, aunque se ha demostrado la influencia de la resolución temática en el proceso de calibración (Conway, 2009), aún no se ha realizado un análisis integral que evalúe tal influencia. Los estudios realizados hasta el momento carecen del detalle necesario: en algunos casos no se evalúa la influencia de la resolución temática en el patrón simulado (Conway, 2009); la mayor parte de los estudios coinciden en comparar calibraciones a bajas resoluciones temáticas, que en ningún caso alcanzan la amplia variedad de detalle temático hoy en día posible (Dietzel and K. Clarke, 2006; Zhao, 2011); además, en algunos casos, se hace uso de modelos, como SLEUTH (Dietzel and K. Clarke, 2006), cuyas conclusiones, por su especificad, resultan difícilmente extrapolables al resto de modelos basados en autómatas celulares o, en general, a cualquier modelo LULC.

Con todo, el objetivo de esta comunicación pasa por evaluar de manera integral el efecto que tiene la resolución temática en la calibración de un modelo de usos y coberturas del suelo. Para ello, se ha utilizado la base de datos SIOSE para obtener cuatro mapas de coberturas del suelo a diferente resolución temática. Éstos mapas se han empleado como base para la calibración de Metronamica a cuatro resoluciones temáticas distintas. La diferencia entre las calibraciones se ha evaluado a partir de la distinta cantidad y tipología de cambios de los mapas de partida (SIOSE 2005-2011), así como en función de la complejidad y variedad del patrón simulado en cada ejercicio de calibración.

2. ÁREA DE ESTUDIO Y MATERIALES

El ámbito de estudio se corresponde con el Área Central de Asturias (ACA), definida de acuerdo a lo establecido en las *Directrices Regionales de Ordenación del Territorio* (Figura 1). Queda conformada por un conjunto de núcleos urbanos de diverso tamaño, interrelacionados entre sí y vinculados a los distintos espacios de carácter industrial o comercial que se desarrollan en sus entornos y en el centro del área estudiada. Ambos tipos de usos, urbanos e industriales, protagonizan los principales cambios territoriales en Asturias y de ahí la necesidad de estudiarlos y arrojar luz acerca de sus posibles dinámicas futuras.

Dos mapas para los años 2005 y 2011 han sido utilizados en los ejercicios de calibración. Ambos fueron generados a partir de la base de datos SIOSE. Ésta fue depurada de acuerdo con la metodología propuesta por Delgado Hernández (2016), a fin de obtener un mapa de coberturas del suelo en el que cada polígono quedase definido por una única categoría o etiqueta. Más información acerca de SIOSE y las características de esta base de datos puede encontrarse en Valcárcel Sanz y Castaño Fernández (2012). Una vez obtenido un mapa con el mayor detalle temático posible, éste fue sucesivamente reclasificado hasta obtener cuatro mapas con distintas leyendas, es decir, con diferente resolución temática (Figura 1 y Tabla 1). Los mapas, en formato vectorial, fueron rasterizados a una resolución espacial de 50m. Ésta fue escogida de acuerdo con las recomendaciones del modelo LULC utilizado (RIKS, 2012) y la propuesta de Hengl (2006) para seleccionar la resolución espacial que mejor se ajusta a la escala cartográfica y unidad mínima cartografiable del mapa vectorial original.

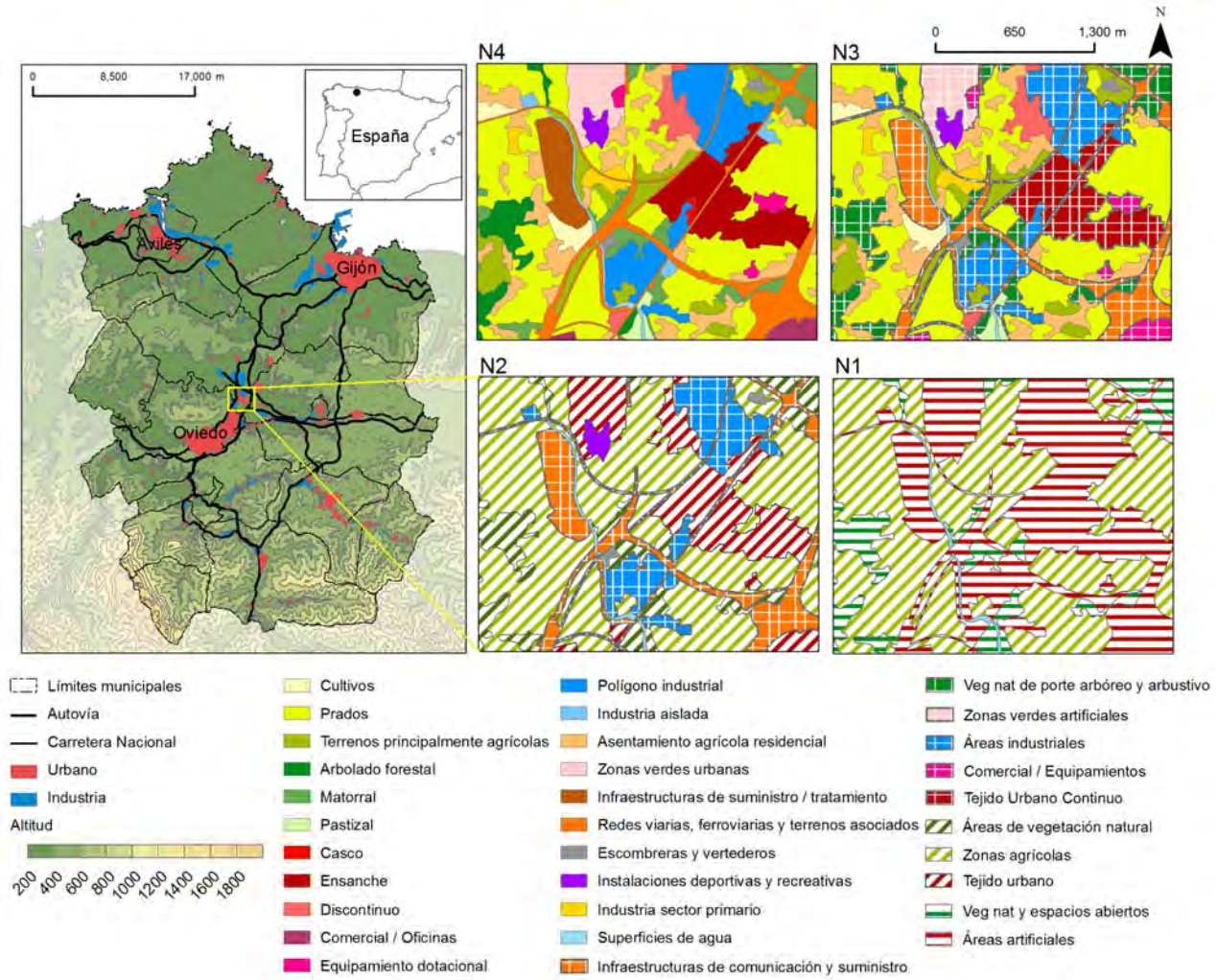


Figura 1. Mapa de localización del área de estudio y relación de los mapas utilizados a diferentes resoluciones temáticas para un ámbito de ejemplo del área de estudio (Lugones-Llanera). Fuentes: BCN 1:200.000; MDT 25m; SIOSE 2011 (Instituto Geográfico Nacional).

3. METODOLOGÍA

3.1. Metronamica

Metronamica es el modelo escogido para realizar cuatro calibraciones a distinta resolución temática. Es un modelo LULC de autómatas celulares que distingue entre tres tipos de categorías o clases: clases que son modeladas activamente (clases *function*); clases que se modelan de manera pasiva una vez las *function* han sido localizadas (clases *vacant*); y clases que no cambian durante la simulación (*features*). La idoneidad para el cambio (*Transition Potential*) de un determinado pixel se define para las clases *function* a partir de cuatro factores (1): reglas de vecindad (N), aptitud (S), accesibilidad (A) y planificación (Z), a los que se suma un componente estocástico (R) a fin de incorporar la aleatoriedad que es consustancial a cualquier fenómeno dependiente de decisiones humanas (RIKS, 2012). A continuación, la localización de las clases vacant se realiza (2) según el factor aptitud (S) y la inercia (I) de esa clase a permanecer invariable (valor de 0 a 1).

$$TP = R * N * if(N >= 0; A * S * Z; 2 - A * S * Z) \quad (1)$$

$$TP = I * S \quad (2)$$

Tabla 1. Leyendas de los cuatro mapas utilizados en cada ejercicio de calibración

N4	*N3*	*N2*	*N1*
Casco	Tejido urbano continuo	Tejido urbano	Superficies artificiales
Ensanche			
Discontinuo	Tejido urbano Discontinuo		
Suelo no edificado	Suelo no edificado		
Zonas verdes urbanas	Zonas verdes artificiales		
Cementerio			
Comercial / oficinas	Comercial / Equipamientos		
Equipamieto dotacional			
Polígono industrial	Industria	Áreas industriales	
Industria aislada			
Infraestructuras de suministro / tratamiento	Infraestructuras de comunicación y suministro	Infraestructuras de comunicación y suministro	
Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados			
Zonas portuarias			
Aeropuertos			
Zonas de extracción minera	Zonas de extracción minera	Zonas de extracción minera	
Escombreras y vertederos	Escombreras y vertederos	Escombreras y vertederos	
Instalaciones deportivas y recreativas	Instalaciones deportivas y recreativas	Instalaciones deportivas y recreativas	
Industria sector primario	Industria sector primario	Zonas agrícolas	Zonas agrícolas
Asentamiento agrícola residencial	Asentamiento agrícola residencial		
Cultivos	Cultivos		
Prados	Prados		
Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural y semi-natural	Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural y semi-natural		
Árbolado forestal	Vegetación natural de porte arbóreo y arbustivo	Áreas de vegetación natural	Vegetación natural y espacios abiertos
Matorral			
Pastizal	Pastizal		
Playas, dunas y arenales	Playas, dunas y arenales	Espacios abiertos con poca o sin vegetación	
Espacios abiertos con poca o sin vegetación	Espacios abiertos con poca o sin vegetación		
Superficies de agua	Superficies de agua	Superficies de agua	Superficies de agua
*Clases function		*Clases vacant	

Las reglas de vecindad definen la atracción y repulsión entre cada clase *function* y el resto de coberturas presentes en el mapa de acuerdo con un tipo de vecindad Moore de 400 metros de tamaño máximo (8 píxeles). El factor accesibilidad muestra la idoneidad de un píxel para el cambio según su proximidad a las principales vías y nodos de comunicación. Por su parte, la aptitud define la idoneidad para el cambio de un píxel según las características biofísicas del territorio (pendientes, altitud…). Finalmente, la planificación establece las restricciones e incentivos para el cambio recogidos en los planes de ordenación. Mientras que el primer y

último factor pueden adquirir cualquier valor, sin límite de escala, en el caso de las variables accesibilidad y aptitud, el rango de valores permitidos es de 0 a 1.

En Metronamica, las demandas de las clases *function* son introducidas de manera manual por parte del usuario. Es decir, no se incorpora ningún método para el cálculo de la cantidad de cambio. En lo que respecta a su localización, Metronamica, de acuerdo a los valores de potencial de transición, localiza primero las clases *function* en las zonas de mayor idoneidad. Posteriormente, localiza las clases vacant en los pixels restantes, mientras que las features permanecen invariables.

3.2. Calibración y validación

Se realizaron cuatro calibraciones para el periodo 2005-2011, una por cada mapa LULC obtenido para las mismas fechas (Tabla 1). Las demandas fueron extraídas en cada caso a partir de los cambios medidos para el periodo de calibración por los mapas LULC a cada nivel de resolución temática (t_1-t_0). En todos los casos, la calibración se realizó a partir de la información proporcionada por entrevistas a expertos en el área, así como a través de una revisión de la literatura académica sobre el ámbito de estudio. Una vez definidos los parámetros iniciales, se realizó un ajuste manual de cada ejercicio de calibración hasta obtener el mejor resultado posible de acuerdo con los índices y métodos de validación utilizados. En este sentido, se ha seguido el procedimiento estándar de calibración de Metronamica descrito en Van Delden et al. (2012) y Hewitt et al. (2014).

El programa Map Comparison Kit (MCK) fue utilizado para el cálculo de las distintas medidas de validación. Éstas son la métrica espacial Clumpiness así como los estadísticos Kappa, Kappa Simulation, que corrige el anterior para solo tener en cuenta las zonas que cambian, y Fuzzy Kappa Simulation, que computa dentro del acierto los cambios erróneos que se encuentran espacialmente próximos a los reales (van Vliet *et al.*, 2013). Sus valores fueron comparados con los de un escenario generado de manera aleatoria a fin de evaluar el poder predictivo del modelo.

Con el objetivo de evaluar las diferencias entre las distintas calibraciones, se calculó para cada par de mapas LULC y tipo de categoría (*vacants*, *functions* y *features*) el cambio total, absoluto y el intercambio (*swap*) real entre clases a partir de la crostabulación de los mapas SIOSE para los años 2005 y 2011. Por su parte, para evaluar el patrón modelado se calculó la autocorrelación Mooran de los cambios, excluyendo la persistencia, simulados en cada caso.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Variación de las demandas

Tal y como ha sido señalado con anterioridad (Dietzel and K. C. Clarke, 2006; Conway, 2009), una de las principales consecuencias del cambio de resolución temática en la calibración de un modelo LULC es la variación de las demandas (Tabla 2). A menores resoluciones temáticas, las clases están formadas por un agregado de categorías de mayor detalle (Tabla 1). En consecuencia, las clases simuladas son más heterogéneas y de definiciones más vagas. De este modo, forman parte de ellas coberturas que, en mapas de mayor desarrollo temático, no son simuladas (ej. infraestructuras). Mientras en el primer caso sus cambios no son tenidos en cuenta, no es así en los modelos de menor resolución temática, donde los cambios de esas coberturas, al ser parte de la clase simulada, deben ser modelados. Lógicamente, cuanto mayor sea el número de cambios a simular, mayores serán las demandas.

El incremento de las demandas implica, por tanto, la necesidad de simular correctamente los nuevos tipos de cambios añadidos al modelo (ej. cambios de zonas agrícolas o vegetación natural a infraestructuras en el modelo N1). Sin embargo, en tanto los modelos son simples abstracciones de la realidad, que simulan los principales procesos de cambio del área de estudio, resulta difícil que la reducción de la resolución temática se acompañe de la correcta explicación de las dinámicas de cambio secundarias asociadas a la variación de la resolución. A modo de ejemplo, en el modelo N2 la clase “tejido urbano” se simula con parámetros similares a los utilizados para la clase “tejido urbano continuo” del modelo N3.

Tabla 2. Distintas demandas (entre paréntesis) de las clases *function* para cada una de las calibraciones realizadas

N4	*N3*	*N2*	*N1*
Casco (8)	Tejido urbano continuo (499)	Tejido urbano (2157)	Superficies artificiales (4390)
Ensanche (491)			
Discontinuo (208)	Tejido urbano Discontinuo (208)		
Suelo no edificado (-61)	Suelo no edificado (-61)		
Comercial / oficinas (133)	Comercial / Equipamientos (235)		
Equipamieto dotacional (102)			
Tejido urbano N2 (881)	Tejido urbano N2 (881)		
Polígono industrial (1440)	Industria (1356)	Áreas industriales (1356)	
Industria aislada (-84)			
Áreas industriales N2 (1356)	Áreas industriales N2 (1356)		
Superficies artificiales N1 (2237)	Superficies artificiales N1 (2237)	Superficies artificiales N1 (2623)	
Asent. agrícola residencial (479)	Asent. agrícola residencial (479)		

En consecuencia, el incremento de las demandas derivado de la disminución de la resolución temática supone un aumento de las posibilidades de acierto del modelo: cuenta con más píxeles para localizar, grosso modo, las mismas dinámicas de cambio. Así, para las simulaciones obtenidas calibrando el modelo a menores resoluciones temáticas, el kappa simulation muestra un notable descenso si las demandas introducidas son las mismas que en la calibración a mayor resolución (ej. 2237 pixels de superficies artificiales en la calibración N1). El kappa simulation de la simulación N1 pasa de 0.254 a 0.177 cuando se ejecuta con las mismas demandas que la calibración N4 (Tabla 3). Al tener más oportunidades de localizar correctamente los mismos cambios, el aumento de las demandas por la variación de la resolución temática supone una mejora de los índices de validación.

En el caso de Metronamica, donde las demandas son introducidas manualmente por el usuario, esta fuente de incertidumbre puede ser controlada según el criterio del modelador. Sin embargo, en el caso de modelos que cuentan con mecanismos de cálculo de las cantidades de cambio, como los basados en las cadenas de Markov (ej. CA_Markov, Land Change Modeler o Dinamica Ego), debe tenerse presente la incertidumbre asociada al nivel de resolución temática en el cálculo de las demandas si estas no se introducen de manera manual por parte del usuario.

4.2. Cantidad y tipología de los cambios que tienen lugar

Cuanto mayor es la resolución temática, mayor es la cantidad de cambios susceptibles de ser simulados (Tabla 4). Un mayor número de clases supone la posibilidad de más interacciones entre ellas, es decir, de más intercambios. Éstos quedan anulados a menores resoluciones temáticas. Ej. los intercambios entre “escombreras y vertederos” y “tejido urbano” quedan anulados en la calibración N1 al formar ambas clases parte de la misma categoría.

Un modelo LULC, en tanto que abstracción de la realidad, se centra en la comprensión y modelización de los principales tipos de cambio. Para el caso de las calibraciones efectuadas, éstos son los cambios desde clases *vacant* a clases *function*. Los cambios que se producen entre clases de una misma categoría (intercambios entre clases *vacant* o intercambios entre clases *function*) no son modelados de manera específica por el modelo. Por tanto, si estos cambios tienen un peso relativo muy grande dentro del conjunto de cambios en la calibración, los índices de validación serán especialmente bajos, en tanto el modelo no es capaz de simular correctamente gran parte de los cambios que ocurren en el área de estudio.

Del total de cambios posibles en la calibración N4, los correspondientes a clases *function*, incluyendo los intercambios entre éstas, poseen un peso muy pequeño (0.65-1.25%) frente al notable peso de las clases *vacant* (2.84-8.06%) (Tabla 4). La resolución temática resulta aquí una herramienta indispensable de cara a reducir la complejidad de la calibración para el caso de aquellas dinámicas que no deseamos modelizar. A la hora de calibrar un modelo, debe buscarse la representación del sistema real lo más simple posible, evitando

detalle o ruido en aquellos aspectos que no sean de interés para los fenómenos que pretendemos simular (Pontius Jr. and Malanson, 2005).

Tabla 3. Estadísticos Kappa obtenidos en cada calibración a partir de la comparación del escenario simulado con el mapa SIOSE para el año 2011

	N4	N3	N2	N1
Estadísticos globales				
Kappa Simulation	0.173	0.083	0.125	0.173
Fuzzy Kappa Simulation	0.178	0.088	0.131	0.182
Kappa	0.898	0.958	0.964	0.965
Clases Vacant				
Cultivos	-0.002 (0.23%)[1]	0.022 (0.23%)	0.157 (0.62%)	0.200 (1.57%)
Prados	0.158 (1.18%)	0.141 (1.18%)		
Terrenos principalmente agrícolas	0.034 (0.95%)	0.039 (0.95%)		
Arbolado forestal	0.219 (2.52%)	0.039 (1.16%)	0.036 (0.98%)	0.038 (1.27%)
Matorral	0.197 (2.69%)			
Pastizal	0.001 (0.5%)	-0.000 (0.5%)		
Clases Function				
Casco	0.133 (0.003%)	0.188 (0.18%)	0.183 (0.34%)[2] 0.231 (0.34%)[3]	0.177 (1.24%)[2] 0.254 (1.24%)[3]
Ensanche	0.217 (0.18%)			
Discontinuo	0.018 (0.15%)	0.021 (0.15%)		
Suelo no edificado	0.098 (0.03%)	0.122 (0.03%)		
Comercial / Oficinas	0.178 (0.03%)	0.048 (0.06%)		
Equipamiento dotacional	0.073 (0.03%)			
Polígono industrial	0.396 (0.24%)	0.447 (0.27%)	0.435 (0.26%)[2] 0.441 (0.26%)[3]	
Industria aislada	0.104 (0.10%)			
Asentamiento agrícola residencial	0.055 (0.27%)	0.059 (0.27%)		

[1]Los porcentajes entre paréntesis hacen referencia a la cantidad de cambio que representa esa clase respecto al paisaje total con permanencia, [2]Mismas demandas, [3]Diferentes demandas según la resolución temática

Tabla 4. Relación de cambios en los mapas de referencia SIOSE (2005-2011). Los cambios aparecen representados como porcentajes respecto al total del mapa.

	N4	*N3*	*N2*	*N1*
Cambio neto total*	4.71%	2.19%	1.80%	1.63%
Cambio bruto total** de todas las clases	10.43%	6.30%	4.78%	4.26%
Cambio bruto total de las clases *vacant*	8.06%	4.02%	2.90%	2.84%
Intercambios*** entre clases *vacant*	3.75%	1.90%	1.10%	1.14%
Cambio bruto total de las clases *function*	1.04%	0.97%	0.65%	1.24%
Intercambios entre clases *function*	0.17%	0.17%	0.02%	0.00%
Cambio bruto total de las clases *feature*	1.32%	1.32%	1.23%	0.18%

*Ganancias - pérdidas **Gananancias + Pérdidas ***Cambios que se producen únicamente entre clases del mismo tipo

En nuestro análisis, la calibración N1 es una de las que presenta un mayor kappa simulation (Tabla 3), debido al elevado índice logrado en la simulación de las clases "arbolado forestal" y "matorral". La permuta de terreno entre ambas clases (2.02% del total del área de estudio) es así uno de los cambios más importantes que tienen lugar, frente al 1.04% de cambios que representan las clases function sobre el total del paisaje. La correcta modelización de la transición arbolado-matorral tiene un efecto clave en los índices de validación de la

simulación realizada. Sin embargo, esta transición dista del objetivo principal de nuestro estudio: evaluar la futura expansión de las áreas urbanas e industriales del Área Central de Asturias. Por consiguiente, si la simulación del intercambio arbolado-matorral no permite explicar mejor las transformaciones rural-artificial de nuestro modelo, la mejor opción es reducir el detalle temático de estas clases, cuyos cambios, por tanto, solo pueden ser considerados como ruido.

La resolución temática de las clases vacant, es decir, de las clases origen de una transición de cambio, debe seleccionarse en función de cómo ese desglose de la leyenda permite explicar mejor los cambios que tienen lugar en las clases urbanas (*function*). Si la distinción entre varias clases de origen del cambio no permite explicar mejor el cambio final que tiene lugar, añadir detalle temático para esas clases *vacant* no mejora el poder predictivo del modelo; al contrario, añade ruido a la calibración efectuada.

Por tanto, la resolución temática de un modelo LULC debe estar de acuerdo con el propósito del proceso de modelización y la capacidad que tenemos de explicar los cambios que tienen lugar en la realidad. Como norma general, cabe tener en cuenta que, cuanto mayor sea la resolución temática, mayor es la posibilidad de error y mayor es la incertidumbre, tanto en los mapas de origen (Schmit, Rounsevell and La Jeunesse, 2006) como, en consecuencia, en el ejercicio de calibración realizado.

4.3. Complejidad del patrón simulado

En los modelos de autómatas celulares, la localización de los cambios se realiza según la distancia o vecindad a las distintas coberturas presentes en el mapa. Cuanto menor sea el número de estas coberturas, menos posibilidades tendrá el modelo de localizar los cambios en puntos diferentes. En el caso de la calibración N4, donde solo hay una clase que se modela de manera activa (áreas artificiales), la totalidad del cambio se simula como expansión de esa mencionada clase (Figura 2). El patrón simulado es así mucho más sencillo en tanto el usuario cuenta con menos herramientas para variar éste.

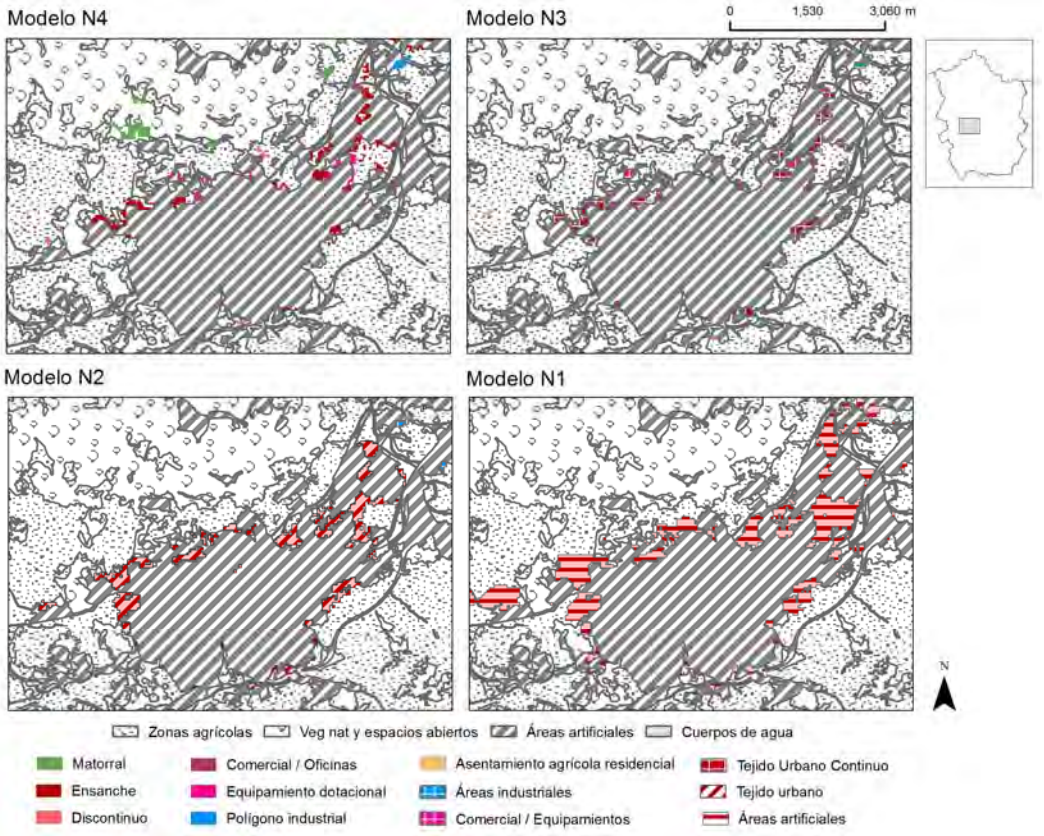


Figura 2. Simulaciones obtenidas en cada calibración para un área de ejemplo del ámbito de estudio (ciudad de Oviedo y su entorno). Fuente: SIOSE 2011 (Instituto Geográfico Nacional)

Tabla 5. Autocorrelaciones Mooran para los cambios simulados por las clases *function* en cada calibración.

Modelo N4	*Modelo N3*	*Modelo N2*	*Modelo N1*
0.312031	0.381907	0.564368	0.592156

Por tanto, a resoluciones temáticas muy bajas, el crecimiento se dispone de forma más compacta y simple, tal y como revelan los índices de correlación de los cambios simulados (Tabla 5). No obstante, las mayores demandas en las calibraciones a menores resoluciones (N2 y N1) afectan también al patrón simulado, al contar el modelo en estos casos con una mayor cantidad de píxeles a localizar. Éstos, tal y como se ha explicado con anterioridad, tienden a cubrir la demanda de los mismos procesos de cambio y, por tanto, a favorecer el cambio en aquellas áreas más propicias que, en el caso de ejemplo (Figura 2), sería la ciudad de Oviedo.

5. CONCLUSIONES

En este trabajo, se ha demostrado cómo la resolución temática elegida tiene consecuencias en la calibración de un modelo de usos y coberturas del suelo (LULC). Mayores resoluciones temáticas suponen un incremento de la cantidad y complejidad de los tipos de cambios susceptibles de ser simulados. Cuando no se vincula el detalle temático elegido a la complejidad de la calibración o del modelo, éste adolecerá de importantes limitaciones para simular el conjunto de dinámicas o cambios existentes en la base de datos. A su vez, como los índices y métodos de validación comparan los cambios simulados con el total de cambios presentes en el mapa original, si nuestros datos muestran cambios secundarios relevantes, que no son objeto directo de modelización, los resultados de validación serán limitados, aun cuando el modelo haya simulado correctamente las dinámicas de interés para el objetivo del estudio.

Tanto las demandas como el patrón simulado son también dependientes de la resolución temática escogida. En función del detalle temático, el cálculo de las demandas puede variar notablemente y, con él, los resultados del modelo. Del mismo modo, la complejidad del patrón simulado dependerá en gran medida de la resolución temática escogida.

En conclusión, el usuario debe de elegir cuidadosamente la resolución temática de los mapas utilizados para la construcción de un modelo LULC, en tanto los escenarios generados quedarán notablemente influidos por tal decisión. Si su elección no se encuentra plenamente razonada, la simulación y las conclusiones alcanzadas pueden ver mermada su significatividad.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo se enmarca en el proyecto MINECO I+D BIA2013-43462-P, titulado “SIMULACIONES GEOMÁTICAS PARA MODELIZAR DINÁMICAS AMBIENTALES II. Horizonte 2020” (SIGEOMOD_2020) financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad y por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional FEDER. El primer autor agradece también al Ministerio de Economía y Competitividad y al Fondo Social Europeo por la financiación de su actividad investigadora (Ayudas para contratos predoctorales para la formación de doctores 2014).

BIBLIOGRAFÍA

Aldwaik, S. Z., Onsted, J. A. y Pontius Jr., R. G. (2015): ‘Behavior-based aggregation of land categories for temporal change analysis’, *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 35, 229–238.

Castilla, G., Larkin, K., Linke, J. y Hay, G. J. (2009): ‘The impact of thematic resolution on the patch-mosaic model of natural landscapes’, *Landscape Ecology*, 24(1), 15–23.

Conway, T. M. (2009): ‘The impact of class resolution in land use change models’, *Computers, Environment and Urban Systems*, 33(4), 269–277.

van Delden, H., Díaz-Pacheco, J., Shi, Y. y Van Vliet, J. (2012): "Calibration of cellular automata based land models: lessons learnt from practical experience". En International Symposium on Cellular Automata Modeling for Urban and Spatial System, Porto, 8–10.

Delgado Hernández, J. (2016): *Metodología de extracción de clasificaciones de ocupación del suelo desde sistemas de información descriptivos*. doi.org/10.13140/RG.2.1.2639.5921, 19/04/2017, Madrid, Instituto Geográfico Nacional.

Dietzel, C. y Clarke, K. (2006): 'The effect of disaggregating land use categories in cellular automata during model calibration and forecasting', *Computers, Environment and Urban Systems*, 30(1), 78–101.

Gibson, C. C., Ostrom, E. y Ahn, T. K. (2000): 'The concept of scale and the human dimensions of global change: A survey', *Ecological Economics*, 32(2), 217–239.

Gounaridis, D. y Koukoulas, S. (2016): 'Urban land cover thematic disaggregation, employing datasets from multiple sources and RandomForests modeling', *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 51, 1–10.

Hengl, T. (2006): 'Finding the right pixel size', *Computers and Geosciences*, 32(9), 1283–1298.

Hewitt, R., van Delden, H. y Escobar, F. (2014): 'Participatory land use modelling, pathways to an integrated approach', *Environmental Modelling and Software*, 52, 149–165.

Ju, J., Gopal, S. y Kolaczyk, E. D. (2005): 'On the choice of spatial and categorical scale in remote sensing land cover classification', *Remote Sensing of Environment*, 96(1), 62–77.

Pérez-Hoyos, A. y García-Haro, F. J. (2013): 'Evaluación de productos de cubiertas del suelo en la península ibérica', Revista de Teledetección, 40, 22–40.

Pontius Jr., R. G. y Malanson, J. (2005) 'Comparison of the structure and accuracy of two land change models', *International Journal of Geographical Information Science*, 19(2), 243–265.

RIKS (2012): *Metronamica Documentation*. http://www.riks.nl/resources/documentation/Metronamica%20documentation.pdf, 19/04/2017, Maastricht, Research Institute for Knowledge Systems.

Schmit, C., Rounsevell, M. D. A. y La Jeunesse, I. (2006): 'The limitations of spatial land use data in environmental analysis', *Environmental Science & Policy*, 9(2), 174–188.

Šímová, P. y Gdulová, K. (2012): 'Landscape indices behavior: A review of scale effects', *Applied Geography*, 34(3), 385–394.

Valcárcel Sanz, N. y Castaño Fernández, S. (2012): Cartografía de ocupación del suelo en España. Proyecto SIOSE. Madrid, CNIG.

van Vliet, J., Hagen-Zanker, A., Hurkens, J. y van Delden, H. (2013): 'A fuzzy set approach to assess the predictive accuracy of land use simulations', *Ecological Modelling*, 261–262, 32–42.

Wu, H. y Li, Z. L. (2009): 'Scale issues in remote sensing: A review on analysis, processing and modeling', *Sensors*, 9(3), 1768–1793.

Zhao, G. (2011): 'The effect of land use categories resolution on geography cellular automata model'. En 2011 International Conference on Multimedia Technology, Hangzhou, 5614–5617.

LA TRANSICIÓN *SMART* DE LOS DESTINOS TURÍSTICOS ESPAÑOLES[1]

Reyes González-Relaño[1], Alejandro Ortega-Cordero[2], Arsenio Villar-Lama[3]

[1] Máster Universitario en Dirección y Planificación del Turismo; Facultad de Turismo y Finanzas, San Francisco Javier s/n, 41018, Sevilla, España. aortega124@gmail.com

[2] Universidad de Sevilla; Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional; Facultad de Geografía e Historia, María de Padilla s/n, 41004, Sevilla, España. rgrelano@us.es

[3] Universidad de Sevilla; Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional; Facultad de Geografía e Historia, María de Padilla s/n, 41004, Sevilla, España. arsenio@us.es

RESUMEN

Esta comunicación parte de una revisión de los conceptos de Ciudad Inteligente y Destino Turístico Inteligente, para centrarse a continuación en el análisis de los actuales sistemas de medición y gestión de la inteligencia territorial de destinos turísticos en España. A partir de la revisión de la norma española sobre Sistemas de Gestión de los Destinos Turísticos Inteligentes (UNE 178501:2016) y de otros modelos de referencia, se presenta un cuadro sintético —estructurado en 12 ejes— con todas las variables utilizadas por los principales autores e instituciones. Una serie de entrevistas a expertos nos permiten valorar el estado actual de implantación teórica y práctica del modelo de destino inteligente. Como principal conclusión se obtiene que, a pesar de los esfuerzos que realiza la administración por implantar acciones de inteligencia territorial en los destinos, la aplicación real de estos planteamientos se encuentra en una fase incipiente. Este hecho abre un nuevo campo de estudio y conduce a desarrollar nuevas líneas de investigación futura.

Palabras clave: inteligencia territorial, ciudad inteligente, destino turístico inteligente, norma UNE 178501:2016, *big data*.

ABSTRACT

This work begins with a review of the concepts of Smart City and Smart Tourist Destination, as a first step to analyze the current systems of measurement and management of territorial intelligence of tourist destinations in Spain. As a result of the review of the Spanish standard on Management Systems of Smart Tourist Destinations (UNE 178501: 2016) and other reference models, a synthetic table of variables is presented. It´s structured in 12 axes and includes all the variables used by main institutions and authors. A group of experts has been interviewed, in order to assess the current state of theoretical and practical implementation of smart destination models. The main conclusion is that, despite the efforts made by the administration to implement territorial intelligence actions in the destinations, the real application of these approaches is in an incipient phase. This latter opens a new field of study and leads to the development of new research lines.

Keywords: territorial intelligence; smart city, smart destination, standard UNE 178501:2016; big data.

1. INTRODUCCIÓN

La inteligencia territorial es "un medio para adquirir un mejor conocimiento del territorio, pero también de controlar mejor su desarrollo" (Girardot, 2010:26). Este concepto nace a partir de la experiencia Catalyse en 1998 en Besançon (Francia) y se formaliza a escala continental mediante la creación de una Red Europea de

[1] Esta comunicación deriva parcialmente del Trabajo Fin de Máster "Smart cities y smart destinations: Estado de la cuestión", en el marco del Máster Universitario en Dirección y Planificación del Turismo de la Universidad de Sevilla.

Inteligencia Territorial en 2003. Esta Institución lo define como "el conocimiento necesario para poder comprender las estructuras del sistema territorial y sus dinámicas, así como el conjunto de instrumentos empleados por los actores públicos y privados para producir, utilizar y compartir este conocimiento a favor de un desarrollo territorial sostenible" (Farinós Dasí, 2011: 46).

Los fundamentos teóricos de la inteligencia de los territorios son la sostenibilidad, la gobernanza y las tecnologías de la información y la comunicación. Siguiendo a Girardot (2007), el objeto es el desarrollo sostenible, el sujeto son los actores del espacio geográfico y la tecnología es el medio que propicia la información, establece las conexiones entre los agentes y facilita la aplicación de las decisiones.

Desde el nacimiento del desarrollo sostenible como paradigma científico, se vienen buscando alternativas al crecimiento económico que integren otras dimensiones del progreso: equidad social, cohesión territorial, protección y gestión de los recursos naturales, amparo y fomento del patrimonio y la cultura local, etc. La inteligencia territorial surge entonces como respuesta a aquellos retos surgidos en la Conferencia de Río y se apoya en los siguientes ejes (Paquet, 2009; Farinós Dasí, 2011; Luque Gil et al., 2015):

- la información; resulta clave desarrollar el conocimiento del territorio, mejorar los medios de difusión y los modos de compartir la información entre los actores.

- la multi-disciplinariedad; es importante mejorar la comprensión de los mecanismos del sistema territorial, en sus múltiples variantes a fin de favorecer los enfoques más transdisciplinares.

- la gobernanza; es esencial hacer partícipes a los ciudadanos y a los principales agentes implicados en los proyectos y en su ejecución, fortaleciendo así el espíritu de comunidad y una democracia más cercana (Paquet, 2009).

- la informática y la tecnología; que incluye los datos, los algoritmos, las aplicaciones para el almacenamiento, el tratamiento, el análisis, la interpretación y la difusión de la información. En la actualidad se produce más información geográfica que en cualquier otro momento histórico, aspecto que obliga a implementar instrumentos que permitan canalizar esos datos para una efectiva gestión de los territorios. Los sistemas de indicadores constituyen una de las herramientas más utilizadas.

En la última década, ante el marco de una Europa desigual, envejecida, con los recursos naturales agotados y gravemente afectada por la crisis económica y la especulación financiera, nace en el seno comunitario el documento de debate "El mundo en 2025, cómo tendrá que responder la Unión Europea". En este contexto, Girardot (2010) vuelve a enfatizar el papel de la inteligencia territorial como el mejor vehículo de esta transición socio-ecológica en la búsqueda de nuevos modelos de desarrollo.

La ciudad, por su creciente relevancia demográfica, por la complejidad de sus formas, flujos y procesos —y por su responsabilidad en el reto de la eficiencia energética y el cambio climático—, se ha convertido en el principal laboratorio de experimentación. La ciudad inteligente (o *smart city*) ha sido un núcleo importante de atención científica desde diversos campos del conocimiento (Cocchia, 2014) y algunas iniciativas se han puesto en marcha a todas las escalas administrativas, como veremos más adelante. A partir de esta base teórica surge el destino turístico inteligente (o *smart destination*) que, a diferencia de la ciudad inteligente, centra su atención en los visitantes y en los equipamientos turísticos (sobre otros elementos de la ciudad), tratando de mejorar la experiencia del turista a la par que favorece la sostenibilidad y la eficiencia de la ciudad inteligente.

Enmarcados por el contexto descrito, el objetivo de la comunicación que presentamos es realizar una revisión de los conceptos de Ciudad Inteligente (CI) y Destino Turístico Inteligente (DTI), así como de los actuales sistemas de medición y gestión de la inteligencia territorial en España. El documento posee la siguiente estructura. En primer lugar se expone de forma sintética un estado del arte en torno a los conceptos clave y se recogen las principales experiencias llevadas a cabo en España en cuanto a la sistematización de la inteligencia territorial en destinos turísticos. A continuación se describe la metodología y las fuentes de información utilizadas. En tercer lugar se muestran los principales resultados de la investigación, concretamente, una síntesis de las variables más utilizadas, un análisis de la norma de referencia (UNE 178501:2016) y las principales ideas que derivan de las entrevistas realizadas. Finalmente, se presentan las principales conclusiones y las perspectivas de investigación futura.

2. METODOLOGÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN

A la consecución de los objetivos planteados se llega a partir de un procedimiento que se divide en 4 fases y que se describe a continuación (Figura 1).

En una fase inicial se lleva a cabo una recopilación y sistematización de la bibliografía existente sobre inteligencia territorial y, más concretamente, sobre ciudades y destinos turísticos inteligentes, y otros conceptos vinculados (*big data*, internet de las cosas, entre otros). Además de artículos científicos, este proceso incluye la compilación de informes y documentos de diversos organismos (Comisión Europea, SEGITTUR, Invat.Tur, RECI) por su incidencia directa en la aplicación real de los sistemas de gestión de los destinos turísticos inteligentes. En definitiva se trata de realizar una aproximación a los conceptos clave, a los modelos de gestión ideados y a las experiencias implementadas.

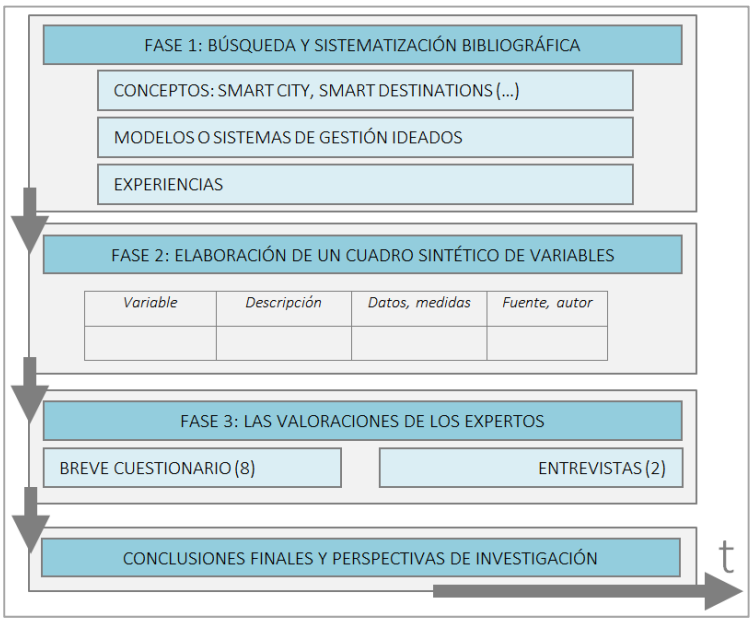


Figura 1. Procedimiento de estudio. Elaboración propia.

En una segunda fase se elabora un cuadro resumen de las variables involucradas —agrupadas en grandes temas o pilares— en la medición del grado de inteligencia de un destino turístico (y, por ende, en su futura gestión inteligente). Para cada variable se detallan los autores o instituciones que ya la han utilizado. En tercer lugar se ha llevado a cabo una serie de entrevistas a investigadores y expertos centrados en esta temática en España. Concretamente, se han realizado 8 encuestas de 21 preguntas (13 preguntas abiertas, 2 cuestiones a responder en escala Likert y 6 preguntas combinadas) al personal del Departamento de Destinos Turísticos Inteligentes de la Sociedad Estatal para la Gestión de la Innovación y las Tecnologías Turísticas (SEGITTUR) y una entrevista en profundidad a 2 responsables del Instituto Tecnológico Hotelero. Finalmente se enuncian las principales conclusiones y las perspectivas de investigación para el futuro.

3. REVISIÓN CONCEPTUAL Y EXPERIENCIAS IMPLEMENTADAS EN ESPAÑA

3.1. Revisión conceptual

El término *smart city*, como se ha comentado, es un concepto de sumo interés para los distintos entes públicos de gestión local, pues supone la implementación de nuevos enfoques en planificación estratégica, adaptación tecnológica y políticas de sostenibilidad e innovación. La aplicación real del concepto implica avances tecnológicos (Buhalis & Amaranggana, 2015) con el objetivo de mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos a través de la optimización en la eficiencia de los servicios. Requiere fomentar la interconectividad y el

dinamismo entre los distintos grupos de interés de la ciudad y la propia urbe por medio de (Ashton, 2009; Guevara et al., 2010; Hernández-Muñoz et al., 2011; Perera et al., 2013):

- Internet de las Cosas (*Internet of Things, IoT*). Es la red que conecta cualquier cosa en cualquier momento y en cualquier lugar con el fin de identificar, localizar, gestionar y controlar los objetos inteligentes. Se trata por tanto de una red universal de objetos interconectados e identificables de manera única, que está basada en protocolos de comunicación estándar. Y precisamente debido a la gran heterogeneidad de objetos, la semántica juega un papel relevante en el intercambio de mensajes en el que es imprescindible desarrollar un modelo semántico que ayude a la integración de dispositivos (redes de RFID, sensores, cámaras, etc.) y lleve a cabo procesos analíticos basados en *big data*.
- Internet de los Servicios (*Internet of Services, IoS*). Son elementos flexibles, abiertos y estandarizados que permiten la armonización de aplicaciones en servicios interoperables
- Internet de las Personas (*Internet of People, IoP*). Son los individuos que forman parte de las redes inteligentes, conectándose, interactuando e intercambiando información acerca de sí mismos y de su entorno.

Estas tres dimensiones que conforman las *smart cities* —en sus diferentes modelos— hacen uso de las TICs para generar grandes volúmenes de datos (big data) que procesados y tratados adecuadamente ayudan a mejorar la calidad de todos y de cada uno de los aspectos *smart*. De tal manera que la explotación inteligente de los millones de bytes de información recogidos a través de sensores y dispositivos conectados a internet (teléfonos móviles, terminales de puntos de venta, etc.) o de otros dispositivos ubicados en el mobiliario urbano, dotan a empresas e instituciones de mayor rapidez y flexibilidad en la toma de decisiones (Caragliu et al., 2011). Así, la tecnología de los *big data* ha pasado de ser un término conceptual a convertirse en una herramienta crucial para el análisis y la gestión inteligente (Invat.Tur, 2015).

Por otra, cuando el enfoque *smart city* se aplica a un espacio definido como destino turístico, se producen mejoras que inciden con especial relevancia en la alta penetración de las TICs en la producción y el consumo turísticos; en la necesidad de garantizar la calidad ambiental; enriquecer la experiencia turística; así como en reforzar y comunicar los atractivos del territorio (Invat.Tur, 2015). Se trata de dar respuesta a las expectativas generadas por una demanda turística exigente con la eficiencia, el desarrollo sostenible, la calidad de vida y la óptima gestión de los recursos económicos, ambientales y sociales.

Resulta necesario matizar que los *smart destinations* no están originariamente ligados a la corriente *smart city*, sino que son los cambios del sector turístico los que conducen a cubrir nuevas necesidades con la aplicación de enfoques innovadores de gestión de destinos. En este sentido, Buhalis y Amaranggana (2015) indican que los DTI tienen sus antecedentes en los destinos turísticos tradicionales, en el Internet de las cosas y en las ciudades inteligentes.

A nivel nacional, y con la intención de manejar un concepto consensuado, SEGITTUR define un DTI como un destino turístico innovador, consolidado sobre una tecnología de vanguardia, que garantiza el desarrollo sostenible del territorio turístico, accesible, que facilita la integración e interacción del visitante en el entorno e incrementa la calidad de su experiencia. Para cumplir con todas estas características, los DTI se configuran como espacios de sinergias, colaboración y cooperación a diferentes ámbitos espaciales y entre agentes públicos y privados. Además, este proceso debe ser incentivado y motivado desde el propio destino, dando como resultado la toma de decisiones consensuadas y basadas en las nuevas tecnologías y el desarrollo sostenible. Dichas acciones deben convertir el territorio turístico en un espacio innovador que mejore la experiencia turística a la vez que optimiza la calidad de vida de los ciudadanos, mejorando también el posicionamiento competitivo del destino en el mercado (Buhalis, 2000; Luque Gil et al., 2015; SEGITTUR, 2015).

Por lo tanto, el paso de un destino turístico convencional a un DTI viene dado por el componente tecnológico orientado a: garantizar la eco-eficiencia; mejorar la conectividad entre personas, destinos y servicios; generar nuevas redes de comunicación que faciliten la interpretación del destino; y crear conexiones emocionales entre el visitante y el destino. De esta manera, como recoge el Libro Blanco de Destinos Inteligentes (2015), el proceso de configuración de un DTI es una oportunidad para sus instituciones y para que los órganos de gestión

de los destinos turísticos revisen a fondo sus modelos, sistemas y herramientas de funcionamiento, así como los servicios y productos que proporcionan, para adaptarse al nuevo escenario turístico y con ello, al nuevo turista.

Existen varios modelos de DTI que se diferencian en el número y características de los pilares sobre los que se sustentan. El proyecto European Smart Cities —desarrollado por la Universidad Tecnológica de Viena desde 2007— se sostiene en 6 pilares (economía, movilidad, calidad de vida, medio ambiente, ciudadanos y gobernanza) y es el principal referente para las propuestas a nivel nacional. Ha servido de base, por ejemplo, para definir el modelo del Instituto Valenciano de Tecnologías Turísticas (Invat.Tur), que se construye en 7 ejes. Por su parte, SEGITTUR —en el marco de la norma UNE 178501:2016 de Sistema de gestión de los destinos turísticos inteligentes— establece un modelo de 4 ejes (innovación, tecnología, accesibilidad universal y sostenibilidad) interrelacionados entre sí, reflejando de esta forma la dinámica de funcionamiento del DTI. Éste último es el que cuenta con una mayor aceptación entre la comunidad científica española ya que responde de una forma más exacta a todos aquellos aspectos que deben estar presentes en un destino inteligente. En este caso el componente social, el bienestar de los ciudadanos y el medio ambiente cuentan con mayor relevancia que en otros modelos.

3.2. Experiencias desarrolladas en España

La Red Española de Ciudades Inteligentes (RECI) se constituye en 2012 a partir del "Manifiesto por las Ciudades Inteligentes: Innovación para el progreso", impulsado por los ayuntamientos de Santander, Logroño, Cáceres, Vitoria, Palencia y Burgos. Actualmente integra un total de 79 localidades, incluyendo buena parte de las capitales regionales y de provincia, además de municipios metropolitanos (Alcorcón, Paterna, Sabadell) y costeros (Marbella, Roquetas, Motril). El objetivo de esta organización es impulsar la inteligencia territorial de las ciudades en base a los siguientes criterios: gestión eficiente de las infraestructuras y los servicios, reducción del gasto público, atracción de tejido empresarial, gobernanza y participación y, finalmente, mejora del medio ambiente urbano y de la calidad de vida. La red permite compartir las experiencias desarrolladas por cada una de las localidades que la integran.

Sin embargo, el desarrollo de las *smart destinations* se encuentra en una fase más embrionaria. El Plan Nacional Integral de Turismo (2012-2015) ya recoge un proyecto para el desarrollo de los destinos turísticos como inteligentes. En una primera fase SEGITTUR ha declarado una serie de ámbitos que lideran, a modo de semilla, esta transición *smart*. En concreto, y con diferente grado de implantación, se trata de Almería, la Axarquía, Badajoz-Elvas, Benidorm, Castelldefels, La Gomera, Haro, El Hierro, Jaca, Lloret de Mar, Marbella, Murcia, Playa de Palma, Las Palmas de Gran Canaria, Santiago de Compostela, Valle de Arán y Villajoyosa. La revisión de las actuaciones implementadas, destacan como las más extendidas: la instalación de redes Wifi de acceso gratuito en los principales lugares de afluencia (plazas, playas); el desarrollo de aplicaciones (*apps, widgets*) específicas para conocer el destino; la organización de cursos de formación para el empresariado; y, finalmente, actuaciones de mejora de la accesibilidad urbana. Por otra parte, se observan apuestas más novedosas para la mejora del conocimiento y la gestión del destino, por ejemplo:

- Sistemas de Inteligencia Turística, que tienen como objeto la interconexión de bases de datos, el procesado de grandes volúmenes de información, su traducción en indicadores y, en definitiva, facilitar la toma de decisiones a través de tecnologías *big data* (Las Palmas de Gran Canaria y Badajoz-Elvas). El sistema es capaz de incorporar diferentes fuentes de datos, tradicionales y no tradicionales, como movilidad, consumo y gasto, oferta turística básica y complementaria —alojamientos, restaurantes, comercio—, infraestructuras —parking, horarios transporte—, oficinas de información y datos generados en el entorno de las redes sociales.

- Sistemas de monitorización de la red WiFi que permite obtener información sobre el uso de la red y, por tanto, sobre patrones de ocupación y flujos turísticos (Playa de Palma).

- Proyectos de Comercio Inteligente mediante la instalación de *beacons* (Las Palmas, Marbella).

- *Smart Office* como entidad específica de implantación y coordinación de las actuaciones de transición a destino inteligente (Playa de Palma).

4. RESULTADOS

4.1. Cuadro de variables

El cuadro de variables para la medición del grado *smart* de un destino turístico tiene como punto de partida la norma UNE 178501:2016. A partir de aquí se han añadido otros pilares y variables contenidas en otros documentos de referencia, resultando un modelo de 12 ejes (Tabla 1): Gobernanza, Urbanismo, señalética e Infraestructuras; Educación, Sanidad, Sostenibilidad económica y empleo local, Seguridad, Cultura y patrimonio local, Comunidad local, Accesibilidad, Movilidad Inteligente, Sostenibilidad y medio ambiente y Marketing *online*.

Tabla 1. Cuadro sintético de medición y gestión de DTI. Elaboración propia.

EJES	VARIABLE	AUTORES E INSTITUCIONES
Gobernanza	Plan Estratégico participativo y consensuado que incorpore modelo DTI	Invat.tur, 2015 Aznárez Gómez et al., 2015 Comisión Europea, 2017 Ferrer y Gamboa , 2005
	Coordinación con otros planes locales	
	Planes Operativos anuales	
	Dotación económica de Planes Estratégicos y Operativos de turismo	
	Smart Destination Office	
	Entidades público-privadas de gestión turística	
	Transparencia y memorias de actuación	
	Presencia en redes sociales	
	Plataformas digitales de los Ayuntamientos	
	Fomento del emprendimiento local	
	Sistema de gestión de calidad, medioambiente y accesibilidad	
	Sistemas de medición de la satisfacción del turista	
	Aplicaciones móviles de atención al ciudadano	
	Información al ciudadano por parte de la administración	
	Información y comunicación por parte del empresario	
	Documentación periódica de los procesos y actividades	
Urbanismo, señalética e infraestructuras	Urban o Smart Labs	Aznárez Gómez et al., 2015 Luque Gil et al., 2015 PwC e IE Business School, 2015 Muñoz López et al., 2015
	Carriles de alta ocupación o carriles bus	
	Carriles Bici	
	Cartelería Digital	
	Sistemas de inmótica	
	Sistemas de domótica	
	Sistemas de Información Territorial (SGDB)	
	Gestión de paneles de información	
Educación	Formación digital de Ayuntamientos	PwC e IE Business School, 2015
	Educación digital en colegios	
	Educación abierta	
Sanidad	Teleasistencia, televigilancia	PwC e IE Business School, 2015
	Gestión de la demanda asistencial	
	Historia clínica digital	
	Prevención y alertas sanitarias	
Economía y empleo	Incubadoras, espacios co-working y startups	PwC e IE Business School, 2015 Comisión Europea, 2017 Aznárez Gómez et al., 2015
	Pernoctaciones	
	Gasto diario por turista	
	Duración media anual de la estancia del turista	
	ADR (average daily rate)	
	RevPar (Revenue Per Available Room)	
	Empleo turístico local	

	Peso del sector turístico en economía local	
	Excursionistas	
	Gasto diario por excursionista	
	Precio medio por habitación en destino	
	Temporalidad en el empleo local	
	Empleo en prácticas	
	Igualdad en el empleo	
	Dirección femenina	
	Igualdad salarial	
	Cualificación del personal turístico	
	Atomización empresarial de la oferta turística	
	Abastecimiento por parte de empresas locales	
Seguridad	Seguridad contra incendios	Aznárez Gómez et al., 2015 Comisión Europea, 2017
	Seguridad policial	
	Cifrado y seguridad de las telecomunicaciones	
	Protección perimetral	
	Videovigilancia	
	Identificación automática de documentación	
	Ciberseguridad	
	Sensores de seguridad en transporte público	
	Sistemas tecnológicos de localización mediante GPS (My112 y Alert Cops)	
	Centros urbanos de seguridad integral	
Cultura y patrimonio	Protección del patrimonio cultural	Comisión Europea, 2017
	Influencia del turismo sobre la identidad cultural	
	Eventos culturales	
	Participación empresarial en sostenibilidad	
	Políticas de promoción local	
Comunidad local	Capacidad de carga	Comisión Europea, 2017 Buhalis y Amaranggana, 2015
	Aceptación turística	
	Impacto de la oferta de hospedaje local sobre los residentes	
	Viviendas de alquiler	
Accesibilidad	Alojamiento accesibles	Comisión Europea, 2017
	Accesibilidad del Transporte Público	
	Accesibilidad de los enclaves turísticos locales	
	Satisfacción de la accesibilidad turística del destino	
Movilidad inteligente	Uso turístico del transporte público local	Comisión Europea, 2017 PwC e IE Business School, 2015 Buhalis y Amaranggana, 2015
	Distancia media del desplazamiento del turista al Destino	
	Distancia media del desplazamiento excursionista al Destino	
	Transporte público inteligente	
	Gestión de flotas	
	Gestión del tráfico	
	Parking Inteligente	
	Vehículo eléctrico	
	Control de peajes, acceso a zonas restringidas	
	Control medioambiental carril Bici	
Sostenibilidad y medio ambiente	Concienciación por el cambio climático en la empresa	Comisión Europea, 2017 Muñoz López et al., 2015 Aznárez Gómez et al., 2015
	Planificación estratégica de medidas contra el cambio climático	
	Vulnerabilidad de la oferta turística local ante el cambio climático	
	Residuos producido por el destino	
	Tratamiento de residuos en empresas	

	Residuos reciclados	
	Reciclaje público de aguas residuales	
	Reciclaje de aguas residuales por la oferta alojativa	
	Consumo de agua por la actividad turística	
	Sistemas de ahorro de agua en empresas turísticas locales	
	Reciclado de aguas en empresas turísticas locales	
	Gestión del riego	
	Consumo de energético por la actividad turística	
	Ahorro energético en las empresas locales	
	Consumo de energías renovables	
	Figuras de protección medioambiental	
	Empresas locales para la protección de la biodiversidad y los paisajes	
	Protección de la biodiversidad local	
	Prevención de contaminación acústica y lumínica en las empresas	
	Contaminación de las aguas de baño	
	Limpieza viaria	
	Gestión de puntos limpios	
	Implementación de Sistemas Smart Water	
	Iniciativas Smart Grids	
Marketing on-line	Monitoreo de marca y medios	Invat.tur, 2015
	Social Media Plan	
	Publicidad on-line	
	Estrategia CRM y E-mail marketing	
	Posicionamiento y acciones SEO	
	Marketing Viral	

4.2. Los expertos

La opinión experta puede sintetizarse en las siguientes cuatro ideas:

- Aunque España es un referente a nivel internacional en este campo, la transición real de los destinos turísticos a DTI se encuentra en una fase muy inicial, debiendo aprovechar la salud actual del sector para impulsar esta transición presupuestariamente a todas las escalas de la Administración. En el plano teórico no existe todavía una normalización lo suficientemente consensuada, hecho que repercute sobre la aplicación de estas políticas.

- La Comunidad Valenciana, Murcia, Baleares y Canarias (concretamente las localidades de Benidorm, Palma de Mallorca y Las Palmas) protagonizan este proceso. Sin embargo, los destinos de la cornisa cantábrica parecen estar más preparados —a priori— para la transición s*mart* ya que, como aseguran los expertos, los modelos de gestión turística han estado tradicionalmente más orientados a la calidad que a la cantidad.

- La ausencia —o falta de tradición— en la cooperación público-privada en España es una de las principales debilidades para el proceso de conversión de un destino en inteligente. Existe un diálogo abierto que todavía no se ha traducido, salvo casos puntuales, en procesos compartidos de planificación estratégica entre administraciones y empresas.

- La tecnificación del destino —física o virtual— no tiene por qué traducirse en una pérdida de identidad del lugar y, de hecho, consideran que dicho proceso debe estar en consonancia con la sostenibilidad económica, ambiental, social y cultural. Tampoco supone una pérdida de humanización y personalización del servicio al turista sino, más bien al contrario, significa un mejor conocimiento del cliente y una atención más flexible y personalizada.

5. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

Esta comunicación refleja parte los resultados de un trabajo de investigación de máster y supone una aproximación a la evolución inteligente de los destinos turísticos españoles. El análisis realizado pone de manifiesto que los DTI, a diferencia de los destinos tradicionales, son capaces de convertir la ingente información —generada por administración, empresas, turistas y ciudadanos— en información clave para el análisis y la gestión inteligente. Esto permite la comprensión de comportamientos complejos, el manejo de las incertidumbres y la creación y la personalización de los productos, dando respuesta a las necesidades del turista en tiempo real.

A pesar de los esfuerzos que viene realizando la Administración por implantar acciones de inteligencia territorial en los destinos, la aplicación real de estos planteamientos se encuentra en una fase incipiente. La red DTI impulsada por SEGITTUR es poco densa y las medidas implementadas son un conjunto de acciones poco integradas y de baja complejidad tecnológica. Se comprueba por tanto la práctica inexistencia de estrategias globales de inteligencia en el destino. No obstante, según los expertos, esta situación no dista mucho del plano internacional, donde la teorización y la sistematización de DTI apenas se han concretado en la realidad.

A partir de este trabajo se abren diversas líneas de investigación. La primera y más evidente sería fundamentar y proponer un modelo propio de DTI (a partir de la selección de las mejores variables presentadas), para lo cual sería necesario testarlo en uno o varios destinos turísticos. En relación con la perspectiva anterior, sería relevante, a modo de referentes a seguir, estudiar los casos más avanzados de implantación de la filosofía *smart* en la medida que son las semillas de los destinos turísticos del futuro.

BIBLIOGRAFÍA

Ashton, K. (2009): ´That ‘internet of things’ thing´, *RFiD Journal*, 22(7), 97-114.

Aznárez Gómez, L., Benito Ramallo, C., Borrero Villalón, A. y Machado Alonso, M. (2015): El ecosistema SMART en Andalucía. Retos y oportunidades para la colaboración público-privada. Madrid, Fundación EOI.

Buhalis, D. (2000): ´Marketing the competitive destination of the future´. Tourism Management, 21 (1), 97-116.

Buhalis D., Amaranggana A. (2015): Smart Tourism Destinations Enhancing Tourism Experience Through Personalisation of Services. In: Tussyadiah I., Inversini A. (Eds): Information and Communication Technologies in Tourism 2015. Springer.

Caragliu, a., del Bo, C. y Nijkamp, P. (2011): ´Smart Cities in Europe´, *Journal of urban technology*,18 (2), 65-82.

Cocchia, A. (2014): ´Smart and Digital City: A Systematic Literature Review´. En Dameri, R.P. y Rosenthal C. (Coords.): Smart City-How to Create Public and Economic Value with High Technology in Urban Space, London, Springer, 13-43.

Comisión Europea (2017): El Sistema Europeo de Indicadores Turísticos Herramienta del ETIS para la gestión de destinos sostenibles, Luxemburgo, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.

Farinós Dasí, J. (2011): ´Inteligencia Territorial para la planificación y la gobernanza democráticas: los observatorios de los territorios', 1º Workshop Mendoza: Red Iberoamericana de Inteligencia Territorial. 45-65.

Ferrer, M.A., Gamboa C., T. (2004): Indicadores para el control de gestión de procesos básicos en hoteles. Actualidad Contable FACES, año 7 nº 8 enero-junio,50-61.

Guevara, A., Aguayo, A. y Caro, J., (2010): “INFUTUR – La Internet del Futuro y su aplicación al e-Turismo”, VIII Congreso Turismo y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Turitec. Málaga.

Girardot, J.J. (2002): L´intelligence territoriale. Besançon 2002. En Jean-Claude WIEBER: Annales Littéraires de Franche-Comté. Besançon, Presses universitaires franc-comtoises.

Girardot, J.J. (2010): 'Inteligencia Territorial y Transición Socio-Ecológica', *Revista Iberoamericana de Relaciones Laborales*, 23, 15-39.

Hernández-Muñoz, J., Bernat Vercher, J., Muñoz, L., Galache, J., Presser, M., Hernández Gómez, L.A. y Pettersson, J (2011): Smart Cities at the Forefront of the Future Internet. In: Dominguez J. et al. (eds) The Future Internet. FIA 2011. Lecture Notes in Computer Science, vol 6656. Berlin, Springer.

Invat.tur (2015): Manual Operativo para la Configuración de Destinos Turísticos Inteligentes. Instituto Valenciano de Tecnologías Turísticas e Instituto Universitario de la Universidad de Alicante.

Luque Gil, A.M.; Zayas Fernández, B.; Caro Herrero, J.L. (2015): 'Los Destinos Turísticos Inteligentes en el marco de la Inteligencia Territorial: conflictos y oportunidades', *Investigaciones Turísticas*, 10, 1-25.

Muñoz López, L., Antón Martínez, P. y Fernández Ciez, S. (2015): Estudio y Guía Metodológica sobre Ciudades Inteligentes. Madrid, Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (ONTSI). Ministerio de Industria, energía y turismo.

Paquet, G. (2009): Gouvernance, mode d'emploi. Montréal: Liber Eds.

PwC e IE Business School (2015): Smart Cities: La transformación digital de las ciudades. Madrid: Centro de Innovación del Sector Público de PwC e IE Business School y Telefónica.

Perera, C., Zaslavsky, A., Christen, P., y Georgakopoulos, D. (2013): ´Sensing as a service model for smart cities supported by internet of things´. *Transactions on Emerging Telecommunications Technologies*, 25(1), 81-93.

SEGITTUR (2015): Informe destinos turísticos: construyendo el futuro. Madrid, Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

Páginas Web:

- Destinos Turísticos Inteligentes (2017): http://www.destinosinteligentes.es/

- European Smat Cities. Technische Universität Wien (2017): http://www.smart-cities.eu/

- Red Española de Ciudades Inteligentes (2017): http://www.redciudadesinteligentes.es/

- SEGITTUR. Turismo e innovación. Secretaria de Estado de Turismo. Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (2017): http://www.segittur.es/es/inicio/index.html.

VOCACIÓN FUNCIONAL EN LA CONFORMACIÓN DEL ÁREA METROPOLITANA CENTRAL DE ASTURIAS

Marcos Ortega Montequín
Geógrafo, profesional independiente. marcos@igeocart.com

RESUMEN

Con la publicación del *Avance de las Directrices Subregionales del Área Central de Asturias* en marzo de 2016 se abrió un intenso debate en diferentes foros sobre la conveniencia de la creación de un área metropolitana en el centro de la región. Sin embargo, dicho debate no parece haberse enfocado correctamente, pues se ha discutido mucho sobre cuestiones institucionales y sobre los municipios que lo deberían conformar y poco sobre las acciones para las que debería ser creada. La comunicación parte de una síntesis sobre los rasgos definitorios de un área metropolitana peculiar (policéntrica reticulada) para proponer a partir de la reflexión una seria de acciones concretas que faciliten la transición desde una suma de entidades a un organismo articulado sobre la base de la vocación funcional de sus mayores entidades: (Gijón, Oviedo y Avilés; los dos Puertos del Estado y aeropuerto; el espacio logístico-industrial). Todo ello sin entrar en cuestiones administrativas o políticas.

Palabras clave: Ordenación del Territorio, zonificación, relación urbana, desarrollo, directrices, metropolitano.

ABSTRACT

The publication of the 'Advance of the Subregional Guidelines of the Central Area of Asturias' in March 2016 opened an intense debate in different forums on the desirability of creating a metropolitan area in the center of the region. However, this debate does not seem to have been properly focused, since there has been a discussion on institutional issues and on the municipalities that should be included. The actions for which it should be created were obviated. Communication is a synthesis of the defining features of a peculiar metropolitan area (polycentric reticulated) to propose from the reflection a series of concrete actions that facilitate the transition from a sum of entities to an organism articulated on the basis of functional vocation of its major entities: (Gijón, Oviedo and Avilés, the two Ports of the State and airport, the logistics-industrial space). Administrative or political issues are not addressed.

Keywords: Land planning; zoning; urban relationship; development; guidelines; metropolitan.

1. EL ÁREA CENTRAL ASTURIANA Y EL ÁREA METROPOLITANA

Asturias es una región de algo más de un millón de habitantes, de los que más del 80% se encuentran en el centro; la concentración puede considerarse aún más acusada si se coloca la mirada en los cinco mayores núcleos de población (Gijón, Oviedo, Avilés, Langreo y Mieres), pues reúnen del orden del 52% de la población regional en un radio de apenas 25Km[1] y con una intensa relación entre todos ellos.

En las últimas décadas, la relación de los cinco núcleos mayores se ha ido intensificando, especialmente desde la apertura de la autopista "Y" (hoy forma parte de las autovías A-8 y A-66) y, posteriormente, con nuevas autovías (A-8, A-66, A-63, A-64, AS-I, AS-II), con un incremento sustancial de la dispersión de usos urbanos, especialmente en los espacios intermedios del triángulo Oviedo-Gijón-Avilés.

[1] Tomando como centro de referencia el Campo San Francisco de Oviedo (parque principal del centro urbano) y su punto más alejado al Este de Gijón.

Esta circunstancia ha llevado, ya desde los años 60 del siglo XX, al planteamiento de la existencia de un área metropolitana policéntrica; sobre ella se realizaron numerosos estudios e informes con variados enfoques, e incluso llegó a tener apartados específicos en las Directrices Regionales de Ordenación del Territorio de 1991.

Un planteamiento teórico relativamente reciente (1999) fue el de *Ciudad Astur,* encabezado por Fermín Rodríguez[2], que desató más polémica por incluir el término "ciudad" que por su propuesta; desde entonces, las aportaciones académicas no contaron con una apuesta clara[3] mientras que la política presentaba problemas al abordar intentos de ordenación supramunicipales en ámbitos menores al área metropolitana[4].

Con la publicación del *Avance de las Directrices Subregionales del Área Central de Asturias* en marzo de 2016 se reabrió el debate en diferentes foros sobre la conveniencia de la creación formal de un área metropolitana, con un mayor enfrentamiento administrativo que discusión territorial (detallado en el punto siguiente).

Con todo, cabe plantearse el porqué de la imposibilidad de generar un espacio colaborativo en el área central asturiana cuando parece que éste lleva al menos medio siglo siendo un objetivo recurrente de la política regional, al tiempo que se debe esbozar alguna solución que permita que algún día pueda hacerse realidad.

2. LA COMPLEJIDAD DE UN ÁREA METROPOLITANA POLICÉNTRICA

El debate iniciado por el citado *Avance de las Directrices Subregionales del Área Central de Asturias* (marzo de 2016) evidenció que estar ante un área metropolitana policéntrica dificulta en gran medida todos los aspectos:

1. No hay un liderazgo claro (en las mononucleares lo asume la mayor ciudad).
2. Los municipios menores no tienen la visión de tener que formar parte de un área metropolitana mayor que la "micrometrópolis" de la ciudad mediana a la que se asocian.
3. La propia difusión urbana resulta mayor al no gravitar ante un único centro; ello conlleva una complejidad notoria para la delimitación del área metropolitana.
4. Al no haber una ciudad predominante que haya concentrado equipamientos y actividades, las tres mayores siguen con cierta sensación de necesitar competir entre sí.
5. El peso diferente de las fuerzas políticas según los municipios y su diversidad complica la toma de decisiones.

Por todo ello, la mayor parte de los debates acabaron viciándose hacia aspectos como la delimitación del área metropolitana, mecanismos de representación de cada ayuntamiento, si la entrada del gobierno regional es una intromisión, etc., pero sin apenas mostrar interés en el "para qué"; hay que ser conscientes de que los debates de carácter "administrativo" que llevaron a cabo los diferentes grupos políticos dejan imagen de "chiringuito", de creación de un órgano para añadir cargos, dietas, etc. Prácticamente la excepción fueron las jornadas que organizaron entre el Colegio Oficial de Arquitectos de Asturias y el Real Instituto de Estudios Asturianos, donde los ponentes (en su mayoría no políticos) prefirieron centrarse en aspectos proyectuales. En tal sentido, la presente comunicación avanza en la línea que enfatiza la necesidad de encarar determinados proyectos que coadyuven a la conformación real de esa área metropolitana.

En todo caso, como se evidencia en la figura 1, el área metropolitana está conformada por cinco "micrometrópolis" (permítase el término) encabezadas por las cinco mayores entidades de población. No obstante, hay que constatar diferencias notorias entre ellas:

[2] Entonces director del Centro de Cooperación y Desarrollo Territorial de la Universidad de Oviedo.

[3] En este sentido, cabe señalar las diferentes publicaciones del Grupo de Estudios Jurídico-Sociales sobre Territorio y Desarrollo Sostenible de la Universidad de Oviedo (en su mayor parte coordinadas por Fernández, A., y Alonso, M.R.)

[4] Dos Planes Territoriales Especiales supramunicipales con un ámbito parecido (Norte y Este de la ciudad de Oviedo) detuvieron su tramitación por problemas diversos (fundamentalmente con administraciones locales) en 2007 y 2011.

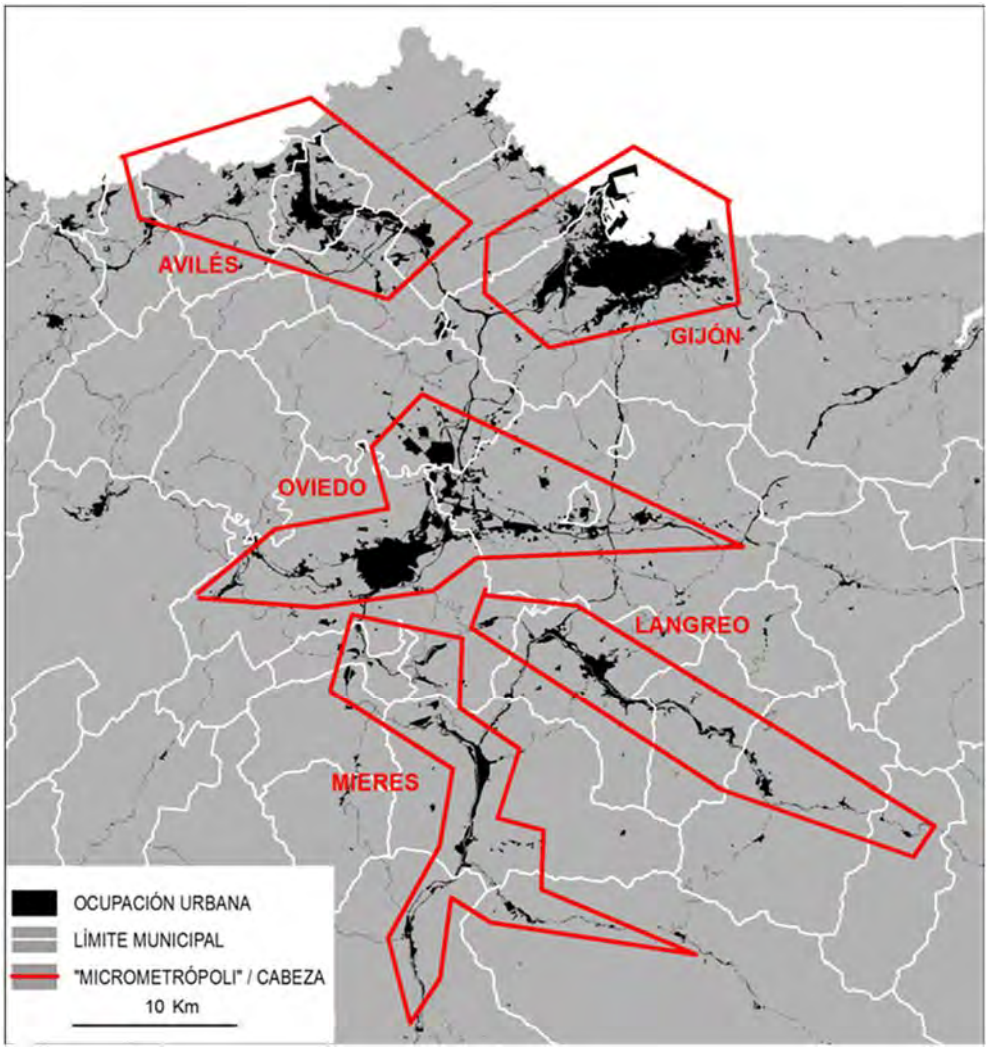


Figura 1: El área metropolitana policéntrica del centro de Asturias[5]

- Oviedo cumple con su función de capital administrativa con un núcleo importante (la segunda ciudad en tamaño) en el centro del sistema, con los equipamientos administrativos centrales (consejerías, delegaciones de organismos estatales…), sanitarios (hospital central), educativos (universidad), etc. Su expansión se puede considerar que ha sido a modo de "arrabales", en gran medida por haber seguido el viario. Así, el grueso de su desarrollo se da por los municipios de Llanera y Siero, donde se aglutinan grandes superficies logístico-industriales y comerciales, así como una auténtica caterva de núcleos de población menores, con un importante enfoque hacia la vivienda unifamiliar.
- Avilés, por su lado, queda muy determinado por la estructura lineal de la ría (puerto) y de la industria siderometalúrgica. Presenta cierta analogía con las áreas mineras en cuanto a que lleva décadas perdiendo población, si bien en una proporción no equiparable. El aeropuerto cierra esta "micrometrópolis" por el Oeste.
- Gijón, a diferencia del resto, apenas rebasa su término municipal (más allá de algunos elementos industriales en la ría de Aboño, en el municipio de Carreño). Es el núcleo más poblado y que ha venido contando con una relevancia clave al aglutinar una parte importante de la estructura industrial (unos

[5] A partir de Méndez García, B. y Ortega Montequín, M (2013) y éste, a su vez, SIOSE2005 del IGN.

diez millones de metros cuadrados de suelo industrial más otros cinco planificados), logística (puerto de El Musel), tecnológica (Parque Científico Tecnológico de Gijón), turística, etc.

- Las de Langreo (valle del Nalón) y Mieres (valle del Caudal) se corresponden con las cuencas mineras del carbón, áreas que llevan medio siglo en reconversión sin conseguir paliar una ya larga y sostenida pérdida de población, a pesar de las ingentes inversiones públicas realizadas en estos ámbitos. De hecho, el paso del tiempo y la expansión urbana las ha ido uniendo cada vez más a Oviedo; de manera que su segregación "gráfica" ya no responde prácticamente a una realidad en la que tienden a confluir con Oviedo siguiendo los valles, y ya casi se pueden considerar como "arrabales" de Oviedo.
- El espacio intermedio a las "micrometrópolis" de Oviedo, Gijón y Avilés, si bien es la zona menos poblada (en gran medida por la compleja orografía) es el punto con mayor tráfico de la región (tanto por carretera como por ferrocarril) y donde se han ido estableciendo diversos equipamientos de rechazo (vertedero, cárcel, perrera, cuartel militar).

3. EL PRINCIPIO EVOLUTIVO COMO PAUTA

Desde nuestra óptica, la concepción de un área metropolitana en Asturias se puede relacionar directamente con el concepto de evolución en sentido más biológico del término. Actualmente, como se ha descrito en el punto anterior, más que un área metropolitana propiamente dicha se podría hablar de cinco "micrometrópolis", cada una de ellas encabezadas por cada uno de los cinco núcleos mayores citados.

Ya sólo esa noción de "micrometropoli" revela que se ha avanzado de "organismos monocelulares" a "organismos pluricelulares"; sin embargo, puede considerarse que se trata aún de un ser poco evolucionado que entra en una insana competencia con sus organismos vecinos en lugar de establecer una simbiosis entre ellas. Los seres orgánicos evolucionaron mediante la especialización funcional de sus células; y es lo que cabe plantear para la consecución de un área metropolitana real.

Para dar ese paso se considera que el único camino es ordenar los proyectos a ejecutar en el futuro según la vocación funcional que cada una de las mayores piezas presenta. En los siguientes puntos se centrará cuál es dicha vocación y una serie de líneas esquemáticas sobre los proyectos por los que pueden apostar.

4. LAS GRANDES APUESTAS PARA EXPLOTAR LA VOCACIÓN FUNCIONAL

Este capítulo trata de definir funcionalmente el papel de cada entidad. Dicho de otro modo, plantear acciones que promuevan la cooperación y la especialización frente a la competencia.

4.1. La Comarca de Avilés como centro de transporte de pasajeros

La Comarca de Avilés ya cuenta con dos grandes infraestructuras que la convierten en el mejor lugar para convertirse en el gran centro de transporte de pasajeros: el aeropuerto y el puerto.

En el caso del aeropuerto, presenta una buena comunicación por carretera y prácticamente sólo queda pendiente su conexión ferroviaria, proyecto que no debería supone mayor complejidad al encontrarse a apenas kilómetro y medio lineal de la estación ferroviaria de Santiago del Monte.

El caso del puerto puede resultar más controvertido, pues a diferencia del aeropuerto, hay dos Puertos del Estado a escasa distancia (Avilés y Gijón) compitiendo entre sí. Sin embargo (y sin pretender que pierda sus funciones presentes), el de Avilés muestra varias ventajas de cara a asumir las funciones de pasajeros:

1. Es un puerto urbano (a diferencia de El Musel –Gijón– que se encuentra segregado de la ciudad), lo que permite su conexión peatonal directa con la ciudad. Ello entronca con la necesidad de establecer una mayor permeabilidad de las infraestructuras ferroviarias paralelas a la ría.
2. Los barcos de pasajeros pueden emplear como punto de atraque el muelle situado junto al Centro Cultural Internacional Niemeyer, lo que supone un escaparte único tanto para cruceros como para *ferrys* (De hecho, en alguna ocasión ya ha atracado algún crucero, si bien la recepción de pasajeros se tuvo que apañar con carpas).
3. Enlazando con el punto anterior, y como parte del proyecto "Isla de la innovación", se cuenta con terrenos públicos circundantes que permitirían la instalación de una terminal de pasajeros, que

además, por la diferencia de cota, quedaría oculta por el propio Centro Niemeyer, es decir, no competiría visualmente con él.

4. Las infraestructuras terrestres de transporte se encuentran muy próximas, con una estación intermodal (ferrocarril y autobús) a unos 700 metros que además puede verse fácilmente reforzada por el actual "Apeadero de Avilés". Con ello, quedaría resuelta una conexión rápida con el aeropuerto así como con Oviedo y Gijón. Claro está que la mejora de la red ferroviaria en toda el área metropolitana es algo a abordar.

Figura 2: Avilés como centro de pasajeros. Estado actual y esquema infográfico de la propuesta[6]

1) Centro Niemeyer. 2) Estación intermodal. 3) Espacio propuesto para atraque de *ferrys* y cruceros. 4) Espacio propuesto para terminal marítima de pasajeros. 5) Apeadero de Avilés e intervención de mejora.

4.2. Gijón, Parque Científico y Tecnológico de Asturias

Actualmente, el Parque Científico y Tecnológico de Gijón (PCTG) es uno de los lugares de mayor actividad de la región, con una gran concentración de empleos (más de cuatro mil) en una superficie reducida (menos de 200.000m^2). Se encuentra en un área al Este de la ciudad que ha recibido el nombre de marca de "Milla del Conocimiento" por las instalaciones que allí se encuentran (universidad, hospital, jardín botánico, Centro Cultural Laboral y el propio PCTG). Sin embargo, éste está obligado (en cierto modo) a competir con el de Llanera ("micrometrópoli" de Oviedo) así como con Valnalón (en Langreo, que si bien no es un parque tecnológico asume ciertas funciones), además de la pública pretensión de Avilés de instalar un parque tecnológico en su municipio.

Se considera que el principio evolutivo debería ser que Gijón se convirtiese en el "Parque Científico y Tecnológico de Asturias" por las ventajas, en todos los sentidos, que conlleva la concentración y la escala, marketing inclusive. Además, la propia ciudad cuenta con terreno más que suficiente para su ampliación:

[6] Elaboración propia sobre PNOA2014 y Google Earth.

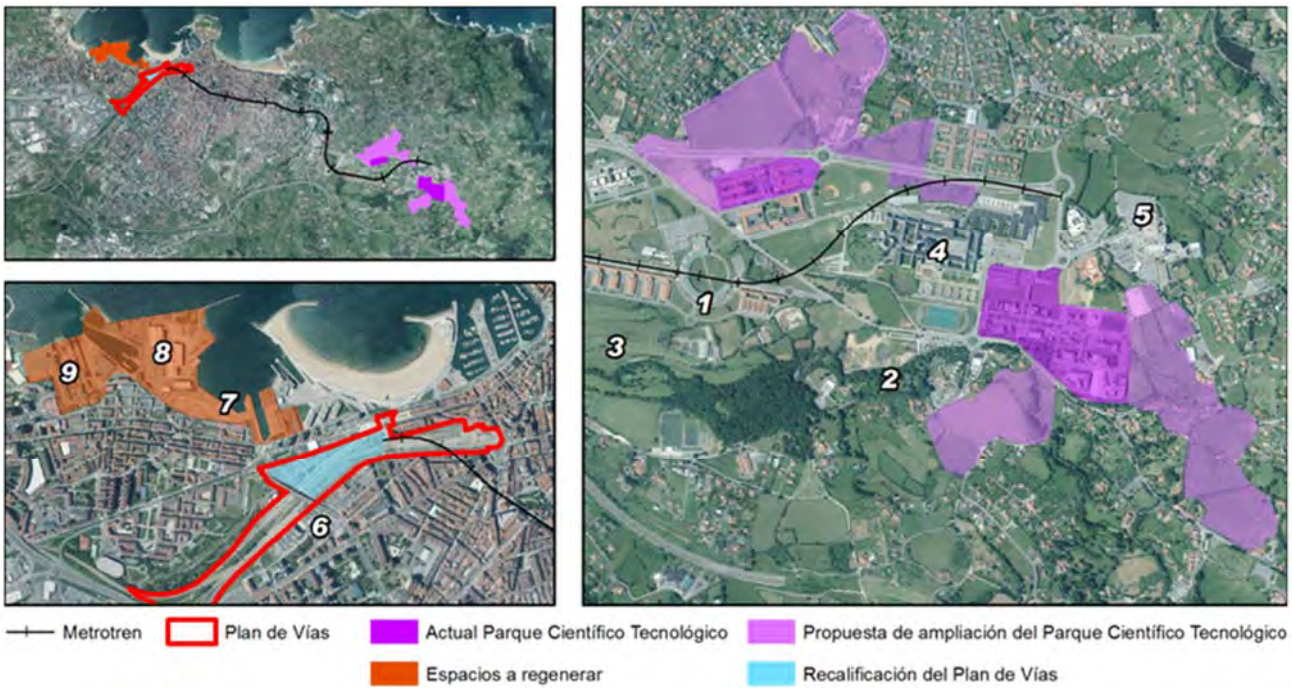


Figura 3: Espacios de oportunidad empresarial en Gijón[7]

1) Campus universitario. 2) Jardín botánico. 3) Campo de golf. 4) Universidad Laboral (Ciudad de la Cultura). 5) Hospital. 6) Actual estación "provisional" de ferrocarril. 7) Astillero desmantelado. 8) Industria calderera. 9) Astilleros activos.

1. En la propia "Milla del Conocimiento", siguiendo la Avenida Pecuaria, hay abundante superficie pública (Ayuntamiento de Gijón; Principado de Asturias; Seguridad Social) que ya el propio planeamiento municipal destina para la ampliación del PCTG.
2. Al Este y al Sur del actual PCTG se encuentran dos suelos urbanizables residenciales que hasta la fecha el Ayuntamiento se ha resistido a recalificar y que en ambos casos formarían continuidad con el actual PCTG.
3. El Plan de Vías[8] proyecta la construcción de 1.400 viviendas enfocadas hacia un mercado en el que difícilmente tendrán suficiente salida comercial[9]. Quizás quepa recalificar parte de ese ámbito hacia las funciones de parque tecnológico, pues entre otros motivos, al situarse en ese ámbito las futuras estaciones, encontraría una comunicación excelente con el resto del área metropolitana. Además, supondría la regeneración de un espacio que actualmente se encuentra muy degradado.
4. Al Noroeste del plan citado (barrio de El Natahoyo) se encuentra un espacio portuario industrial enclavado en el medio de la ciudad y que rompe la continuidad del frente costero urbano. En parte ya se haya desmantelado, pero quedan pendientes una empresa de calderería de gran formato y un astillero en funcionamiento. Se estima que las piezas industriales presentes pueden trasladarse al puerto de El Musel (o incluso a Avilés) y a cambio emplear los terrenos para parque científico y tecnológico, lo que supondría una operación de desarrollo económico, regeneración urbana integral y recuperación de la costa urbana. Además, son terrenos titularidad del puerto, es decir, públicos.

[7] Elaboración propia sobre ortofoto PNOA2014

[8] Proyecto de soterramiento de la infraestructura ferroviaria en el centro de la ciudad; actualmente con la obra parada y un espacio que recibió el nombre de "Solarón", recientemente adecuada una parte como zona verde; los terrenos son propiedad del Ministerio de Fomento.

[9] Alto *standing*. Ya han salido algunos lotes de solares a subasta sin que nadie pujase por ellos.

Tanto este ámbito como el anterior pueden verse complementados por otras actividades económicas y dotaciones dada su buena localización en la ciudad.

5. Casualidad o no, los dos espacios señalados para el crecimiento del parque científico y tecnológico ("Milla del Conocimiento" y Plan de Vías-Natahoyo) se encuentran conectados por el proyecto del metrotrén, lo que le aportaría una gran conectividad entre ellos, suponiendo que pueden formar parte de la misma unidad funcional (actualmente está hecho el túnel, pero la obra se encuentra detenida). Del mismo modo, espacios como el parque tecnológico de Llanera o Valnalón pueden asumir funciones satélites, pues lo lógico es que funcionen como una única entidad.

4.3. Oviedo sigue siendo el centro

Resulta inevitable pensar que Oviedo debe potenciar su función de capitalidad y seguir aprovechando las rentas que le aportan su situación central en el área metropolitana y la presencia de la administración y de los mayores equipamientos de la región (hospital central y universidad). Además, del mismo modo que en los casos anteriores, cuenta con bolsas muy interesantes de suelo público.

Figura 4: Áreas de oportunidad en Oviedo[10]

1) Terrenos del antiguo Hospital Central de El Cristo. 2) Antigua fábrica de Armas de La Vega. 3) Autovía. 4) Campus de El Milán. 5) HUCA (Hospital Universitario Central de Asturias)

1. En El Cristo se encuentran las instalaciones del antiguo hospital. Durante la redacción de estas líneas se encuentra en fase de concurso de arquitectura tras largos periodos de divulgación, participación, análisis varios, etc. Desde nuestra óptica, al margen de contar con un cometido más enfocado hacia el Oviedo Ciudad que hacia el área metropolitana (generación de una gran zona verde, reordenación del tráfico) se estima que se puede emplear su parte más oriental, cuando menos, como reserva para algún futuro gran equipamiento.

[10] Elaboración propia sobre ortofoto PNOA2014.

2. La ya clausurada fábrica de armas de La Vega ocupa un lugar espléndido dentro de la ciudad por su proximidad con el centro, con instalaciones universitarias y el nuevo hospital. Por ello sería interesante tratar de poner en marcha un centro de investigación biosanitaria relacionada tanto con el hospital como con la universidad (si bien implica una reordenación de los inmuebles universitarios, pues el Campus de El Milán, muy próximo, es actualmente de humanidades), al margen de conseguir una regeneración importante de la ciudad con un proceso de "avenidificación" de la entrada por autovía. En cierto modo, es emular lo realizado con el parque científico tecnológico en Gijón (muy próximo a un campus politécnico) pero hacia una vía sanitaria.

4.4. El sistema logístico e industrial

Cabe iniciar este epígrafe con una pregunta: ¿debe haber dos autoridades portuarias cuando los puertos están a tan corta distancia? Más que en una cuestión administrativa, la pregunta tiene que ver con el hecho de si puertos que están a apenas 20km de distancia deben competir entre sí; desde nuestra perspectiva deberían actuar como un único ente, repartiéndose y especializándose en diferentes tipos de tráficos no cautivos[11] (en cierto modo ya tratado en la propuesta de Avilés). Además, el acceso por carretera a El Musel requiere de una profunda mejora.

Por su lado, un proyecto controvertido ha sido la denominada ZALIA (Zona de Actividades Logísticas e Industriales de Asturias), emplazada en el municipio de Gijón y con una superficie proyectada de más de cuatro millones de metros cuadrados. Se estima que la idea en sí es buena, pero el procedimiento de gestión aplicado hace que haya resultado demasiado agresivo. Parece más coherente fijar un objetivo (con plazos de "eternidad") de establecer como eje para el desarrollo de superficie logística e industrial la conexión de los espacios ya industrializados entre Avilés y Gijón, pero con una perspectiva más enfocada hacia los suelos de reserva, cuya implantación se pueda ejecutar según las necesidades. Del mismo modo, el proyecto ZALIA presenta problemas de conexión con la red de carreteras al no haberse engarzado en su punto más relevante con la autovía A-8, lo que dificulta en gran medida su comercialización.

Figura 5: El sistema logístico-industrial Avilés-Gijón[12]

1) Aeropuerto. 2) Puerto de Avilés. 3) Puerto de El Musel. 4) ZALIA. 5) Área de reserva

[11] Gran parte del tráfico portuario de ambos puertos se encuentra destinado a la industria pesada asociada a ellos mismos; éstos ni se pueden repartir ni entrar en competencia.

[12] Elaboración propia sobre servicio WMS del PNOA.

En otro orden propositivo, un aspecto habitual a tratar cuando se trata de áreas metropolitanas es el de la movilidad, hasta el punto de que los *conmuting* o movimientos pendulares se emplean a menudo como método para su definición. En este sentido, el ferrocarril debería tomar un papel predominante, pero es un aspecto para el que queda mucho por hacer:

1. Gran parte de la actual red resulta obsoleta, con velocidades reducidas que lo hacen poco competitivo respecto de la carretera. Ello es especialmente sensible fuera del triángulo Oviedo-Gijón-Avilés.
2. El papel de las estaciones no se encuentra bien resuelto en algunos núcleos; el caso más impactante es el de Gijón, donde se supone que la estación es "provisional indefinida" y, por ese motivo, no se han adecuado las líneas del transporte urbano, con una consecuente pérdida de viajeros desde el traslado de la antigua y céntrica estación.
3. Las paradas intermedias en pequeños núcleos de población añaden aún más tiempo a los recorridos con muy poco aporte de viajeros a ellas. Sin olvidar el papel de servicio público del ferrocarril, debería imitarse el comportamiento de los autobuses interurbanos, que a lo largo del día reparten frecuentes viajes directos con una menor proporción de viajes con paradas.
4. El AVE, si bien sigue a debate, continúa consumiendo muchos recursos (aun sin funcionar y ni siquiera proyectar) para un segmento donde el valor añadido de los 300km/h resulta escaso por la escasa distancia que cubre (de Pola de Lena, donde acaba el túnel que lo conectará con Castilla, a Oviedo hay poco más de 25km; la distancia es semejante entre Oviedo y Gijón u Oviedo y Avilés). Así, aunque la velocidad del AVE fuese la mitad en estos espacios apenas sería perceptible, pero la diferencia de costes de la infraestructura (tanto construcción como mantenimiento) resultaría ingente[13].
5. Una red ferroviaria de cercanías rápida permitiría implementar políticas diferentes en materia de vivienda protegida; no deja de ser una contradicción que se haga púbicamente tanta mención a las intenciones de frenar la reducción demográfica de las cuencas mineras (ciudades lineales del Nalón y del Caudal) y las grandes promociones de vivienda protegida hayan sido en Oviedo y Gijón. Un sistema ferroviario rápido puede contribuir a un mayor interés residencial en Mieres y Langreo (entre otros núcleos) donde el precio de la vivienda libre es más bajo que el de la protegida de las mayores ciudades, al tiempo que puede ser una oportunidad para afrontar una rehabilitación real de un ya envejecido parque residencial.

5. CONCLUSIONES

Aunque se haya iniciado, aunque haya más acuerdos que desacuerdos, parece que no ha calado la relevancia que puede suponer para Asturias la creación de un área metropolitana. Quizás, como sociedad, somos mucho más conservadores de lo que queremos reconocer y todavía nos provoca cierto pavor experimentar con cosas que alteren nuestro *statu quo* o modifiquen unas formas de administración y gestión que ya damos por sentadas. Y, en gran parte por ello, la conformación del área metropolitana se está realizando de un modo mucho más lento de lo exigible.

De todos modos, se estima que el único modo en que se pueda generar un área metropolitana real partiría de lograr cierta especialización funcional de, al menos, sus mayores piezas; sólo así se podrá pasar de competir a colaborar, de ser varios elementos a un único organismo "pluricelular"; y ello sólo se logaría si se focalizan los proyectos a efectuar en los próximos lustros para explotar la vocación funcional de cada área. Y eso da igual que se haga vía directrices de ordenación del territorio, plan regional o un mero convenio de actuación.

Evolucionar o extinguirse.

[13] Aunque sea con un cálculo rudimentario (no se considera aceleración ni frenada), a 300km/h el tiempo entre Oviedo y Pola de Lena u Oviedo y Gijón sería de unos 5 minutos; el tiempo medio actual, según horarios de RENFE, es de 30 minutos entre Oviedo y Pola de Lena y 25 entre Oviedo y Gijón.

BIBLIOGRAFÍA

Alonso, M.R. y Pérez, J.M. (Coord.) (2012): Espacio metropolitano y difusión urbana: su incidencia en el medio rural. Consejo Económico y Social del Principado de Asturias.

Fernández, A. (Coord.) (2007): Población, administración y territorio en Asturias. Consejo Económico y Social del Principado de Asturias.

Fernández, A. y Alonso, M.R. (Coord.) (2007): El Medio Rural y la Difusión Urbana. KRK Ediciones.

Fernández, A. y Alonso, M.R. (Coord.) (2008): Los nuevos usos del suelo en el litoral asturiano. KRK Ediciones.

García Oviedo, V.; Méndez García, B.; Ortega Montequín, M. (2013): "El Área Metropolitana Central de Asturias. Plan Territorial Especial de los Nudos Metropolitanos de los concejos de Llanera y Siero". Grupo de Estudios Jurídico-Sociales sobre Territorio Y Desarrollo Sostenible: Regeneración Urbanística y Territorial Integrada. Comarca del Nora (Llanera, Noreña, Siero), publicación digital de la Universidad de Oviedo.

Gobierno del Principado de Asturias (2016): Directrices Subregionales de Ordenación del Área Central de Asturias, marzo de 2016.

González, V.M.; Rubiera Morollón, F.; Rivero, J.L. (2013): "Dispersión urbana en áreas metropolitanas policéntricas: análisis del caso asturiano mediante el uso de sistemas de información geográfica". ACE: Architecture, City and Environmente = Arquitectura, Ciudad y Entorno, 8 (24), 38-63.

IGN (2005): Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE2005), Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG).

IGN (2014): Ortofoto del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea de 2014 (PNOA2014), Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG).

Izquierdo Vallina, J (2008): Asturias, región agropolitana. KRK.

Maurín, M. (2001): "El desorden territorial en el Área Central de Asturias y la responsabilidad de la administración autonómica", Urbanismo expansivo. De la utopía a la realidad. XXII Congreso de Geógrafos Españoles, Alicante, 403-414.

Méndez García, B.; Ortega Montequín, M. (2013): "Ciudad difusa y territorio: el caso del área central asturiana", Ciudades nº16, 131-144.

Ortega Montequín, M. (2010): "El *boom* inmobiliario en Asturias. Reflexiones sobre su desarrollo y consecuencias", Espacio, Tiempo y Forma, serie VI Geografía nº3, 77-90.

Ortega Montequín, M. (2016): "El consumo de suelo natural por la expansión urbana y las grandes infraestructuras en Asturias". En VVAA: Los escenarios económicos en transformación. La realidad territorial tras la criis económica, Asociación de Geógrafos Españoles (AGE).

Rodríguez, F.; Menéndez, R. (1999): "La Ciudad Astur, un espacio-proyecto en el Arco Atlantico", en Ería nº50, 265-278.

Rodríguez, F.; Menéndez, R. (2005): Geografía de Asturias. La reestructuración territorial de una región de tradición industrial. Ariel.

Sociedad Asturiana de Estudios Económicos e Industriales –SADEI- 2016: Estadísticas varias en www.sadei.es

EL PARQUE TECNOLÓGICO DE LA SALUD (PTS) DE GRANADA. OPERACIÓN URBANÍSTICA

Aida Pinos Navarrete[1], Juan C. Maroto Martos[2], Eugenio Cejudo García[3]

[1] Universidad de Granada (Facultad de Filosofía y Letras, Dpto. Geografía Humana, Campus Universitario de Cartuja, s/n, 18071 Granada, España). aida93@correo.ugr.es

[2] Universidad de Granada (Facultad de Filosofía y Letras, Dpto. Geografía Humana, Campus Universitario de Cartuja, s/n, 18071 Granada, España). jcmaroto@ugr.es

[3] Universidad de Granada (Facultad de Filosofía y Letras, Dpto. Geografía Humana, Campus Universitario de Cartuja, s/n, 18071 Granada, España). cejudo@ugr.es

RESUMEN

El Parque Tecnológico de la Salud (PTS) es una gran operación urbanística que se está gestando en la ciudad de Granada. El objetivo de esta investigación reside en analizar la operación PTS así como el papel que desempeña este nuevo espacio urbano en la ciudad andaluza y su área metropolitana. Para conseguir este propósito se ha procedido a un análisis bibliográfico y documental, un estudio exploratorio basado en ortofotografías del área de estudio en las últimas dos décadas y en el trabajo directo de campo.

La estructura de la investigación parte de una introducción en la que se enmarcan los parques tecnológicos en España, continúa con la presentación de las principales características del área de estudio y con un análisis diacrónico de la operación de transformación del PTS hasta llegar a su estado actual y las perspectivas de futuro. Finaliza el trabajo con las implicaciones territoriales derivadas de la construcción del PTS.

La operación urbanística del Parque Tecnológico de la Salud de Granada ha tenido un impacto considerable sobre la ciudad y su área metropolitana. Esta influencia abarca cuestiones económicas, sociales, ambientales, políticas, usos del suelo y configuración del espacio, infraestructuras y accesibilidad, paisajísticas y de marketing urbano. El PTS se ha configurado como una nueva pieza urbana en la ciudad de Granada, un área de centralidad incipiente que ha transformado el paisaje urbano ofreciendo una imagen innovadora, modificando la trama urbana y la configuración del espacio.

Palabras clave: modelo urbano neoliberal, implicaciones territoriales, nueva forma de crecimiento urbano, Vega de Granada.

ABSTRACT

The Health Technological Park (PTS) is a major urban operation that is being developed in Granada. The objective of this research is to analyze the PTS operation as well as the role played by this new urban space in the Andalusian city and its metropolitan area. For this reason, we have been carrying out a bibliographic and documentary analysis, an exploratory study based on orthophotographies of the area of study in the last two decades and in the direct field work.

The structure of this research starts with an introduction about technological parks in Spain, continues with a presentation of the main characteristics of the area of study and with a diachronic analysis of the PTS transformation operation, throughout these past years and in the future. Finally, this investigation ends with some territorial implications derived from PTS´s construction.

The urbanistic operation of the Health Technological Park of Granada has had an important impact in the city and its metropolitan area. This influence covers economic, social, environmental and political questions, as well as land use and space configuration, infrastructure and accessibility, landscape and urban marketing issues. The PTS has been configured as a new urban piece in the city of Granada, an area of incipient centrality that has transformed urban landscape offering an innovative image, modifying the urban plot and the space configuration.

Keywords: neoliberal urban model; territorial implications; new form of urban growth; Vega de Granada.

1. LOS PARQUES TECNOLÓGICOS EN ESPAÑA EN EL CONTEXTO POLÍTICO-ECONÓMICO

La reestructuración socioeconómica neoliberal trae consigo cambios en la organización de la producción. El declive del modelo industrial a mediados de la década de los 70 del siglo XX da paso a una segunda generación de parques tecnológicos en España sobre 1995. Es un contexto de etapa desarrollista en el que se produce una eclosión de la globalización económica y de los mercados, una búsqueda por el crecimiento económico, la competitividad y el posicionamiento internacional. Para embarcarse en este nuevo sistema, las ciudades dan prioridad a lo urbano al mismo tiempo que se debilitan las estructuras del "estado del bienestar" y se intensifican los procesos de polarización social y territorial.

Derivado de lo anterior surge el modelo neoliberal urbano que presenta una serie de estrategias por las que el urbanismo estatal delega las responsabilidades del desarrollo y ordenación territorial a las Comunidades Autónomas. En esta escala los gobiernos encomiendan a los agentes económicos la definición y ejecución del desarrollo y ordenación urbana. Los mecanismos adoptados pueden resumirse en tres: el modelo de gobernanza urbana, el modelo de gestión urbana y la reducción del marco regulador y normativo (González, 2007).

El modelo de gobernanza urbana se caracteriza: 1º. Marco de progresiva flexibilidad y desregulación, 2º. Apoyo público al capital privado, 3º. Formación de consorcios de colaboración público-privados, 4º. Modelo de intervención pública dirigido a favorecer la acción y los intereses de los agentes privados, 5º. "Empresarialismo urbano" con criterios propios del sector privado, con una política de crecimiento acelerado que subordina la justicia social y medioambiental y una ordenación urbanística vinculada a los intereses del mercado (González, 2007).

En lo que respecta al modelo de gestión urbana se pretende:

- Captar funciones de control y decisión que garanticen la eficiencia en un contexto globalizador.
- Favorecer inversiones en infraestructuras que refuercen la base económica.
- Favorecer inversiones en innovación cultural, los eventos, el ocio y la recreación.
- Conseguir una imagen de ciudad dinámica e innovadora con el empleo del marketing.
- Conseguir una identidad diferenciadora con proyectos urbanos emblemáticos.

En este marco de modelo urbano neoliberal se producen los inicios del Parque Tecnológico de la Salud (PTS) de Granada, un espacio tecnológico especializado, y objeto de análisis de la presente investigación.

2. EL PARQUE TECNOLÓGICO DE LA SALUD DE GRANADA: INTRODUCCIÓN

La operación del Parque Tecnológico de la Salud (PTS) de Granada se viene desarrollando desde 1999. El PTS ocupa una extensión de unos 625.000 m^2 y cuenta con una posición geoestratégica en el sur de la ciudad, ya que se asienta en un área limítrofe con los términos municipales de Armilla, Ogíjares y La Zubia. Más concretamente, el emplazamiento del PTS se corresponde con un nudo de comunicaciones, en el triángulo delimitado por el río Monachil, la Circunvalación (A-44) y la Ronda Sur (A-395).

El PTS es por tanto una pieza no residencial que surge vinculada a las necesidades de cambio y crecimiento urbano expansivo de la pasada etapa desarrollista. Las inversiones se dirigían a áreas de expansión superficial, en este caso en el cinturón periurbano, de nueva creación favorecido por la normativa (Martínez, 2010).

En este contexto surge el PTS con la vocación de convertirse en un referente a nivel local, regional, nacional e incluso internacional. Un espacio biosanitario adecuado al entorno y constituido por cuatro áreas principales: desarrollo empresarial, asistencia sanitaria, investigación y docencia. Es el primer parque tecnológico de España especializado sectorialmente en las ciencias de la vida y la salud y uno de los pocos a nivel internacional.

Por tanto, el PTS de Granada cuenta con las infraestructuras necesarias para aunar las sinergias positivas de un espacio tecnológico moderno, en el que es posible desarrollar la investigación biosanitaria, con el desarrollo empresarial a fin de transformar el conocimiento en desarrollo económico y social. De esta forma puede convertirse en un importante polo de desarrollo científico-tecnológico que proyecte una imagen de la ciudad asociada a la marca "Granada Salud".

3. OBJETIVO Y METODOLOGÍA

El objetivo que persigue esta investigación reside en analizar la operación urbanística denominada Parque Tecnológico de la Salud de Granada (PTS), así como el papel que desempeña este complejo en la ciudad andaluza y su área metropolitana.

La metodología seguida en la investigación se centrará en el análisis bibliográfico y documental existente, en un estudio exploratorio basado en ortofotografías del área de estudio en las últimas dos décadas y en el trabajo directo de campo.

4. INICIOS DE LA OPERACIÓN DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE LA SALUD

De acuerdo con Lara (2012), la operación PTS comienza en 1994 cuando las Consejerías de Salud, Educación y Ciencia proponen un concurso de ideas para determinar la ubicación del nuevo Parque. De las 12 propuestas resultó elegida la de "Campus, Ciudad Sur" como recoge el BOJA nº55 de 6/04/1995.

Según Lara (2012)

> Las razones que aconsejaban el emplazamiento del Campus de Ciencias de la Salud en el triángulo formado por el río Monachil, la Circunvalación y la nueva Ronda Sur eran las siguientes: 1º la zona elegida constituye una prolongación natural del barrio del Zaidín, del que le separa el río Monachil, por lo que la accesibilidad peatonal de todo este sector al Campus estaría garantizada. 2º Por presentar una gran accesibilidad para los servicios de urgencias y para los usuarios que viniesen de lejos. 3º Por la redistribución equitativa que supondría de los servicios de la Universidad. 4º Por el respeto que representa hacia la Vega ya que no se sobrepasaría el límite de la Circunvalación. 5º. Por la economía de la operación puesto que al ser el suelo no urbanizable su adquisición por el Ayuntamiento en la expropiación no resultaría caro. 6º. Por su fácil comunicación con el resto de los campus a través de la Circunvalación. Otras razones trascendían al interés del propio Campus y se referían a la oportunidad que se le presentaba a la Ciudad para resolver otra serie de problemas urbanos (p. 326).

Siguiendo a Lara (2012), los planes parciales del PTS fueron aprobados en septiembre de 2002 (los del término de Granada) y en julio de 2003 (los terrenos de Armilla). Entre el periodo que se produce desde el fallo del jurado sobre las propuestas presentadas al concurso y hasta la aprobación de los planes transcurre prácticamente una década, periodo excesivo en el que se maduraron distintos aspectos del proyecto como el modelo de campus, los acuerdos institucionales, la financiación, entre otros. En este periodo se asientan unas bases que aparecen reflejadas en el Plan Parcial.

Siguiendo a Lara (2012), según consta en la memoria del Plan en total la superficie abarcaría unos 830.825m^2, 615.936m^2 pertenecían al municipio de Granada y 214.889m^2 al de Armilla. El Parque se situaría al sur de la ciudad, en la zona de la Vega de Granada. Como objetivos se señalan las distintas características del PTS y su significado a escala urbana y territorial. Parafraseando la memoria del Plan se pretendía conseguir una pieza urbana equilibrada y compatible con los usos del PGOU para evitar así que se crease una isla desconectada y sin actividad socioeconómica. Además la preocupación por la calidad ambiental es latente en numerosos aspectos como la gestión de los aparcamientos o la de los edificios.

En palabras de Lara (2012) "el Campus tenía que ser el instrumento para completar la ordenación por uno de los límites de la Ciudad consiguiendo la dignificación urbanística de un barrio como el Zaidín y, al mismo tiempo, proporcionar más suelo residencial a la Ciudad".

Para cumplir las distintas expectativas reflejadas en el Plan Parcial, en el área del PTS la distribución de usos del suelo quedaría repartida de la siguiente forma (figura 1):

Usos del suelo	Sup. Parcelas ($m^{2)}$	Altura
Sanitario	91.340	9/5
Docente-Universitario	54.655	5
Investigación, desarrollo e innovación	45.956	5
Terciario complementario I+D	30.419	4
Infraestructuras/aparcamientos	19.161	2
Deportivo	39.706	
Espacios libres. Sistemas Generales	198.384	
Red viaria	169.920	
Residencial	59.952	B+3/ B+5
Reserva de suelo	160.363	
Total	**869.856**	

Figura 1. Distribución de los usos del suelo en el PTS. Fuente: Lara, 2012

5. ESTADO ACTUAL DE LA OPERACIÓN

Si bien la historia del Parque Tecnológico de la Salud comenzaba allá por la década de los noventa, sin embargo, la implantación de las empresas y apertura de los centros relacionados con la educación y la sanidad ubicados en esta área no se ha producido hasta fechas recientes. Las distintas construcciones e infraestructuras del PTS llevaban unos diez años de retraso. Tras las controversias y trabas burocráticas finalmente en 2003 el Parque comienza a dar sus primeros pasos con la puesta en funcionamiento de los primeros edificios.

Según recoge la propia web de la Fundación PTS en su apartado de infraestructuras, actualmente se encuentran operativos 22 edificios inaugurados entre 2003-2017. Estos son empresas, centros de investigación, laboratorios, institutos biosanitarios, centros de gestión y coordinación, centro deportivo, facultades y hospital. En el apartado de edificios en construcción o rehabilitación, que estarán en funcionamiento próximamente, la Fundación recoge: a)Centro de Empresas del PTS., b) Centro Médico del PTS., c)Instituto Internacional de Flebología.

Además ya funciona plenamente el Hospital Universitario que comenzó con la apertura de los laboratorios a principios de 2015, en abril del mismo año se abrieron las primeras consultas externas y posteriormente han ido arrancando nuevas consultas de distintas especialidades. El l traslado de todos los pacientes y la apertura total del Hospital no se produjo hasta finales de 2016. En suma también se encuentra operativo el aparcamiento público del centro hospitalario.

Con la apertura de las dos facultades, Ciencias de la Salud y Medicina, se puso en funcionamiento el comedor universitario y la biblioteca biosanitaria así como las salas de estudio con una gran afluencia de alumnos, especialmente durante los periodos de exámenes de los curso académico 2015-2016 y 2016-2017.

En este contexto es complejo realizar estimaciones aunque se calcula que por el PTS transitan cada día unos 1.300 estudiantes de los tres grados (Enfermería, Fisioterapia y Terapia Ocupacional) que oferta la Facultad de Ciencias de la Salud más unos 185 docentes según cifras del decano. A estas cifras debemos sumar los más de 1.500 alumnos de la Facultad de Medicina y unas 200 personas de personal docente e investigador. Además, el Hospital atrae cada día un ingente número de personas entre usuarios, acompañantes y profesionales. A estos datos se suman los trabajadores de las distintas empresas que se calculan que pueden rondar las 2.700 personas (Ideal Granada).

6. PERSPECTIVAS DE FUTURO

Según diversas fuentes, en el PTS tan sólo quedan libres 4.000m para vender por lo que se viene gestionando desde hace algún tiempo una ampliación del mismo. Para absorber el futuro crecimiento del Parque se pensó ampliarlo a un territorio que "contiguo al recinto actual, permita un desarrollo rápido y viable del suelo, esté dotado de una accesibilidad apropiada, y no ocupe zonas de destacado valor natural-paisjístico" (Martínez, 2010). Después de una serie de estudios, la Junta acordó que la localización más adecuada era dentro del término municipal de Ogíjares, en una zona de vega.

Esta segunda fase comenzó a tomar impulso en 2009. Sin embargo, tras superar una serie de trámites en 2012 sale una sentencia del Tribunal Superior de Justicia de Andalucía por el que se daba la razón a una vecina de Ogíjares que había pedido la nulidad del Plan General de Ordenación Urbana (PGOU). El motivo principal radicaba en que no se expuso al público un trámite del PGOU de 2003 el tiempo reglamentario.

En este contexto, tras ser anulado el PGOU de 2003, en 2013 era necesario aprobar un nuevo PGOU. En la actualidad el Ayuntamiento de Ogíjares está inmerso en la elaboración del PGOU. Su aprobación definitiva permitirá el inicio de la ampliación del Parque Tecnológico de la Salud.

Con esta ampliación el PTS saltará la autovía que lo delimita por su eje sur. Según recogía el Ideal el 17 de septiembre de 2015, el director del PTS – Jesús Quero- "*tiene previstas instalaciones como residencias de estudiantes, geriátricos, un centro de formación de gerontología, fábricas de material médico y proyectos vinculados con discapacidad...*"

Además debemos señalar que en 2009, la Fundación del PTS acordó la ampliación del campus en 140,7 ha., dividida entre los términos municipales de Granada, Armilla y La Zubia. De momento, no se llevará a cabo nada más que en la superficie de Ogíjares. En 2013, el director señalaba que "*se marcaba como única prioridad la expansión por unos terrenos (…) en Ogíjares y aparcaba definitivamente el crecimiento por Armilla, La Zubia y la capital".*

En el plano docente, con el contexto actual de recesión económica, no existe aún fecha para el levantamiento de los grandes proyectos de las facultades de Farmacia y Odontología. Por el momento ambas facultades permanecerán en el campus de Cartuja (al norte de la ciudad) sin posibilidad de trasladarse al Campus del Parque Tecnológico de la Salud.

Figura 2. Zonas de ampliación del Campus de la Salud. Fuente: Periódico Ideal Granada

7. IMPLICACIONES TERRITORIALES

El Parque Tecnológico de la Salud, un espacio de expansión de la ciudad de Granada en el que se combina conocimiento, empresas e investigación con zonas verdes conformando un moderno campus ha supuesto una serie de implicaciones territoriales para la ciudad de Granada y su área metropolitana.

A continuación se han intentado recoger las distintas consecuencias territoriales de la operación PTS agrupadas por áreas temáticas (*algunas implicaciones podrían colocarse en distintas temáticas, pues su impacto es trasversal a varias de ellas*):

a) Económicas

- El PTS se ha convertido en una fuente de ingresos para la ciudad de Granada y el entorno metropolitano. La intensidad de sus repercusiones económicas está ligada al propio desarrollo del Parque y a su capacidad de atracción. Según recoge la última memoria disponible (2015), en lo referente a las inversiones (ejecutadas y/o en ejecución) la Fundación calcula que se asciende a un total de 691,05 millones de euros, con un incremento de un 14,12 % con respecto a 2014. Por otro lado, en el PTS trabajan 2.620 personas de las que más del 45% se dedica a actividades de I+D. Según el Fundación se han generado más de 1.300 puestos de trabajo de nueva creación de cualificación media-alta. De 2014 a 2015 se han incrementando en un 19,02%.

- Según recogía el Ideal el 18 de octubre de 2015 la plataforma OnGranada, ha creado en el último año más de 650 empleos y ha colaborado para que diez compañías tecnológicas se instalen en Granada. Las empresas asociadas han alquilado más de 6.000 m^2 de oficinas en el marco de los acuerdos firmados tanto con el Parque Tecnológico de la Salud (PTS) como con la Universidad de Granada.

- Además la cocina del Hospital Universitario ofrecerá distintos menús adaptados a las necesidades de los usuarios cuyos productos procederán en un 60% de proveedores locales para ofrecer platos saludables y con recetas tradicionales.

b) Sociales

- Uno de los mayores conflictos sociales que ha generado el surgimiento del PTS ha sido el cierre de la avenida de Dílar, entrada natural al barrio hasta hace poco tiempo y que ha sido cortada a la altura del PTS para impedir el tráfico rodado por el corazón del Parque. Los vecinos aseguran que este cierre ha supuesto una caída en las ventas de los comercios de la zona pues anteriormente esta vía era paso obligado para los habitantes de Gójar, Dílar u Ogíjares para acceder a la capital.

Como alternativa se propuso abrir un vial de unos 250 metros y dos carriles que conectase el barrio del Zaidín con la Ronda Sur y los municipios del área metropolitana, pasando por el Campus del PTS. Sin embargo, el Consejo Consultivo de Andalucía desestimó la propuesta y los vecinos anunciaron movilizaciones.

- Otro problema que se ha planteado ha sido la celebración del famoso festival `Zaidín Rock´ El espacio en el que tenía lugar este evento está próximo al Hospital Universitario por lo que la apertura total de este era incompatible con el exceso de ruido que implica esta festividad. El 4 de mayo de 2017, la comisión de Urbanismo de la junta municipal de distrito (JMD) del Zaidín aprobó por unanimidad la celebración del festival en el espacio entre el estadio de fútbol “Los Carmenes” y el Palacio de los Deportes.

- En suma a lo anterior, los sindicatos denunciaron la apertura del Hospital del PTS sin establecer acuerdos de movilidad con los trabajadores afectados.

c) Ambientales

- El PTS se ha diseñado para ser un entorno de calidad medio ambiental. Las zonas verdes tienen una fuerte presencia en esta área pues se ha apostado por la introducción de vegetación en todo el Campus.

- El modelo de viario, con amplio acerado, también contribuye a la calidad medioambiental del Parque pues está diseñado para el uso de la bicicleta con los carriles bici necesarios. Además, como hemos comentado, se ha suprimido la entrada de vehículos en el campus por la avenida de Dílar desviando el tráfico hacia la vía perimetral.

- La arquitectura también esta ideada bajo criterios de sostenibilidad ambiental y buscando la máxima funcionalidad. La disposición de las fachadas, los materiales utilizados y la estructura responden a un modelo altamente ecológico. Algunas de las fachadas son fotovoltaicas de forma que la electricidad producida es conducida para ser consumida en el propio edificio.

- No obstante, la sectorización de los usos docente y sanitario pueden implicar un mayor número de desplazamientos, o la longitud de los mismos, al sur de la ciudad generando un mayor impacto ambiental.

- Además, no debemos olvidar que los terrenos del PTS eran anteriormente una zona de vega protegida y que el respeto hacia la Vega al que se aludía en las razones de ubicación de la propuesta ganadora del concurso de ideas no se cumplen con la ampliación prevista del Parque que sobrepasará el límite de la Circunvalación saltando hacia nuevos terrenos de Vega.

d) Políticas

- El PTS ha sido motivo de contiendas políticas pues por ejemplo Vicente Valero - parlamentario y portavoz de Sanidad del PP- consideraba que la visita de la presidenta de la Comunidad, Susana Díaz, al centro hospitalario del PTS era para "abrir su campaña electoral, hacerse la foto y reírse de los granadinos".

- El Partido Popular de Granada también denunció que en los últimos años, con la excusa de los grandes proyectos del PTS y el metropolitano, Granada ha salido perjudicada en los presupuestos pues ambos factores eran el aliciente perfecto para impedir inversiones en otros proyectos que habrían generado empleo y riqueza. Se considera que los presupuestos para ambos proyectos no han llegado y además se ha dejado a Granada en el “abandono”.

e) Usos del suelo y configuración del espacio

- La concentración de actividades biosanitarias implica una sectorización de usos que puede traducirse en una mayor movilidad pues ahora los pacientes no acuden al hospital por criterios de proximidad. No obstante, la ubicación del PTS en el área sur, junto a los municipios más poblados del área metropolitana puede acortar los desplazamientos de estos habitantes y no saturar el centro urbano.

- Como recoge Lara (2012) sobre el PTS, este Parque crea una nueva centralidad en el paisaje urbano de la ciudad de Granada.

- La ubicación del PTS implica alcanzar diferentes objetivos territoriales y urbanísticos. A nivel territorial el campus adquiere una dimensión metropolitana de forma que la ciudad estrecha los vínculos con su área metropolitana en continuo periodo de expansión.

- En el entorno del PTS se instalan nuevos habitantes (especialmente estudiantes). La proximidad a las facultades es la razón principal de este incremento poblacional en el barrio (se calculan unos 4.000 estudiantes).

- Derivado de lo anterior aumenta el precio de los alquileres en esta zona y la competencia entre los distintos barrios de la ciudad por atraer a ese nicho de mercado.

- El edificio de “Los doctores”, compuesto de 64 viviendas y ubicado en el PTS, pretende alquilar las viviendas a colectivos profesionales con alto poder adquisitivo (personal de la Universidad de Granada, el CSIC y demás empresas e instituciones ubicadas en el PTS). Este hecho puede desembocar en una gentrificación de las áreas residenciales próximas al PTS.

f) Infraestructuras – accesibilidad

- El PTS contará con acceso al metropolitano una vez que este entre en funcionamiento definitivamente.

- Se han ampliado las líneas de autobuses urbanos para dar cobertura al Campus.

- Para comunicar el barrio del Zaidín con el PTS se ha levantado un nuevo puente sobre el río Monachil que una vez operativo dinamiza el tráfico de la zona considerablemente.

- Otra de las grandes operaciones asociadas al PTS sería el reclamado desdoble de la A-44 y de la salida de Ogíjares de la Ronda Sur. Con la apertura del centro comercial Nevada, uno de los más grandes de España, ubicado frente a las instalaciones del PTS y la creciente afluencia al propio Parque el tráfico esun grave problema en esta zona. Los accesos al centro comercial y al PTS se han visto colapsados en las horas punta.

El director del PTS afirma que se puede gestionar este tráfico con pequeños reajustes de la salida 132, de la A-44 en dirección al Parque y de la salida 1 C Zaidín-Ogíjares de la Ronda Sur. La primera actuación consiste en desdoblar unos 130 metros del carril de salida de la A-44 en dirección Armilla-Parque Tecnológico. La segunda hace referencia a la remodelación de la rotonda Zaidín-Ogíjares de la Ronda Sur.

- Con la inauguración del centro Nevada se ha observado el tránsito de peatones desde el PTS a la superficie comercial. Esta situación es arriesgada pues los viandantes deben cruzar la circunvalacción. Para poner fin a esta realidad cuanto antes el Ayuntamiento de Armilla está ya redactando un proyecto para construir un paso subterráneo para peatones y bicicletas que conectará ambos puntos.

g) Paisajísticas

- Uno de los mayores impactos paisajísticos ha sido la transformación de una zona agrícola de vega a un nuevo espacio urbano en el borde sur de la ciudad. Además la magnitud de la operación con una alta ocupación de suelo y numerosas construcciones en altura suponen un importante impacto visual.

- La ubicación del PTS delante del barrio del Zaidín cambia la imagen de la ciudad. Lo que anteriormente era la vista de un barrio construido durante el desarrollismo pasa a una visión del PTS que puede inspirar modernismo y conocimiento. O al menos este era uno de los objetivos contemplados en el Plan Parcial.

- El Parque cuenta con una panorámica privilegiada pues vislumbra la ciudad histórica con el Albaicín y la Alhambra como sus máximos exponentes al mismo tiempo que las cumbres de Sierra Nevada y la Vega de Granada.

h) Marketing urbano

- Con la construcción del PTS se pretende promocionar la marca “Granada Salud” con objeto de dar a conocer la ciudad a nivel nacional e internacional.

- La Fundación persigue internacionalizar el Parque para lo que se va a promocionar el modelo PTS y las empresas e instituciones que en él se ubican. Los enclaves estratégicos son Oriente Medio (Emiratos Árabes, Arabia Saudí y Bahrein) y países del continente africano como Marruecos, Kenia o Sudáfrica.

- Las distintas actividades que acoge o en las que participa el Parque (recogidas en la memoria de 2015) talleres, jornadas, encuentros: los X Premios Ciencias de la Salud, Jornadas sobre patentes e inversión, Taller práctico de manejo de base de datos Web of Science, Jornada de evaluación del PAIDI, Encuentros Científicos de Investigación Trasnacional y Clínica, II Congreso de Científicos Emprendedores, etc. ayudan en la promoción del PTS y de la ciudad de Granada.

8. CONCLUSIONES

La operación del Parque Tecnológico de la Salud de Granada ha tenido un gran impacto en la ciudad y su área metropolitana por motivos muy diversos. Este Parque surge en un contexto de urbanismo neoliberal en el que la creación de parques tecnológicos asociados al desarrollo de las ciudades que los acogían se consideraba una

alternativa eficaz y por consiguiente muy extendida. Granada decidió unirse a esta tendencia y combinó el Parque con sus potencialidades históricas en el campo biosanitario. De esta forma la creación del PTS fue acogida por los distintos agentes como un recurso estratégico que podía impulsar el crecimiento equilibrado de la ciudad, su área metropolitana e incluso de la provincia donde se ubica.

El PTS supone una alternativa al modelo productivo tradicional basándose en una apuesta por la innovación, la investigación I+D y tecnologías de la información. En este contexto la economía de Granada puede beneficiarse de esta apuesta y convertirse, junto con el turismo, en una fuente de ingresos importante para la capital. El Parque Tecnológico puede tener un papel dinamizador convirtiéndose así en focos de progreso y generación de riqueza.

Los cuatro pilares que sustentan este proyecto -formación, investigación, empresas y asistencia sanitaria- pueden generar empleo y atraer empresas al Parque al mismo tiempo que cuentan con el capital humano formado en la Universidad de Granada, pues no olvidemos que el PTS tiene un fuerte vínculo con esta institución docente. La atracción de jóvenes investigadores y la apuesta por el conocimiento puede convertirse en una gran fortaleza a nivel provincial.

El PTS en una oportunidad para emprendedores y empresas innovadoras. La atracción de inversiones privadas a la ciudad y la promoción adecuada de este Parque puede internacionalizar la imagen de la ciudad de Granada unida a la deseada etiqueta de “Granada Salud”. De esta forma la creación del Parque generaría sinergias positivas.

Por el momento, la operación se ha retrasado más de una década con respecto a lo que se tenía previsto inicialmente. El incipiente desarrollo del Parque no permite vislumbrar si los objetivos con los que se levantó se cumplirán en su totalidad ni si alcanzará la internacionalización que se deseaba.

Si establecemos una comparativa (en la medida de lo posible) entre el Parque Tecnológico de Granada y el Parque Tecnológico de Andalucía, en Málaga, ambos recintos se gestaron al mismo tiempo aunque este último ha crecido a un ritmo más acelerado que el caso granadino. Cuando en Granada el PTS empleaba a 1.600 personas en Málaga se acogieron unos 14.000 empleos. Las causas de estas disparidades pueden ser de diversa índole: financiación, trámites burocráticos, ritmo de las obras, etc.

Sin embargo, lo que sí es evidente es que el PTS se ha configurado como una nueva pieza urbana, una nueva área de centralidad que ha transformado el paisaje urbano ofreciendo una imagen innovadora, modificando la trama urbana y la configuración del espacio. El Parque ha supuesto una reestructuración de los epicentros granadinos que se han trasladado suponiendo una nueva vertebración del territorio.

En los propósitos de respeto medioambiental e integración debemos establecer algunas observaciones. Aunque se ha generado un Parque respetuoso con el medio ambiente en su arquitectura y con amplias zonas verdes no podemos olvidar que los edificios se han levantado en una zona de vega con un alto valor ecológico. Respecto a la integración del PTS en la ciudad consolidada, a pesar de localizarlo en un área contigua al barrio del Zaidín, el contraste entre el popular barrio y el PTS es muy fuerte por lo que se ha generado una construcción muy diferenciada de su entorno urbano más inmediato.

No obstante el PTS ha integrado las distintas facultades relacionadas con la salud en un mismo campus, ha acogido la mayor obra de ingeniería civil de Andalucía, el hospital, con las técnicas más avanzadas de España y promueve la innovación y el emprendimiento empresarial.

Figura 3. Comparativa de ortofotografía del PTS en 2004 y 2015. Fuente: Iberpix (IGN)

BIBLIOGRAFÍA

González, Sara (2007). "Trepando por la jerarquía urbana: nuevas formas de gobernanza neoliberal en Europa". En P. Vivas, R. Ribera y F. González. (coord.): Ciudades en la sociedad de la información, *UOC Papers,* 5.

Lara Valle, J. J. (2012) ' El paisaje de una nueva centralidad urbana. El parque tecnológico de la salud (PTS) de Granada', *Nimbus: Revista de climatología, meteorología y paisaje*, 29, 321-340.

Martínez Monedero, M. (2010) ' Reciclaje de edificaciones para centros de investigación y atención sanitaria en ámbitos adscritos al PTS Granada', En: Architecture and Research Third International Seminar, Arquitectonics Network. The beginning of a transarchitectural world: exploring new ways towards specific modernity and architectural dialogics. Barcelona: *Universidad Politécnica de Cataluña, Departamento de Proyectos Arquitectónicos*. [http://hdl.handle.net/10481/27684]

Fundación PTS (2015): *Memoria de actividades*. http://www.ptsgranada.com/pts_granada/promotores_y_alianzas/, 22/05/2017

Junta de Andalucía: BOJA nº55 de 6 de abril. http://www.juntadeandalucia.es/boja/1995/55/37, 11/05/2017.

Ayuntamiento de Granada: www.granada.es/ , 05/05/2017

AhoraGranada: http://www.ahoragranada.com , 10/05/2017

Granada Hoy: http://www.granadahoy.com , 05/05/2017

Ideal Granada: http://www.ideal.es/ , 05/05/2017

Instituto Geográfico Nacional (visor Iberpix): http://www.ign.es/ign/main/index.do , 10/05/2017

Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía: www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia , 10/05/2017

Parque Tecnológico de la Salud: http://www.ptsgranada.com/ , 01/05/2017

LAS PRÁCTICAS ECONÓMICAS ALTERNATIVAS EN LA CIUDAD DE SALAMANCA: IDENTIFICACIÓN, LOCALIZACIÓN Y TIPOLOGÍA.

José L. Sánchez-Hernández[1], Alejandro Gómez-Gonçalves[1], Lourdes Moro-Gutiérrez[2], José L. Alonso-Santos[1].
[1] Universidad de Salamanca. Departamento de Geografía. Calle Cervantes 3, 37002, Salamanca. jlsh@usal.es
[2] Universidad de Salamanca. Departamento de Psicología Social y Antropología. Av. de la Merced 109, 37005 Salamanca

RESUMEN

La Geografía Económica viene prestando creciente atención durante los últimos años a las llamadas "prácticas económicas alternativas". Se trata de circuitos poco formalizados de coordinación económica (producción, distribución, consumo y financiación) que promueven valores de cooperación, solidaridad y sostenibilidad, participan de estrategias más amplias de innovación social, aspiran a transformar las estructuras socioeconómicas y políticas del capitalismo financiero global y, en general, actúan en un ámbito local para aprovechar las ventajas de la interacción personal continua de cara a la consecución de sus objetivos. Esta comunicación identifica tales prácticas en la ciudad de Salamanca, analiza su distribución en el espacio urbano y propone una explicación inicial de sus pautas de localización. Estas nuevas propuestas económicas se concentran en las zonas centrales de la trama urbana, con alta densidad demográfica y comercial y niveles medios-altos de renta.

Palabras clave: proximidad, resiliencia, sostenibilidad, post-capitalismo.

ABSTRACT

Economic geography is increasing its focus on the so-called alternative economic practices during the last decade. Alternative economic practices may be defined as circuits of economic coordination (production, distribution, consumption, finance) which are under-institutionalized, promote values like cooperation, sustainability, and solidarity, take part on wider social innovation strategies, wish to transform political and socio-economic capitalist structures and usually operate in the local level to profit from the advantages of continuous interpersonal interaction in order to achieve their goals. This paper identifies those practices in Salamanca, accounts for their distribution in the urban arena and suggests a preliminary explanation for their location patterns. These new economic proposal are clustered in the core of the city, where retail and population density is very high and income per capita is above average.

Keywords: proximity; resilience; sustainability; post-capitalism

1. LAS PRÁCTICAS ECONÓMICAS ALTERNATIVAS EN EL ESPACIO URBANO[1].

Desde su constitución como sub-disciplina más o menos autónoma dentro del amplio campo de la Geografía, a finales del siglo XIX, la Geografía Económica se ha ocupado casi siempre del estudio de la concreción, desigual y diferenciada en el territorio, de las actividades de producción, distribución, consumo y financiación sujetas

[1] Esta comunicación se encuadra en el proyecto de investigación *"Espacios y prácticas económicas alternativas para la construcción de la resiliencia en las ciudades españolas"* (2016-2018). Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad – financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional, referencia CSO2015-65452-R (MINECO/FEDER). Entidades participantes: Instituto de Ciencias Sociales (Universidad de Lisboa), Instituto de Economía, Geografía y Demografía (CSIC, Madrid), Universidad de Alicante, Universidad de Heidelberg, Universidad de León, Universidad Pablo de Olavide (Sevilla), Universidad de Salamanca (coordinadora), Universidad de Sevilla, Universidad de Valladolid y Universidad de Zaragoza.

a una lógica capitalista basada en la propiedad privada, la competencia en los mercados y la búsqueda del beneficio.

Las escuelas más críticas dentro de la sub-disciplina no cuestionaron, en primera instancia, ese objeto de estudio, sino que dirigieron sus esfuerzos de investigación a la denuncia de sus efectos más perniciosos. Así, en la década de 1970, en el contexto de una crisis irreversible del modo de regulación fordista, los enfoques radical y ambientalista pusieron el acento en la desigualdad social y el impacto ambiental generados por las estructuras productivas capitalistas, tanto en el espacio urbano como en el medio rural.

Sin embargo, el profundo impacto que las tecnologías de la información y la comunicación, por un lado, y las actividades asociadas a su concepción y aplicación, por otro, tuvieron sobre la organización económica, la articulación territorial y la relación dialéctica entre una y otra en un marco de funcionamiento cada vez más globalizado y desregulado, se tradujo en un período de desinterés por el estudio de las consecuencias más negativas del capitalismo que se extiende hasta finales del siglo XX.

Será la influencia de los estudios culturales y post-colonialistas en Geografía Económica (el llamado *giro cultural*) la que dirija la atención de algunos autores hacia formas diferentes (Gibson-Graham, 1996, 2008) de organizar la producción, la distribución, el consumo y la financiación, entendiendo como diferentes las que no se ajustan a los esquemas convencionales del capitalismo, bien por sus modelos organizativos (propiedad y/o gestión colectiva de los recursos), por sus objetivos económicos (satisfacción integral de las necesidades colectivas), por sus fórmulas de intercambio (reciprocidad, obsequio, trueque), por sus escalas operativas (economías de ámbito local enfocadas al desarrollo comunitario) o por los valores que animan a sus promotores y participantes (colaboración, solidaridad, sostenibilidad).

Esta línea de investigación adquirió un desarrollo notable en el terreno de la alimentación, a partir de la noción de *redes alimentarias alternativas* propuesta por Whatmore y Thorne (1997) para calificar numerosas modalidades de organización de la cadena alimentaria que compartían la crítica hacia la alimentación estandarizada e industrializada dominante en los países desarrollados, sobre todo anglosajones y del centro y norte de Europa, y propugnaban un retorno a los circuitos de proximidad, a los alimentos menos procesados, al contacto directo entre productores y consumidores y a una distribución más equitativa de los costes y beneficios entre los eslabones de la cadena de valor (ver Sánchez Hernández, 2009, para una tipología y una discusión más amplia sobre estas redes).

Aunque otras economías diferentes y alternativas (como los bancos de tiempo, los sistemas de crédito mutuo o las monedas sociales y locales) también fueron objeto de escrutinio en Geografía Económica durante los años inmediatamente anteriores y posteriores al cambio de siglo (Leyshon, Lee y Williams eds. 2003), será la crisis (inmobiliaria, financiera, económica, laboral, social y política) que siguió a la quiebra de *Lehman Brothers* en 2008 la que genere una discusión de mayor alcance mediático y disciplinar sobre los límites del capitalismo financiero global y las posibles alternativas a un sistema económico que, tras la práctica desaparición de las economías de planificación centralizada, parecía gozar de una hegemonía indiscutida e indiscutible.

Esta discusión, no obstante, resulta un tanto confusa porque, en su vertiente pública, ha mezclado algunas de las fórmulas que se han citado ya y que operaban en los márgenes del sistema desde décadas atrás con otras más novedosas que, apoyadas en, e impulsadas por, las tecnologías digitales, fueron rápidamente etiquetadas como parte de una *economía colaborativa* (Gil 2017) basada en el acceso temporal a los bienes y servicios y no tanto en su adquisición legal en los mercados convencionales. Martin (2016) distingue hasta seis discursos mediáticos diferentes acerca de estas modalidades económicas alternativas:

1. Suponen una oportunidad económica porque favorecen el empleo y proporcionan un empoderamiento económico a los individuos apoyados en las tecnologías digitales.
2. Constituyen una forma más sostenible de consumo porque promueven prácticas solidarias y que reducen el gasto de energía y materias primas.
3. Se enfocan hacia una economía descentralizada, equitativa y sostenible que favorece el intercambio y la colaboración entre los individuos y capacita a las comunidades y organizaciones de base, desconcentrando las estructuras de poder y desarrollando valores de libertad, democracia y justicia social y ambiental.

4. Generan mercados no regulados convencionalmente y representan una amenaza para las empresas establecidas (a través de la competencia desleal) y un riesgo para los consumidores desprotegidos.
5. Refuerzan el paradigma neoliberal, a tenor de la paulatina cooptación de este tipo de economía por parte del capital internacional y de la paralela precarización del trabajo asociado a ellas.
6. Constituyen un ámbito de innovación incoherente habida cuenta de su indefinición y de su limitado alcance real.

Hablar hoy día, por tanto, de alternativas económicas exige un ejercicio de precisión y delimitación. Este trabajo presenta unos resultados preliminares para la ciudad de Salamanca de un proyecto de investigación más extenso que incluye también Madrid, Sevilla (más Alcalá de Guadaíra), Zaragoza, Alicante, Valladolid, Oviedo y León, y que se centra en las *prácticas económicas alternativas* que se ajustan a los siguientes criterios (Méndez, 2015; Sánchez, 2017; Sánchez y otros, 2017):

- Se organizan como circuitos informales o débilmente institucionalizados de coordinación económica (producción, distribución, consumo o financiación de bienes, servicios o conocimiento)
- Promueven valores de cooperación y justicia social y ambiental
- Se encuadran en una estrategia más amplia de innovación social
- Plantean propuestas alternativas de ruptura, transformación o superación del capitalismo financiero global dominante
- Se desarrollan en un contexto de proximidad espacial que propicia el contacto cara a cara entre los participantes.

Esta propuesta conceptual descarta, por consiguiente, otras iniciativas cuyo carácter alternativo es innegable (comercio justo, banca ética, agricultura ecológica) pero cuyo funcionamiento no requiere la co-presencia física de los participantes. También se excluyen las actividades *de plataforma* o mediadas por tecnologías digitales, como las comunidades de *software* o las soluciones de movilidad, alojamiento o educación distribuidas. Y deja de lado también aquellas otras integradas en la economía social (cooperativas, mutuas, empresas de inserción social) y el tercer sector (fundaciones), que disponen de un estatuto legal propio y reconocido como entidades privadas sin ánimo de lucro. Se incluyen en cambio, las siguientes posibilidades, en una relación que no pretende ser exhaustiva:

- producción: huertos urbanos, productores agroecológicos, comedores colaborativos, fabricación autónoma (impresión 3D)…
- distribución: mercados de productores, bancos de tiempo, bancos de semillas, redes de trueque, mercados de reciclaje, agricultura aliada con la comunidad, grupos de crianza compartida, redes de préstamo de bienes, tiendas gratuitas..
- consumo: grupos de consumo (agroecológico, por ejemplo), centros sociales auto-gestionados, vivienda colectiva…
- financiación: monedas sociales y locales, sistemas de crédito mutuo…

Estas prácticas económicas alternativas (PEA, en adelante) tienen en la ciudad, a tenor de la literatura revisada, su espacio preferente de aparición y consolidación, lo que no debe ocultar que muchas de ellas, sobre todo las relacionadas con la alimentación, plantean una relación más equilibrada entre el medio urbano y el rural. Las ciudades españolas han sido especialmente golpeadas por la crisis económica (Méndez, Abad y Echaves, 2015) y en ellas han proliferado desde entonces economías alternativas cuyos objetivos últimos van desde la simple resolución a problemas de exclusión socioeconómica generados por la extensión del desempleo y la reducción de la protección social, hasta la búsqueda consciente y militante de modelos más inclusivos y sostenibles de organización económica y de participación ciudadana en la construcción de un espacio urbano ajeno a la gobernanza neoliberal característica del actual período de competencia interterritorial a escala regional, nacional y global (Bresnihan y Byrne 2015).

El resto de esta comunicación presenta la metodología seguida para identificar las PEA activas en la ciudad de Salamanca, la tipología encontrada y su localización espacial, procurando identificar algunos factores explicativos de la distribución de estas propuestas alternativas en el tejido urbano salmantino.

2. METODOLOGÍA

La identificación de prácticas económicas alternativas resulta especialmente complicada debido a la ausencia de fuentes oficiales de información, justificable dado el carácter informal de muchas de ellas, que no figuran en ningún tipo de registro administrativo o se constituyen, a lo sumo, como asociaciones a fin de cubrir determinados requisitos legales y operativos como el alquiler de un local o el contrato del suministro eléctrico.

Mientras las ciudades de mayor dimensión -y cuyos gobiernos municipales manifiestan una sensibilidad favorable a estas *alternativas*- han comenzado a interesarse por este fenómeno y disponen de censos más o menos precisos (ver Fernández y Miró, 2016, para Barcelona, o Méndez y Monteserín, 2017, para Madrid), en otras de pequeño tamaño la investigación empírica requiere una meticulosa labor de rastreo sobre el terreno y en Internet.

Es frecuente que estas actividades formen redes más o menos estables de cooperación, por lo que una vez localizadas algunas de ellas y examinado con detenimiento el contenido de sus páginas web o blogs, resulta relativamente sencillo detectar otras diferentes. En este punto, es preciso mencionar el potencial de *Facebook* como fuente de información. Las páginas que muchas PEA mantienen en esta red social muestran sus contactos y seguidores, que suelen ser otras prácticas semejantes o complementarias. Y una vez que el investigador se hace seguidor de estas páginas, el sistema sugiere inmediatamente otras de parecido perfil.

A través de estos medios se ha tenido también conocimiento de encuentros y ferias periódicas que reúnen a algunas de estas prácticas para el debate y la formulación de propuestas de cooperación. Se ha asistido a estos encuentros para recabar información cuantitativa y cualitativa.

También se ha comprobado sobre el terreno que estas actividades continúan operativas, a fin de elaborar un listado (siempre abierto, dada la rápida rotación de estas actividades) y cartografiar la localización de las prácticas económicas alternativas en Salamanca.

Tabla 1: Tipología de prácticas económicas alternativas en Salamanca, 2016

Tipo	Número
Redes y grupos de consumo ecológico	2
Huertos urbanos comunitarios	5
Alimentos *eco* y de proximidad (producción y distribución)	1
Mercados de trueque	1
Mercados de productores	2
Moneda social	1
Banco de tiempo	1
Espacios de coworking	6
Impresión 3D	1
Centros sociales auto-gestionados	3
Espacios culturales alternativos	11
Hostelería alternativa	2
Otras PEA	2
Total	**38**

Fuente: elaboración propia a partir de datos recopilados mediante trabajo de campo, búsquedas en Internet y Facebook.

3. RESULTADOS

Según los datos recabados por el INE para el proyecto URBAN AUDIT en 2015, la ciudad de Salamanca contaba con 146.438 habitantes. Junto con los municipios colindantes, forma un área urbana funcional de 202.400 habitantes (INE, 2016), cifra que la sitúa en el puesto 33 del ranking español para ese tipo de espacios urbanos. Salamanca cuenta con una estructura urbana propia de las ciudades históricas castellanas: el centro histórico de origen medieval es muy compacto y concentra gran parte de las funciones terciarias de la ciudad, sobre todo de carácter comercial y administrativo. Este recinto suponía el límite de la ciudad hasta que a finales del siglo XIX comenzó a edificarse fuera del mismo. Los barrios residenciales que hoy en día rodean el centro histórico, formando una primera corona de crecimiento, surgieron mayoritariamente entre las décadas de 1940 y 1990. Este tejido urbano es también muy denso, está destinado mayoritariamente a viviendas con bajos comerciales y, como ocurre en numerosas ciudades españolas, padece una notable escasez de zonas verdes y equipamientos básicos debido a que el crecimiento urbano se realizó sin una correcta planificación previa. En los bordes de la ciudad, que es donde se ha llevado a cabo la expansión urbana durante las últimas tres décadas, tanto al norte como al sur del río Tormes, aparece una trama urbana menos densificada y que sí incorpora espacios verdes y todos los equipamientos que contempla la normativa urbanística actual.

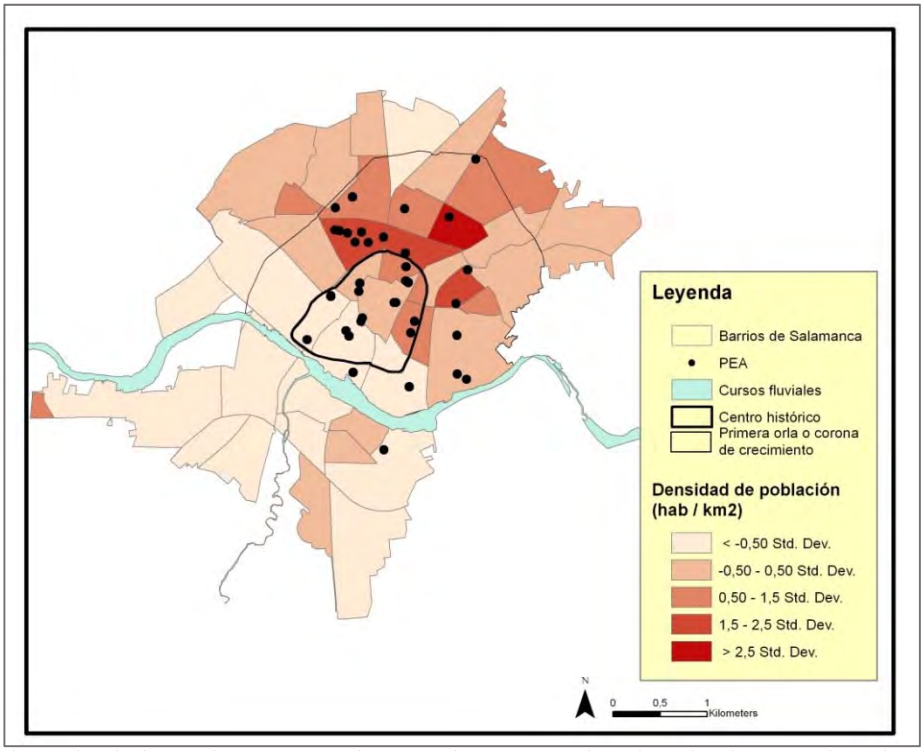


Figura 1. Localización de las prácticas económicas alternativas (PEA) en los barrios de Salamanca (2016). Fuente: elaboración propia a partir del Observatorio Urbano de Salamanca.

En la Figura 1 se identifican las tres partes de la ciudad sobre un fondo que representa la densidad demográfica en cada uno de los 45 barrios de Salamanca, según la delimitación oficial de su Ayuntamiento. Dentro de la primera corona de crecimiento se encuentran algunos de los barrios más densamente poblados de la ciudad (Oeste, Salesas, Labradores, Garrido), destacando el sector que forma un abanico junto al límite norte del centro histórico. Al contrario, los barrios situados en los márgenes del río Tormes se encuentran entre los menos densamente poblados debido, por un lado, a la gran superficie destinada a zonas verdes y a equipamientos propios de las nuevas piezas urbanas que cumplen con la normativa urbanística actual, y en las que se han incluido numerosos equipamientos con los que se trató de compensar los déficits registrados en los sectores más antiguos. Además, la vivienda construida en los barrios situados junto al río responde a dos

tipologías bien distintas que terminan por condicionar la baja densidad de población: por un lado, los edificios residenciales de tres o cuatro alturas, y por otro, los grandes bloques de viviendas de hasta diez alturas, pero rodeados de espacios verdes, aparcamientos y equipamientos diversos que terminan por arrojar una baja densidad demográfica en promedio.

La actividad alternativa más numerosa en la ciudad de Salamanca es la dedicada a los espacios culturales, con 11 establecimientos, de los que 4 se encuentran en la misma sede en el barrio de Garrido Sur (norte de la primera orla o corona de crecimiento, ver Figura 2). La vida cultural y juvenil asociada a la concentración de estudiantes universitarios podría justificar la relevancia de estas actividades en el panorama alternativo de la ciudad. Los espacios dedicados al coworking son seis y están distribuidos entre el barrio Centro y el barrio de Carmelitas-Oeste. Junto a este último aparece también el único banco del tiempo de Salamanca, muy próximo a un centro social auto-gestionado. En cuanto a los huertos urbanos, se localizan en los barrios próximos al Tormes: la única PEA situada al sur del río se corresponde con este tipo y, además, en su margen derecha hay también dos huertos de distinto tamaño: uno pequeño de menos de 0,1 ha dentro del recinto histórico y otro que supera las 4 ha en la Fundación Rodríguez Fabrés.

Si se analiza la distribución de las 38 prácticas económicas alternativas (PEA) identificadas en el espacio urbano (Figura 1), se observa que la mayor parte se localizan en algunos de los barrios más densamente poblados de la ciudad, destacando la mitad norte tanto del centro histórico como de la primera orla o corona de crecimiento. Es muy llamativo que en la segunda orla o corona de crecimiento, desarrollada desde finales del pasado siglo, no aparezca ningún caso y que en los doce barrios situados al sur del Tormes solamente se encuentre un huerto urbano en el barrio de San José, como se ha indicado ya.

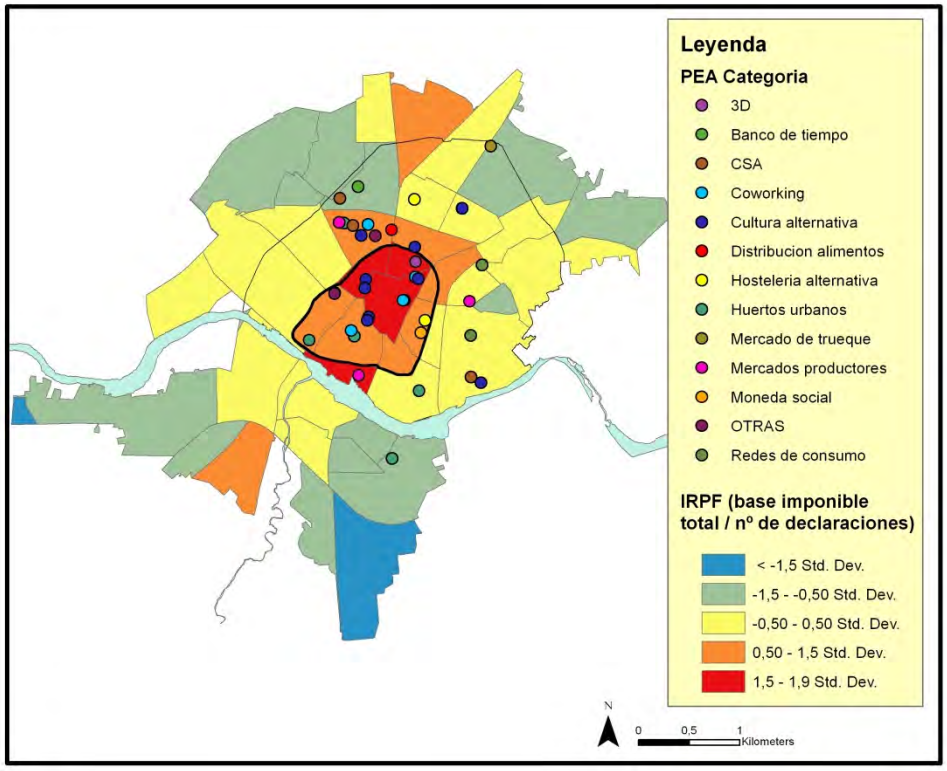


Figura 2. Localización de las prácticas económicas alternativas en los barrios de Salamanca, clasificados por su nivel de renta, 2013. Fuente: elaboración propia a partir del Observatorio Urbano de Salamanca.

Para entender esta localización, además de la distribución de la población, puede ser conveniente atender a la distribución espacial de la renta individual. Para ello se ha elaborado la Figura 2, donde se han clasificado

los barrios relacionando dos variables: la base imponible total del IRPF y el número de declaraciones del IRPF presentadas. De esta manera se obtiene el valor de la declaración promedio en cada uno de los barrios, identificando valores muy diferenciados: en color naranja aparecen los barrios con rentas por encima del promedio y en verde los que cuentan con rentas más bajas.

Son precisamente los barrios del centro histórico y los situados junto al límite septentrional del mismo los que cuentan con un mayor nivel de rentas (por encima de 21.000 euros por cada declaración) y en ellos se concentra el mayor número de PEAS de la ciudad. Los barrios situados tanto en la periferia norte como en la sur son los que cuentan con rentas por debajo de la media de la ciudad, identificándose una clara relación entre estos barrios con menos rentas y la ausencia de PEAS. De estas 38 PEA, únicamente 4, el 11% del total, se encuentran localizadas en barrios con un nivel de renta por debajo del promedio, mientras que 25, el 68%, se encuentran en barrios con unos ingresos superiores al del resto de la ciudad. Por tanto, este tipo de prácticas económicas parecen concentrarse en los barrios más prósperos de Salamanca, como es el caso de Carmelitas-Oeste, que se configura como el principal *espacio alternativo* de la ciudad, algo que parece tener relación tanto con el mencionado nivel de renta, como con la elevada densidad de población, según ha documentado Spencer (2015) para los barrios creativos de una muestra de ciudades canadienses.

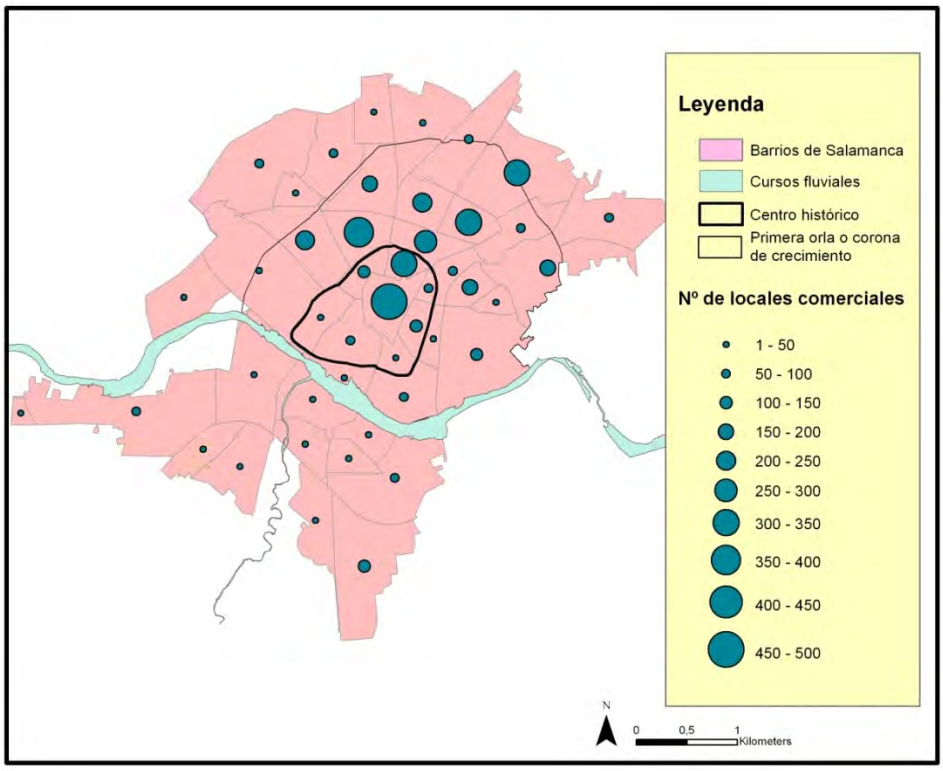


Figura 3. Número de locales comerciales por barrio (2013). Fuente: elaboración propia a partir del Observatorio Urbano de Salamanca.

Efectivamente, en el popularmente conocido como *barrio del Oeste* (Sánchez y otros, 2017) se concentra una mayor diversidad de prácticas económicas alternativas, con siete tipos diferentes entre los que se encuentran un centro social auto-gestionado, un espacio de coworking, un centro óptico social, un mercado de productores, un espacio cultural alternativo, un punto de distribución de productos ecológicos y de proximidad y un huerto urbano. El papel del ingreso medio por habitante en la distribución intra-urbana de las PEA en Salamanca parece confirmarse –en negativo- a través del caso del barrio de Garrido Norte, situado en el extremo nororiental de la ciudad. Es el más poblado de la ciudad con 11.344 habitantes y es uno de los más densamente poblados de la segunda corona de crecimiento. Sin embargo, su nivel de renta está por muy debajo de la media de la ciudad, lo que seguramente tenga influencia en el hecho de que únicamente aparezca una práctica económica alternativa en el barrio: un mercado de trueque y venta de productos de segunda

mano, relacionado con el desarrollo de estrategias de acceso a los bienes por parte de la población en situación o en riesgo de exclusión social.

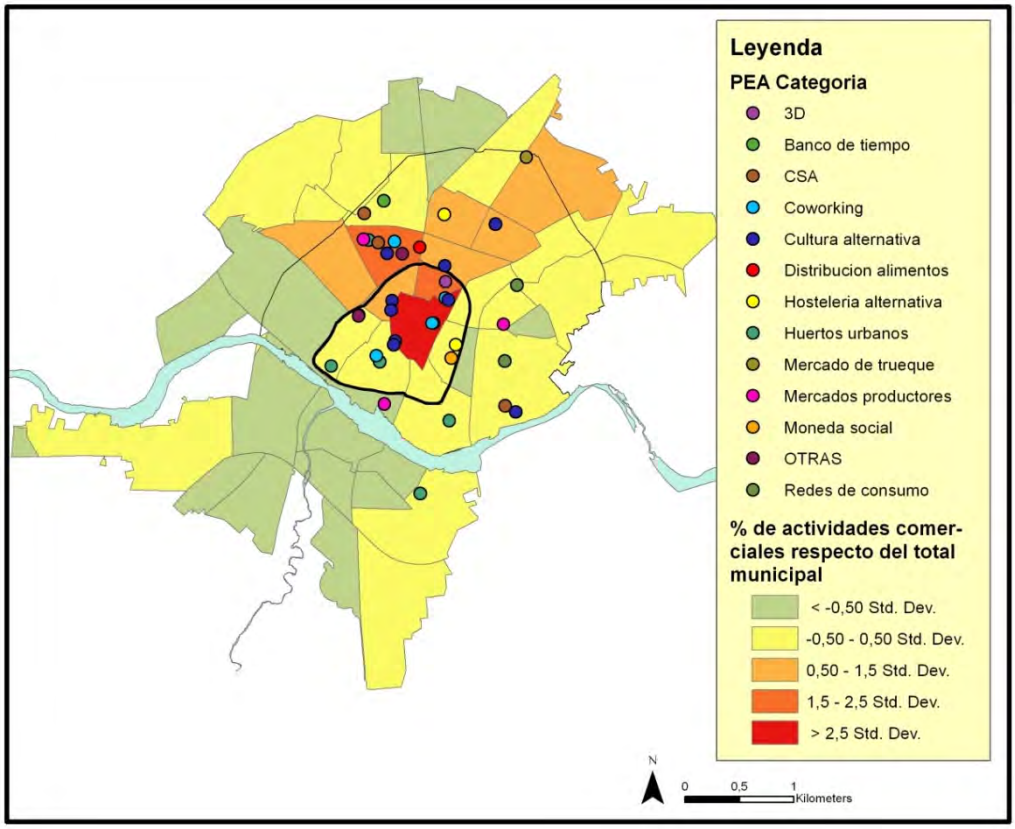


Figura 4. Porcentaje de actividades comerciales sobre el total del municipio (2013). Fuente: elaboración propia a partir del Observatorio Urbano de Salamanca.

Finalmente, las figuras 3 y 4 muestran que los barrios más densamente poblados son los que también cuentan con un mayor número de locales comerciales, lo que se traduce en porcentajes elevados del total de este tipo de locales a nivel municipal. Todo esto confirma que la zona más poblada de la ciudad cuenta con numerosos locales comerciales situados en el nivel de la calle, entre los que no es difícil encontrar espacios en desuso por la crisis del comercio tradicional, lo que constituye una oportunidad para el asentamiento de las PEAS de carácter más urbano.

4. CONCLUSIONES

La distribución de las prácticas económicas alternativas de Salamanca por tipo de actividad, según la Tabla 1, parece guardar cierta relación con su condición de ciudad netamente universitaria, dado el predominio de las PEA que presentan un carácter cultural y crítico que las conecta con los espacios creativos descritos por Spencer (2015) y, en particular, con el proceso de transformación urbanística y social impulsado en el barrio del Oeste. De las ciudades que se toman en consideración en el proyecto de investigación al que se adscribe esta comunicación, es en Salamanca donde este tipo de propuestas muestra mayor presencia relativa. La localización intra-urbana de las actividades alternativas se relaciona, de forma bastante clara, con la densidad urbana y demográfica, con la disponibilidad de locales y con una población que disfruta de niveles de renta superiores al promedio de la ciudad.

Este proyecto de investigación se plantea el objetivo de identificar el perfil de los actores impulsores de estas prácticas económicas y de considerar el impacto de las mismas en el espacio urbano, así como de evaluar su potencial contribución a la construcción de una ciudad más resiliente en el triple plano económico, social y ambiental.

A la vista de estos resultados preliminares en cuanto a tipología y localización, que deberán ser completados con entrevistas semiestructuradas y con cuestionarios a los participantes en estas actividades, parece posible adelantar que, al menos para el caso de Salamanca, los espacios urbanos consolidados durante las décadas centrales del siglo XX, con notables carencias en cuanto a equipamientos colectivos y espacios de encuentro ciudadano, por una parte, y un tejido social de clase media, por otro, son los más propicios para la localización de experimentos económicos alternativos. Las posibilidades de contacto interpersonal continuado que proporcionan esos barrios de alta densidad, junto con las nuevas inquietudes de las clases medias (alimentación, propuestas culturales, construcción de espacios relacionales de transformación) y la posibilidad de aprovechar marcos físicos de encuentro (locales, plazas) dotados de significado simbólico para la ciudadanía, representan otros tantos factores potencialmente favorables cuya contribución efectiva a la constitución de una red económica alternativa deberá ser confirmada mediante nuevas investigaciones ya en curso.

5. BIBLIOGRAFÍA

Bresnihan, P. y Byrne, M. (2015). Escape into the city: everyday practices of commoning and the production of urban space. *Antipode* 47: 36-54.

Fernández, A. y Miró, I. (2016). *La economia social y solidària a Barcelona*. La Ciutat Invisible - Ayuntamiento de Barcelona. Barcelona.

Gibson-Graham, J.K. (1996). *The end of capitalism (as we knew it). A feminist critique of political economy*. University of Minnesota Press, Minneapolis.

Gibson-Graham, J.K. (2008). Diverse economies: performative practices of 'other worlds'. *Progress in Human Geography* 32: 613-632.

Gil Álvarez, E. (2017). La economía del compartir: nuevas prácticas y sus implicaciones en el entorno urbano. *Lurralde. Investigación y Espacio* 40: 15-42.

Leyshon, A.; Lee, R. y Williams, C. eds. (2003). *Alternative economic spaces*. Sage, Londres.

Martin, Ch. (2016). The sharing economy: a pathway to sustainability or a nightmarish form of neoliberal capitalism? *Ecological Economics* 121: 149-159.

Méndez Gutiérrez del Valle, R. (2015). Redes de cooperación y economía alternativa para la resiliencia urbana: una agenda de investigación. *Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales* 1.139.

Méndez, R.; Abad, L.D. y Echaves, C. (2015). *Atlas de la crisis. Impactos socioeconómicos y territorios vulnerables en España*. Tirant Humanidades, Valencia.

Méndez Gutiérrez del Valle, R. y Monteserín Abella, O. (2017). Redes alimentarias alternativas en grandes ciudades: los mercados de productos agrarios en Madrid. *Cuadernos Geográficos* 56: 193-216.

Sánchez Hernández, J.L. (2009). Redes alimentarias alternativas: concepto, tipología y adecuación a la realidad española. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* 49: 185-207.

Sánchez Hernández, J.L. (2017). *Las prácticas económicas alternativas en perspectiva geográfica*. Ediciones Universidad de Salamanca, Salamanca (edición institucional).

Sánchez Hernández, J.L.; Nicolás Penela, A.; Alonso Santos, J.L. y Moro Gutiérrez, L. (2017). Regeneración urbana, innovación social y prácticas económicas alternativas en ciudades medias: el barrio del Oeste (Salamanca). *Ería. Revista Cuatrimestral de Geografía* 1 (nueva época): 67-82.

Spencer, G.M. (2015): Knowledge neighbourhoods: urban form and evolutionary economic geography. *Regional Studies* 49: 883-898.

Whatmore, S. y Thorne, L. (1997). Nourishing networks: alternative geographies of food. En Goodman, D. y Watts, M.J. eds. *Globalising food. Agrarian questions and global restructuring*. Londres. Routledge: 287-304.

GRANDES OPERACIONES URBANAS DE SOTERRAMIENTO FERROVIARIO EN ESPAÑA: UN GRAVE ERROR DE MODELO

Luis Santos-Ganges
Universidad de Valladolid / Instituto Universitario de Urbanística / Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Avenida de Salamanca núm. 18, 47014 Valladolid, España / luis.santos.ganges@uva.es

RESUMEN

Un análisis crítico del modelo conceptual que ha sido el fundamento de las grandes operaciones urbanísticas propuestas en España en las últimas décadas sobre suelos urbano-ferroviarios permite advertir la excepcionalidad hispana del triunfante cliché del "soterramiento", así como centrar la clave del discurso en el concepto de la "autofinanciación" de estas actuaciones públicas y en los riesgos que conlleva: el de que la administración pública se comporte como un propietario y promotor especulador en la lógica de la máxima plusvalía inmobiliaria y el de que una crisis financiera o inmobiliaria pudiera hundir la propuesta. El primer riesgo se materializó hace algunos años y el segundo es un asunto de actualidad. Las oficialmente denominadas "sociedades de integración ferroviaria" que fueron creadas en la década anterior con el fin de gestionar que los ingresos inmobiliarios derivados de su propuesta urbanística pudieran sufragar los costes de las inversiones ferroviarias (mayormente el soterramiento de las líneas férreas a su paso por las ciudades), están hoy inmersas en gravísimas dificultades. El planteamiento intrínseco, es decir, que una gran actuación pública resulte gratis para las administraciones intervinientes, es un tópico peligroso, hoy convertido en un grave error.

Palabras clave: gran proyecto urbano, soterramiento del ferrocarril, sociedad de integración ferroviaria, autofinanciación, especulación.

ABSTRACT

A critical analysis of the conceptual model that has been the basis of the great urban development operations as proposed on urban-rail sites in Spain in last decades allows to notice the Hispanic exceptionality of burying railway lines as the triumphant cliché, as well as to focus discourse on the concept of "self-financing" for these public actions and risks mostly involved: on the one hand, public administration acting as an owner and a property dealer in the logic of getting maximum real estate increased value, on the other hand, either financial or real state crisis menacing to ruin the proposal. The first risk already materialized few years ago and the second one is a topical issue. The companies formally known as "railway integration societies" created in last decade to manage real estate income derived from urban development proposals so that it could defray the costs of railway investments (mainly burying railway lines throughout cities), are today in very serious difficulties. The intrinsic approach, that is, the involved administrations getting free the great public performance carried out, is a dangerous commonplace, currently turned into a serious error.

Keywords: Great urban project, burying of railway lines, railway integration society, self-financing, speculation.

1. INTRODUCCIÓN

Los grandes proyectos urbanos nunca dejan de estar de moda. A menudo tienen tal rotundidad y atractivo (en sí mismos o por medio de operaciones de imagen) que parecen estar por encima del debate político, dan sombra a las dudas sobre su propia viabilidad económico-financiera y, por supuesto, se ven privados de alternativas comedidas y aparecen sin posibles efectos indeseados. El maximalismo riesgoso, ataviado de valiente ambición y emprendimiento provechoso, puede y suele imponerse al posibilismo de la realidad y la lucha y la vida cotidianas. Además, el gran proyecto urbano suele acompañar a la búsqueda de una estrategia para incluir a la ciudad en el club de las ciudades competitivas y despabiladas, es decir, en el de las urbes que aparecen en los mapas.

Hay grandes proyectos urbanos vinculados a eventos especiales, al consumo y al turismo, y hay otros menos especializados y con mayor uso residencial que, mediante procesos de renovación, contienen en sí mismos la formación de espacios urbanos diferenciados socialmente, es decir que conforman un proceso de apropiación y segregación socio-espacial por parte de las clases de mayor poder adquisitivo. Pero todo gran proyecto urbano suele precisar de un sistema de control y gestión donde cooperen las administraciones e invierta el gran capital, suele precisar de una fuerte financiación externa, suele disponer de una imagen de excelencia a menudo marcada por proyectos arquitectónicos singulares y suele alterar la planificación urbana preexistente (Díaz, 2009: 195-196).

Un gran proyecto urbano, en efecto, es casi siempre pensado, en sí mismo, en su escala y con sus propias lógicas, como proyecto, de modo que una vez desplegadas sus líneas estratégicas hacia afuera y desarrollados sus criterios técnicos con el único límite formal de la legislación, fuerza la alteración del planeamiento urbanístico general en vigor, el cual debe acomodarse, invirtiéndose así el desarrollo normal de la acción pública en materia de actividad urbanística.

Un tipo de gran proyecto urbano es el vinculado a las nuevas áreas de centralidad urbana generadas mediante las renovaciones de las grandes estaciones del ferrocarril, convertidas éstas en centros de servicios (Bertolini y Spit, 1998; Bruinsma et al, 2008). Algunas estaciones, así, pasan a ser un argumento de accesibilidad y prestigio de nuevas áreas de negocios y de lugares socialmente marcados por el alto standing. Puede tratarse de transformaciones de las extensas estaciones heredadas del siglo XIX o bien de implantaciones de nuevas estaciones vinculadas a la gran velocidad ferroviaria.

Otro tipo reciente y específico de gran proyecto urbano es el basado en el soterramiento o la desviación del ferrocarril a su paso por la ciudad, por otro lado típicamente español (Santos, 2007 y 2013). Es un tipo específico porque involucra a las autoridades locales y a las autoridades competentes en los caminos de hierro, autonómicas o estatales. Es un tipo específico, también, porque conlleva una gigantesca inversión infraestructural que en principio no mejora el servicio ferroviario sino que su sentido es liberar terrenos para determinados usos urbanos y eliminar el efecto de barrera de las vías. Es un tipo específico, en tercer lugar, porque esta gigantesca inversión sostiene su supuesta viabilidad en la idea de que las plusvalías a obtener de los productos inmobiliarios a construir en los nuevos suelos urbanos podrán soportar los costes de toda la actuación ferroviario-urbanística. Es decir, se acomoda la idea de que debe tratarse y puede tratarse de una operación autofinanciada, que no exigiría aportación económica de las administraciones, de modo que resultaría gratuita para el contribuyente. He aquí el topos, la autofinanciación, y el propositum, la crítica a la autofinanciación de los soterramientos.

Este texto pone en solfa el tópico de la autofinanciación de este tipo específico de megaproyectos con el fin de formar un enfoque confrontado al enfoque dominante, máxime teniendo en cuenta que, además, estamos ante un tipo específico de gran proyecto urbano en España que se ha reproducido por doquier desde los eventos de rango internacional de 1992 y cuyas debilidades sólo han podido ser puestas claramente al descubierto con la tremenda crisis económica que estamos sufriendo.

2. LA AUTOFINANCIACIÓN COMO TÓPICO PELIGROSO

Las grandes operaciones urbanas de soterramiento ferroviario en España, desde el cambio de siglo hasta hoy, sostengo que solamente responden a determinadas lógicas locales, no a las lógicas ferroviarias, y son excesivamente dispendiosas y por ello prescindibles en la perspectiva de la rentabilidad social.

El soterramiento es la única forma de mantener la estación en la ciudad a la vez que se expulsa a la línea férrea del suelo urbano. La integración de ferrocarril y ciudad requiere atender a los problemas y necesidades de ambos, pero el soterramiento es un modo radical y oneroso que atiende más a la ciudad que al ferrocarril, y que sólo puede ser una solución en casos extremos, cuando la integración urbana del ferrocarril en superficie

resulte imposible. Adviértase que este tipo de actuaciones no se prodigan en Europa, sino que es un fenómeno propio de nuestro país.

Se trata, por otro lado, de actuaciones que suelen contar con el apoyo de las asociaciones vecinales pero que no resuelven los problemas urbanísticos de los barrios al otro lado de las vías a pesar de la mayor accesibilidad y la enorme carga simbólica de la desaparición de la barrera. Para muchos, trocar línea férrea por bulevar aparenta un excelente cambio, pero su formidable coste impedirá otras inversiones, y el déficit de dotaciones, calidad urbana, equipamientos de nivel ciudad, etc., así como la segregación socio-espacial, seguirá sin solución.

Son, además, macro-proyectos que se asientan en el principio de la menor inversión pública y de la máxima plusvalía inmobiliaria, esta última acarreada por el aprovechamiento lucrativo emanado de los suelos ferroviarios liberados. Así, lo que oficialmente se ha denominado autofinanciación de las actuaciones de integración ferroviaria, en sentido estricto ni es autofinanciación ni es integración urbana, y conforma un modelo de desarrollo urbano con riesgos operativos y con reproches urbanísticos, económico-financieros, sociales y jurídicos. Es preciso desmontar el tópico de la autofinanciación, que es sin ninguna duda un cliché muy asentado y la clave de la factibilidad de este tipo de proyectos.

Nos interesa conocer bien el concepto de autofinanciación porque sostiene un principio de gestión para los grandes proyectos urbanos de soterramiento: las gigantescas inversiones ferroviaria y urbanística han de ser sostenidas por las plusvalías a generar en los suelos liberados del uso ferroviario, y toda vez que es precisa una gestión coordinada mediante un ente instrumental, para éste las primeras costean las segundas, luego finalmente resulta un coste cero y por ello puede hablarse de autofinanciación. Pero este discurso, impugnable por diversas razones, mayormente urbanísticas, se sirve de un término que debe ser analizado. Autofinanciación significa financiación por sí mismo, que no acude a préstamos ni otros recursos ajenos. Con criterio más técnico es un término que se usa con diversas acepciones en función del área de conocimiento, de la perspectiva y del interés concreto, pero tienen en común una noción básica, vinculada con lo que todos entendemos: la autofinanciación se basa en la creación de recursos financieros por la propia unidad económica.

a) En el campo de la economía de la empresa, la autofinanciación o *Self-Financing* es aquella financiación generada por la propia empresa, es decir, es una financiación interna, sobre la base de recursos propios. Pero el sentido que se da en España al término de autofinanciación cuando se habla de grandes proyectos públicos no se atiene a esta regla, sino que realmente es una financiación que se basa en recursos externos.

b) Hay un tipo especial de financiación externa, denominado *Project-Finance*, que se ha convertido en una instrumentación propia de grandes proyectos que requieren la puesta en disposición de abultados recursos de largo plazo y que se basa financieramente en los flujos que se le supone que generen estos macro-proyectos en su funcionamiento. Es uno de los tipos de proyecto público-privado. Es decir, las ganancias futuras del proyecto ejecutado constituyen los fondos para el reembolso y los activos son la garantía para el préstamo. Así, el *Project-Finance* es un mecanismo de financiación típico de inversiones enormes, que se realizan mediante sociedades vehículo y que precisan de un endeudamiento que habrá de liquidarse con los ingresos derivados de la fase de operación. Así se han acometido, desde autopistas a hospitales, muchos proyectos público-privados. Y su riesgo, siempre público, se funda precisamente en la previsión de los ingresos de operación.

c) Pero la autofinanciación de los grandes proyectos urbanos basados en el soterramiento de las vías, siendo más *Project-Finance* que *Self-Financing*, tiene otros mecanismos:

1. Se trata, en principio (salvo excepciones como el caso madrileño del proyecto Chamartín-Fuencarral), de proyectos enteramente públicos donde intervienen varias administraciones públicas. El control público está nominalmente asegurado.
2. Los entes públicos intervinientes suscriben uno o varios convenios entre ellos, habitualmente el Ministerio de Fomento más una o varias de sus entidades públicas empresariales, el Ayuntamiento y el Gobierno autonómico, y crean una sociedad anónima pública plural con un capital de mínimos.
3. El Ayuntamiento y el Gobierno autonómico aseguran un planeamiento urbanístico propicio para la viabilidad de la operación, a la vez que el Ministerio y sus entidades públicas empresariales se hacen cargo del proyecto ferroviario.
4. La sociedad anónima se endeuda para acometer los proyectos ferroviario y urbanístico, gestionando el conjunto de la operación. Años después, la sociedad satisface los intereses y amortiza toda la deuda mediante los ingresos inmobiliarios derivados de los suelos ferroviarios desafectados. Finalmente, por su cualidad de sociedad instrumental, se disuelve.

Este dispositivo, mal llamado de autofinanciación, pues claramente precisa de financiación externa, tiene similitudes con el *Project-Finance* de los grandes proyectos de la concertación público-privada, al tiempo que es una extrapolación de la pretendida financiación parcial de algunos organismos públicos; en las últimas décadas, en la gestión pública se entiende por autofinanciación conseguir el mayor grado de financiación extrapresupuestaria mediante ingresos de diverso tipo.

En este sentido, el ADIF -Administrador de Infraestructuras Ferroviarias-, una de las entidades públicas empresariales dependientes del Ministerio de Fomento, tiene la obligación legal de ser eficaz al tiempo que debe cargar lo menos posible en los Presupuestos Generales del Estado y ha de financiarse mayoritariamente con “ingresos de mercado”, por lo que obligadamente debe atender a sus “negocios patrimoniales”, como el alquiler de la red de fibra óptica, los arriendos de edificios, locales y oficinas en las estaciones o las actividades inmobiliarias con su patrimonio propio de suelo. Sólo en esta lógica privatizadora, que de algún modo quebranta el sentido del interés general por parte de un ente de la administración al forzarle a intervenir como un agente urbano privado, resulta bastante menos extraño el hecho de crear una sociedad instrumental que, en el ámbito mayoritario del derecho privado, gestione un gran proyecto público con el firme propósito de que los ingresos inmobiliarios cubran los gastos de toda la operación.

Se trata, pues, de materializar proyectos públicos sin cargarlos a los presupuestos públicos; de este modo, no hay aumento de presión al impositor, aunque sí haya presión social de tipo urbanístico-inmobiliario que ha de repercutir en la ciudadanía.

3. LOS GRANDES PROYECTOS URBANOS Y EL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL

Entendemos en este texto por grandes actuaciones infraestructurales en las ciudades a aquellas que afectan a relevantes paquetes de suelo (mayormente suelo urbano de titularidad pública) y se conforman como proyectos urbanísticos de primer orden, a menudo suponiendo también un proyecto inversor en materia de infraestructura sectorial.

Los grandes proyectos urbanos han venido siendo desde hace varias décadas el modo más destacado de intervención en la ciudad, articulado por políticos, técnicos y promotores, quienes han esquinado al planeamiento urbanístico, han descansado en un aparente signo de modernidad más propio del paradigma del desarrollo y han trabajado sin oposición confiando en que serían apreciados fácilmente por la población, procurando una calidad arquitectónica que sirviese de ensalzamiento, pues es conocido que el nivel arquitectónico de las intervenciones así realizadas prestan una coartada sociocultural a las operaciones especulativas.

Esa invocada modernidad guarda una relación estrecha con un resbaladizo argumento en proceso de consolidación: la conveniencia de reaccionar a lo que se manifiesta como una evidente competencia entre las ciudades, de encontrar un nicho superior en el mercado mundial y de aparecer en el atlas de las ciudades europeas, para lo que se encuentra su razón de oportunidad en la transformación de un lugar de la ciudad que permita lanzar el nuevo perfil de la urbe al imaginario colectivo. Para ello habría que encontrar ese lugar idóneo y aplicarle, por supuesto, un proyecto rupturista.

La confrontación entre plan y proyecto, que viene de muy atrás y de la que se ha escrito bastante, ha acabado certificando el triunfo del gran proyecto sobre el plan urbano. Al menos desde finales del pasado siglo, la planificación urbanística general tiende a abandonar el planteamiento omnicomprensivo y transversal, que le proporcionaba una visión estratégica ajustada espacialmente al fin social de su función pública, para convertirse en instrumento sectorial esencialmente regulador del derecho de propiedad y de los estándares urbanísticos. De ahí que la aprobación de un gran proyecto urbano a menudo se plantee sin mayor problema como una mera modificación del plan.

Muchos de los grandes proyectos urbanos se han servido de la existencia de espacios en desuso, han aprovechado las facilidades del planeamiento urbano para el traslado de instalaciones industriales fuera de la ciudad, e incluso han reputado determinados espacios funcionales como lugares vacíos o espacios vacantes. Por ejemplo, las instalaciones técnicas ferroviarias y portuarias, que ocupan amplias extensiones de terreno en las ciudades, ya fuesen funcionales o no lo fuesen, a la luz pública se han visto trocadas en baldíos industriales, cuando se han impuesto determinadas razones de oportunidad económico-urbanística.

La añeja idea de alejar la estación, el puerto o la industria de la ciudad para aprovechar su espacio con fines inmobiliarios sigue en pleno vigor y ya ni siquiera precisa de justificación técnica al convertirse en innegable a ojos de una gran mayoría. Así pues, el telón de fondo de bastantes de los grandes proyectos urbanos no responde a auténticas necesidades del entramado económico de la ciudad o a problemas de la ciudadanía sino a las ambiciones del mercantilismo inmobiliario y a las de la clase política local, que requieren una buena idea que guíe su acción. Se convierten en normales los procesos de reconversión de los espacios urbanos previamente convertidos en baldíos, mediante su posesión de clase y la producción de centralidad.

Por supuesto, eliminar el ferrocarril de la superficie de la ciudad supone retirar de la realidad espacial urbana una de sus muchas barreras al tránsito, tal vez la peor valorada porque a menudo ha sido históricamente un argumento fáctico de segregación socio-espacial, es decir una barrera social. De ahí que haya sido denominada dogal, cinturón de hierro, etc.

El problema de la relación entre ferrocarril y ciudad tuvo en el pasado distintos modos de ser acometido por las administraciones. En los años treinta a sesenta del siglo XX fueron los planes y proyectos de “Enlaces Ferroviarios” y desde los años setenta en adelante los planes y proyectos de “Redes Arteriales Ferroviarias” (Santos, 2007: 114-151). Pero sólo unos pocos de éstos fueron ejecutados y además el interés del ferrocarril habitualmente primó sobre el interés de la ciudad, salvo en la gran ciudad.

La problemática de la interrelación ferrocarril-ciudad en muchos casos ha venido siendo comprometida y cada vez menos consentida socialmente. El movimiento vecinal, fuerte y beligerante en la Transición, exigía soluciones. En un contexto de inadecuado crecimiento al otro lado de las vías, de no-planificación o de planeamiento urbanístico miope y de su inicua gestión, lo cierto es que la escasa atención de las compañías ferroviarias a su integración urbana, la falta de cooperación entre las administraciones y la demora histórica en acometer pequeños proyectos de mejora, favorecieron el descontento social y el éxito de las posiciones maximalistas: el tren es culpable... algo que se ha transmitido posteriormente a los técnicos y autoridades municipales, que han venido considerando al ferrocarril como un problema (Santos, 2007: 356-361).

La notable modernización de Sevilla, Barcelona y Madrid para que coincidieran con los eventos extraordinarios de 1992 (Exposición Universal, Villa Olímpica y Capitalidad Europea de la Cultura) dio comienzo a la generalización de los planteamientos ambiciosos del tipo megaproyecto.

La insólita moda española del soterramiento ferroviario en las ciudades medianas fue iniciada con motivo de la línea de gran velocidad de Madrid a Sevilla, cuando los ayuntamientos de Córdoba y Sevilla, con una red arterial ferroviaria problemática, estimaron que una gran inversión infraestructural como ésta podía y debía favorecer la reconsideración urbanística del sistema ferroviario y convinieron con el Estado cambios significativos de su correspondiente red arterial ferroviaria, repartiendo los costes (Santos, 2007: 139-140 y 319-335). Desde entonces, todos los ayuntamientos de ciudades intermedias con estación de una línea de alta velocidad intentan recomponer radicalmente su red arterial ferroviaria.

Muy poco después, el proyecto ferro-urbanístico del Pasillo Verde Ferroviario de Madrid supuso remodelar estaciones y generar una infraestructura ferroviaria en túnel, de gran interés metropolitano, y una urbanización que fueron costeadas por los aprovechamientos inmobiliarios de los extensos paquetes de suelo ferroviario desafectado. El principio de autofinanciación fue llevado a término mediante un consorcio público que consiguió las alteraciones del planeamiento urbanístico precisas para garantizar los recursos económicos (Brandis y Del Río, 1995). Porque el PGOU de Madrid fue modificado dos veces aumentando aprovechamientos urbanísticos con el fin de que el megaproyecto resultase autofinanciado, siendo así un ejemplo a seguir por las ciudades españolas: operación de renovación urbana con gran aceptación social, diseño unitario y sobre todo "flexibilidad y adaptación del planeamiento a la realidad del momento" (García, 1998: 61).

Lo que no se apreció a la hora de copiar el caso madrileño es que aquel soterramiento y aquellas nuevas estaciones eran una inversión buscada por la administración ferroviaria, mientras que en la inmensa mayoría de las ciudades intermedias el soterramiento sólo tenía una lógica urbanística local, no ferroviaria. Lo que importó fue que las plusvalías inmobiliarias pudieron costear una inversión tan grande. Parecía posible esa autofinanciación...

Otro caso exitoso ha venido a crear un equívoco estado de opinión acerca de los soterramientos: el caso de Bilbao, donde la entidad pública Bilbao Ría 2000 S.A. viene acometiendo desde los años noventa todo tipo de grandes transformaciones urbanas que han supuesto enormes inversiones públicas a pesar de poder reaprovechar y rentabilizar espacios ferroviarios, portuarios e industriales.

4. LAS DENOMINADAS "SOCIEDADES DE INTEGRACIÓN FERROVIARIA" Y SU CRISIS

Contando con el acuerdo institucional, con el espacio de oportunidad y con la destacada idea que pongan a la ciudad donde le corresponde en el escenario internacional, tan sólo el dinero es el obstáculo para completar la operación. Pero, en un contexto de crédito fácil y barato como ha sido el de las casi dos décadas anteriores, si se trataba de un gran proyecto urbano "autofinanciado", entonces parecía cerrarse el círculo a la perfección, pues no habría de depender de los presupuestos públicos sino de las plusvalías inmobiliarias. Así, habría de realizarse un proyecto cumpliendo el principio de autofinanciación, y si el proyecto exigiese disponer de una determinada personificación instrumental, ésta debería gestionarse desde este topos.

Es entonces cuando aparece la pregunta: cómo gestionar esto, mediante qué instrumentación jurídica. Son posibles las oficinas especiales, las agencias, las mancomunidades, las fundaciones privadas de iniciativa pública, los consorcios y las sociedades mercantiles. Tienden a triunfar por su número las sociedades mercantiles. Y como intervienen administraciones de niveles distintos, son inmensa mayoría las sociedades de tipo instrumental denominadas por los juristas como sociedades mercantiles públicas plurales. Así pues, la personificación instrumental para ejecutar un gran proyecto urbano con suelos de titularidad pública y competencias públicas tiende a abundar en la "huida del derecho administrativo" (Del Saz, 1994: 73; Santos, 2007: 67; Pascual, 2010).

En el caso de las grandes operaciones urbanas sobre suelos ferroviarios, al principio se encajaron mediante convenios generales Ayuntamiento-Ministerio y convenios específicos Ayuntamiento-RENFE, si bien enseguida las Comunidades Autónomas formaron parte de los primeros. En el caso del Pasillo Verde Ferroviario de Madrid, se formó un consorcio Ayuntamiento-RENFE. Sin embargo en el caso de Burgos, hubo dos convenios pero los suelos ferroviarios liberados fueron vendidos al Ayuntamiento, de modo que éste debió formar un consorcio público-privado con las dos cajas de ahorros locales para poder financiar su parte de la operación. Y, siguiendo en lo posible el modelo de Bilbao, inimitable por otro lado, desde el caso de Zaragoza en 2002, tras el convenio o los convenios multibanda, las administraciones intervinientes han formado sociedades anónimas.

Así, la solución más frecuente desde el cambio de siglo ha sido la de la sociedad mercantil de capital público, personificación instrumental a la que se ha dado la denominación oficial de "sociedades de integración ferroviaria". Son sociedades anónimas en las que el Ministerio de Fomento y sus entidades públicas cuentan con la mitad del accionariado y la presidencia, mientras que la otra mitad habitualmente se la reparten a medias la Comunidad Autónoma y el Ayuntamiento.

Las sociedades de integración ferroviaria mayormente pretenden soterramientos urbanos, con lo cual no optan por la integración en superficie del ferrocarril en la ciudad sino por su dispendiosa expulsión, una reivindicación municipal. El discurso oficial da un sentido anchuroso al concepto de integración, que es discutible cuando no impertinente por apropiarse de un concepto dándole otro significado (Santos, 2007: 30-31, y 2011). Pero en todo caso se ha estimado que se pueden llevar a cabo alternativas infraestructurales de gran coste porque se dispone de espacios de oportunidad, en manos de grandes propietarios públicos, cuya rentabilidad inmobiliaria depende de una planificación urbanística general y una decisión político-administrativa que exige la previa concertación.

Las sociedades de integración ferroviaria son sociedades anónimas de capital público y control estatal que han sido creadas sólo tras un protocolo de acuerdo institucional y un convenio de cooperación, de modo que son entes instrumentales para llevar a cabo un proyecto. Pero no cualquier proyecto, sino un gran proyecto urbano, de enorme coste, que trabaja sobre grandes paquetes de suelo que han de ser valorizados, que exige el soterramiento ferroviario y que suele argumentarse con la modernidad requerida y proporcionada por la red de alta velocidad ferroviaria. Poco que ver, por lo tanto, con el desarrollo sostenible, a pesar de que Víctor Morlán, que fuera Secretario General de Infraestructuras y Planificación del Ministerio de Fomento, los calificase como "uno de los mejores instrumentos de gestión para la sostenibilidad urbana" y para ejecutar las acciones "que exigirá en determinadas ciudades la llegada de las líneas de Alta Velocidad" (ANCI, 2006, 21).

ADIF expresaba recientemente el sentido y modo de actuar de las sociedades de integración ferroviaria del siguiente tenor técnico:

> "Este modelo [el de las sociedades de integración ferroviaria] pretende por un lado unir a todas las partes con intereses en el proyecto y, por otro, generar, al margen de las aportaciones que de acuerdo con cada convenio puedan efectuar las distintas administraciones, recursos suficientes para la financiación del proyecto mediante la puesta en mercado de los aprovechamientos urbanísticos derivados de suelos liberados de uso ferroviario que resultan de las actuaciones proyectadas." (ADIF, 2014: 75544)

Entre 2002 y 2003 fueron creadas ocho sociedades de integración ferroviaria (en Alicante, Barcelona, Gijón, León, Logroño, Valencia, Valladolid y Zaragoza) y sorprendentemente entre 2006 y 2010 se crearon otras cinco (Almería, Cartagena, Palencia, Murcia y Vitoria), de modo que sólo la virulencia y extensión en el tiempo de la crisis económica ha frenado la creación de otras más que fueron solicitadas y acordadas incluso en 2009 (Albacete, Granada, Orense, Pamplona, Santander, Santiago y Vigo).

Se crearon, pues, 13 sociedades de este tipo. La intención era, de hecho, generalizar esta instrumentación societaria, como muestra este insospechado e infundado texto del Instituto Español de Comercio Exterior dirigido a inversores extranjeros:

> "Se ha diseñado, al mismo tiempo, un programa de actuación para facilitar la llegada y la integración urbana del ferrocarril en las ciudades que acogerán a las nuevas infraestructuras de altas prestaciones. En el marco de este programa, se acabarán creando más de 50 sociedades donde participarán, además de la Administración ferroviaria, las Administraciones territoriales, al objeto de definir las características técnicas y las condiciones de financiación de las correspondientes operaciones urbanísticas.
>
> Los servicios de alta velocidad revalorizan las zonas donde se ubican las nuevas estaciones beneficiando a sus habitantes y, recíprocamente, el ferrocarril se beneficia de la calidad urbana y la concentración de población en sus alrededores. Las mencionadas operaciones urbanísticas permiten canalizar adecuadamente estos efectos externos y conjugar los flujos de costes y beneficios que se producen, mediante la puesta en valor de los terrenos liberados en superficies que serán desafectadas, permitiendo de esta manera autofinanciar la construcción de las nuevas instalaciones ferroviarias.
>
> El resultado satisfactorio de estas operaciones es del máximo interés para la competitividad de los nuevos servicios ferroviarios, dada la importancia que tiene asegurar una buena centralidad de las nuevas estaciones en el conjunto de la trama urbana y, por otro lado, proporcionar otras áreas de negocio que puedan complementar, en su caso, el negocio estrictamente ferroviario." (IECE, 2006: 16)

Pero este compromiso institucional es a todas luces insostenible. El Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte estimaba ya en 2004 que sus actuaciones en materia de integración urbana del ferrocarril ascenderían en el período 2005-2020 a 2.400 millones de euros (Ministerio de Fomento, 2004: 159). Y teniendo solamente en cuenta las ocho ciudades cuyas sociedades de integración ferroviaria fueron creadas entre 2002 y 2003, y por lo tanto con proyectos en curso, la inversión prevista era de nada menos que 3.520 millones de euros (Lema, 2008).

La autofinanciación de estas sociedades públicas instrumentales realmente se basa en la financiación externa vía endeudamiento bancario con la supuesta garantía de la generación de plusvalías inmobiliarias y la implícita seguridad proporcionada por los partícipes en las sociedades. De este modo, la profunda crisis económico-financiera en la que estamos instalados está provocando que estas sociedades mercantiles estén muy endeudadas y sin expectativa de salir adelante en el corto plazo. De hecho alguna ha sido liquidada, la de León, otras se encuentran en una situación extremadamente problemática, como por ejemplo las de Valladolid y Zaragoza, y la mayoría intenta aguantar, reestructurando la deuda, racionalizando el proyecto con criterios de reducción de coste y demorando inversiones a la espera de un futuro mejor. Pero la problemática espera una solución, factible sólo cambiando radicalmente el proyecto.

El Gobierno aprobó en marzo de 2012 un Plan de Reestructuración y Racionalización del Sector Público Empresarial y Fundacional Estatal. Un mes después, la Ley Orgánica 2/2012 reforzaba el principio de estabilidad presupuestaria y asentaba el principio de sostenibilidad financiera en la actuación económico-financiera de las administraciones públicas limitando el volumen de la deuda pública. En este contexto de reacción a la crisis, la ministra de Fomento informó en septiembre de 2012 en la Comisión de Fomento del Congreso de los Diputados que las deudas de las sociedades de integración ferroviaria se elevaban nada menos que a unos 1.000 millones de euros y lanzó el mensaje de que deberían ser replanteadas las operaciones de soterramiento ferroviario. Y en julio de 2013 el Gobierno contestó a una pregunta parlamentaria informando que al convertir a la integración urbana del ferrocarril en una excusa para desarrollar operaciones urbanísticas económicamente insostenibles, las sociedades de integración ferroviaria habían acumulado una deuda financiera de unos 1.300 millones de euros. Y es seguro que la dificultad no ha ido a menos, pues solamente la sociedad instrumental de Valladolid tiene en 2017 una deuda superior a los 400 millones de euros.

De hecho, el Ministerio de Fomento se ha visto obligado a recuperar ideas que estaban formuladas en el Plan Director de Infraestructuras (MOPTMA, 1993: 157 y 194-195) y que fueron obviadas por todos los gobiernos, planteando incluso la revisión de las soluciones acordadas. El Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI, 2013) expresa claramente:

> "En la última década, la construcción de la red de Alta Velocidad ha despertado expectativas de actuaciones de integración ferrocarril-ciudad de gran calado y enorme coste que se han generalizado en un gran número de ciudades españolas y que, en la coyuntura actual, es necesario replantear dada la inviabilidad económica de llevar a cabo muchas de las soluciones planteadas (...)
>
> No se trata sólo de un problema de financiación de las actuaciones, condicionada en general al planeamiento y la gestión urbanística, sino de las soluciones ferroviarias adoptadas y en muchos casos convenidas (soterramientos). Estos últimos no son necesarios para garantizar un buen servicio ni la funcionalidad de la red ferroviaria y por ello no son soluciones que se consideren, en general, en otros países de nuestro entorno económico.
>
> En el PITVI se introduce una profunda revisión de la política seguida en los últimos años.
>
> Se establece que las inversiones vinculadas a mejoras de integración urbana (soterramientos, cubrimientos, viaductos, etc.) son obras de carácter urbanístico por lo que deberán ser asumidas directamente por las Administraciones Locales y Autonómicas competentes en materia de urbanismo.
>
> Para cumplir con los objetivos de viabilidad en la integración de los trazados ferroviarios en las ciudades, se diseñarán soluciones que tengan garantizada su financiación por las Administraciones competentes, partiendo del principio de que los aprovechamientos urbanísticos que pudieran atribuirse a los suelos ferroviarios que se revelen no necesarios para la explotación y queden desafectados, deberán utilizarse para la financiación y administración de las infraestructuras ferroviarias en sentido estricto.
>
> Con estos mismos criterios, se revisarán, y podrán eventualmente replantearse, las soluciones ya acordadas en algunas ciudades para redefinir la tipología, diseño, financiación y gestión de las soluciones a adoptar." (Ministerio de Fomento, 2013: II.210-211)

Por lo tanto, primero 'reestructuración' de la deuda de las sociedades y después 'racionalización' de las actuaciones de inversión. Y no se plantea 'flexibilización' del planeamiento urbanístico porque ya fueron llevados prácticamente al máximo legal los aprovechamientos. Pero lo que no cambia es el enfoque .

5. CONCLUSIÓN

Autofinanciación significa cosas bien distintas, es un término moldeable, un tópico muy repetido y un peliagudo cliché al que se han acogido autoridades y técnicos, generando quimeras en la opinión pública. Con formulaciones engañosas se ha podido proponer la realización de megaproyectos en el contexto neoliberal de una administración pública en proceso de empequeñecimiento y de una actividad económica general que aparentaba fluente riqueza.

La autofinanciación de los grandes proyectos urbanos, sobre la base de una garantía representada por unas plusvalías inmobiliarias asentadas en un planeamiento urbano a su servicio, supone siempre un riesgo público si no una perversión social. La autofinanciación es un principio doctrinal impugnable y un topos de gratuidad que aguijonea a las instituciones y que confunde contribuyente con ciudadano.

La integración ferrocarril-ciudad que se ha propuesto no es integración sino expulsión –costosísima- al subsuelo, y la estrategia urbana, cuando realmente ha existido, se ha visto supeditada a la necesidad imperiosa de generar ingresos inmobiliarios (sobre todo al número de viviendas a construir, que se han vendido siempre mejor que otros productos) alterando en todo lo posible el planeamiento urbanístico.

Si la crisis ha destapado la insostenibilidad del modelo inmobiliario español, también ha descubierto la inviabilidad de las operaciones públicas esencialmente especulativas de las sociedades de integración

ferroviaria. No es sólo un asunto de ciclo económico, sino del propio planteamiento. Estos proyectos deben ser replanteados radicalmente y las sociedades de integración ferroviaria deben ser repensadas o liquidadas porque la crisis económica ha puesto en solfa sus debilidades estructurales y porque el enfoque que las generó se ha demostrado erróneo.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adif (2014): 'Resolución de 30 de julio de 2014, del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, por la que se publican las cuentas anuales consolidadas del ejercicio 2013 y el informe de auditoría', *Boletín Oficial del Estado,* 234, 26 de septiembre de 2014, sec. III., 75492-75601.

Asociación Nacional de Constructores Independientes -ANCI- (2006): *La nueva SEITT. Papel de ADIF en el sistema ferroviario. Mejora del sistema de contratación*. Col. "Temas Actuales" núm. 8 (1/2006), Madrid, ANCI.

Bertolini, Luca y Spit, Tejo (1998): Cities on Rails. The redevelopment of railway station areas, Londres, E & FN Spon.

Brandis, Dolores y Del Río, Isabel (1995): 'Las grandes operaciones de transformación urbana. El Pasillo Verde Ferroviario de Madrid', *Ería*, 37, 113-128.

Bruinsma, F.; Pels, E.; Priemus, H.; Rietveld, P. y Van Wee, B. –eds.- (2008): Railway development. Impact on urban dynamics. Ámsterdam, Physica-Verlag.

Del Saz Cordero, Silvia (1994): 'La huida del derecho administrativo. Últimas manifestaciones: aplausos y críticas', *Revista de Administración Pública*, 133, 57-98.

Díaz Orueta, Fernando (2009): 'El impacto de los megaproyectos en las ciudades españolas. Hacia una agenda de investigación', *Estudios Demográficos y Urbanos*, 24-1 (70), 193-218.

García Santos, Alfonso (1998): 'El Pasillo Verde Ferroviario de Madrid', *Revista OP*, 45, 50-61.

Instituto Español de Comercio Exterior –IECE- (2006): Las concesiones de infraestructuras y equipamientos públicos en España, Cuadernos Sectoriales núm. 02, "España, technology for life", ICEX y UPM.

Lema Rial, Juan Ignacio (2008): 'Cooperación interinstitucional en la llegada de la alta velocidad a las ciudades: una oportunidad de integración urbana', *I Congreso de Urbanismo y Ordenación del Territorio*, Bilbao, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

Ministerio de Fomento (2004): Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte PEIT, Documento Propuesta, Diciembre de 2004. Madrid, Secretaría de Estado de Infraestructuras y Planificación.

Ministerio de Fomento (2013): Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda PITVI (2012-2024), Documento para presentación institucional y participación pública, noviembre de 2013. Madrid, Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda.

Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente –MOPTMA- (1993): Plan Director de Infraestructuras 1993-2007, Madrid, MOPTMA.

Pascual García, José (2010): 'La huida del Derecho Administrativo, del Presupuesto y de los controles financieros por los nuevos entes del sector público', *Presupuesto y Gasto Público*, 60, 109-128.

Santos y Ganges, Luis (2007): Urbanismo y ferrocarril. La construcción del espacio ferroviario en las ciudades medias españolas. Madrid, Fundación de los Ferrocarriles Españoles.

Santos y Ganges, Luis (2013): "La ville et le système ferroviaire. Spéculation publique dans les grands chantiers urbains". En Coudroy-De-Lille, Laurent, Vaz, Céline y Vorms, Charlotte: L'urbanisme espagnol depuis les années 1970. La ville, la démocratie et le marché. Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 203-215.

LT1. DINÁMICAS URBANAS Y DEMOGRÁFICAS: POLÍTICAS DE REGENERACIÓN, REHABILITACIÓN, INCLUSIÓN SOCIAL Y GÉNERO

LT2. PROYECTOS Y GRANDES OPERACIONES URBANAS

LT3. RECOMPOSICIÓN DE LAS RELACIONES CIUDAD-CAMPO: AGRICULTURAS PERIURBANAS

RECOMPOSICIÓN DE LAS RELACIONES CIUDAD-CAMPO: AGRICULTURAS PERIURBANAS, CALIDAD, SEGURIDAD Y DEMOCRACIA ALIMENTARIAS

María Hernández-Hernández [1]

[1] Universidad de Alicante, Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física, cta/San Vicente del Raspeig s/n, 03690 San Vicente del Raspeig (Alicante), España. maria.hernandez@ua.es.

RESUMEN

Las relaciones entre las ciudades y los entornos rurales han sido objeto de estudio desde época histórica por diversos colectivos científicos, entre los que cabe mencionar historiadores, geógrafos y economistas. Estas relaciones campo-ciudad van a registrar un cambio de paradigma desde finales del siglo XX basado en un nuevo replanteamiento de las relaciones en el territorio. En este capítulo será objeto de análisis, por un lado, los factores que explican el cambio de paradigma que ha conducido a la progresiva superación de la dicotomía campo-ciudad y a considerar a las áreas periurbanas como un espacio de oportunidades y, por otro, las estrategias (agroalimentarias, desarrollo local, gobernanza y custodia del territorio) y herramientas (parques agrarios, agricultura social, huertos urbanos, entre otras) adoptadas para mantener las actividades agrarias en estos territorios. Para su consecución, se ha llevada a cabo una revisión bibliográfica de publicaciones científicas, marcos normativas e iniciativas. De las conclusiones cabe señalar que las producciones agrarias locales de calidad y auténticas son una oportunidad para los territorios periurbanos y los paisajes agrarios históricos.

Palabras clave: agricultura periurbana, territorios agrarios históricos, gobernanza, estrategias agroalimentarias, productos agrarios locales, custodia del territorio.

ABSTRACT

The relationships between cities and the countryside have been studied since historical times by various collective scientists, who include historians, geographers and economists. These rural-urban relationships are going to notch a paradigm since the last twenty century based on a new rethinking of relations on territory. The aims of this chapter are to analyze, on the one hand, the factors that explain this paradigm shifts that have led to the gradual overcoming of the dichotomy countryside-town and to consider peri-urban areas as an opportunity space and, on the other hand, strategies (agro-food, local development, governance and land stewardship) and tools (agrarian parks, social agriculture, vegetable gardens) adopted to keep farming activities in these areas. To achieve them, it has carried out a literature review of scientific publications, regulatory frameworks and initiatives. Between the conclusions, is possible to highlight that quality and genuine local farming production are an opportunity for the peri-urban territories and the historic agricultural landscapes.

Keywords: peri-urban farming; agrarian historical territories; governance; food strategies; local farm products; land stewardship.

1. INTRODUCCIÓN

Las relaciones entre las ciudades y los entornos rurales han sido objeto de estudio desde época histórica por diversos colectivos científicos, entre los que cabe mencionar historiadores, geógrafos y economistas. Estas relaciones se han articulado, tradicionalmente, en términos de centro (ciudad) – periferia (entorno rural). Ejemplo significativo es el periodo de crecimiento económico que se inicia a partir del Plan de Estabilización de la economía española (1959) que se va a traducir, entre otros muchos procesos, en un intenso éxodo rural desde los medios rurales hacia las ciudades, que van a experimentar un notable incremento poblacional frente al despoblamiento y envejecimiento de un gran número de espacios rurales tanto interiores como áreas de montaña (Camarero, 1993). Este masivo desplazamiento desde los medios rurales hacia las áreas urbanas va a determinar un intenso y rápido proceso de crecimiento de las ciudades que se plasma en la configuración de nuevos barrios para absorber esta población sobre antiguos terrazgos agrícolas, en muchas ocasiones los de mayor fertilidad, dada su ubicación en fondos de valle, vegas, etc. Estos usos urbanos se complementan con la proliferación de usos industriales y comerciales que, por sus requerimientos de suelo e infraestructuras específicas, se desplazan a estos espacios, donde el precio del suelo es menor. Este primer proceso se complementa con la difusión de usos urbanos en el entorno rural, bien asociado a la llegada de turistas desde finales de los años sesenta en sectores litorales mediterráneos o con la construcción de segundas residencias en las proximidades de los núcleos de población por parte de la población española. Todas estas dinámicas dan lugar a unos espacios donde los usos urbano-industriales, urbano-comerciales y urbano-residenciales se insertan entre los agrícolas en ocasiones de forma planificada y en otras de manera espontánea de manera progresiva y determinando el cambio en los usos del suelo y la proliferación del denominado barbecho social, es decir, espacios agrícolas que se abandonan a la espera de ser ocupados por los nuevos usos dada su mayor rentabilidad (Sola, 1997; Nel.lo, 2017).

Estas relaciones campo-ciudad van a registrar un cambio de paradigma a principios de siglo XXI. Este se asienta en un nuevo planteamiento de las relaciones en el territorio como es el reencuentro de la sociedad civil con el lugar. Nogué al respecto señalaba: “Estamos asistiendo a un reencuentro con el lugar a través de nuevas e imaginativas fórmulas, como resultado de un cambio de paradigma liderado por una sociedad civil que entiende la acción política de otra manera. Una sociedad civil que no tiene ningún problema en reconocer la importancia que tiene vincular las emociones a los lugares, a los paisajes y, en general, a la gestión del espacio público” (Nogué, 2016:489). A la gestión del espacio público a través de nuevas formas de gobernanza (Brunori et al., 2011) se une un segundo proceso como es el aumento de la demanda social del paisaje como elemento de calidad de vida y su progresiva incorporación a los objetivos de las políticas de medio ambiente y patrimonio y, más recientemente, a las de ordenación del territorio, agricultura y turismo. El redescubrimiento del paisaje y de los espacios rurales por parte de las denominadas sociedades postproductivistas se asocia en tercer lugar a un proceso de ambientalización de la agricultura europea enmarcado en la crisis del paradigma productivista que caracterizó a la PAC hasta los años ochenta y la configuración de un nuevo modelo basado en la pluralidad de los medios rural y la multifuncionalidad de la actividad agraria dentro de los espacios rurales (Mata, 2004; Rubino, 2010): a la función tradicional de producir materias primas se une la de producir servicios vinculados con el ocio (turismo rural) (Hernández, 2009), pero también con la prestación de servicios medioambientales a la sociedad (externalidades positivas o bienes públicos) entre las que cabe mencionar la gestión y conservación de los paisajes y el patrimonio agrícola de extensos ámbitos europeos.

Estos tres procesos, interrelacionados entre sí, y especialmente, el primero va a traducirse en una nueva relación en la interacción urbano-rural, desde el punto de vista de su planificación (Mata, 2004) que queda recogida en la Estrategia Territorial Europea (ETE, 1999) y en la Convención Europea del Paisaje (CEP, 2000). En la primera, se evidencia la necesidad de que las periferias rurales de las grandes ciudades deban contemplarse e integrarse en las estrategias de desarrollo territorial y no ser consideradas como espacios marginales, sin planificación en los que proliferan y se intercalan usos muy diversos. Al respecto, en el apartado 106 (opciones

políticas) se señala: “Integración de la periferia rural de las grandes ciudades en las estrategias de desarrollo de las regiones urbanas con la finalidad de conseguir una planificación más eficaz del uso del suelo, con especial atención a la mejora de la calidad de vida de la periferia urbana (Comisión Europea, 1999: 28). La CEP, por su parte, reconoce la necesidad de intervenir en la defensa y la gestión de los paisajes desde una óptica territorial y eminentemente cultural. Estas premisas conllevan cambios en las políticas y en las actividades que se desarrollan en estos territorios (agricultura o ganadería, mayoritariamente) y en sus agentes (agricultores y ganaderos): frente a planteamientos que asociaban los paisajes preferentemente a políticas de protección de la naturaleza, el paisaje se considera como una cualidad de todo territorio y, atendiendo a sus características, se aplicarán políticas de protección o gestión. El paisaje, que se expresa en forma de territorio y es resultado de la confluencia de procesos naturales y culturales, se convierte en un componente destacado de la identidad de un lugar y con valor patrimonial y ambiental.

Este cambio de paradigma en las relaciones ciudad-campo va asociado a la evolución social y cultural que registra la sociedad europea, y por extensión la española, desde mediados de los años 80 del pasado siglo, y que se traduce en una progresiva superación de la dicotomía campo-ciudad, característica de los años 60 y 70. Esta superación, resultado en gran medida de la modificación de los patrones culturales y de la imagen que la sociedad tiene de la relación urbano-rural, se evidencia en dos procesos interrelacionados e interconectados que podemos denominar como “el avance de la ciudad hacia el campo” y “el campo en la ciudad” (Mata, 2004; Baraja, 2017).

El avance de la ciudad hacia el campo se registra tanto desde una óptica física como socio-cultural. El primero se basa en una superación física del aislamiento de alguno de estos espacios favorecido por el desarrollo de infraestructuras de comunicación y, sobre todo, culturales. La mejora de las infraestructuras permite que el tiempo de desplazamiento se compute en tiempo y no en espacio (kilómetros recorridos). La segunda, más importante, va asociada a la modificación de la percepción de los medios rurales como consecuencia de la generalización de los valores y estilos de vida urbana, también en los medios rurales. Físicamente se observa en la proliferación de espacios residenciales, equipamientos (instalaciones deportivas y de ocio), centros comerciales, infraestructuras, áreas industriales y otras actividades económicas tradicionalmente asociadas a las ciudades. Todas estas actividades ya se desarrollaban en los espacios periurbanos en el paradigma tradicional que explicaba las relaciones campo-ciudad en términos de centro-periferia, como se señaló en párrafos precedente. La principal diferencia radica, y es muy evidente, en el caso de los usos residenciales cuya localización no responde a criterios estrictamente económicos (suelo más barato), sino a la búsqueda de espacios de mayor calidad paisajística y ambiental y a tipologías urbanas donde proliferan los espacios exteriores (urbanizaciones de chalés y adosados) frente a los saturados centros urbanos, en los que predominan las tipologías compactas (bloques de apartamentos). La valorización del paisaje resulta fundamental para entender estos procesos de rururbanización (Hernández, 2009). La socio-cultural se relacionada, por un lado, con la generalización de los valores y estilos de vida urbana y, por otro, a la llegada de nuevos pobladores a los medios rurales procedentes de las ciudades. La generalización de los valores y estilos de vida urbana es resultado en gran medida de la educación generalizada y de los medios de comunicación, concretamente la televisión desde los años sesenta, y recientemente las redes sociales y la red de redes. Este proceso de difusión de los modos de vida urbana en las áreas rurales ha conducido a que se difunda la idea de la muerte del campesino, entendido como forma de vida claramente diferenciada de la urbana (Hobsbawm, 1994). La llegada de nuevos pobladores, los denominados neorurales, si bien este concepto engloba realidades diversas (Nogué, 2016). Por un lado, aquellos que se trasladan a estos espacios atraídos por la calidad de vida de estos espacios y la posibilidad de desarrollar ciertas actividades profesionales a través de fórmulas de teletrabajo o de flexibilidad laboral y por otro, los que se desplazan a estos medios desde las ciudades para iniciar nuevas iniciativas laborales atraídos por las posibilidades que estos territorios ofrecen para el desarrollo de actividades vinculadas con el ocio o la puesta en valor de producciones agrícolas

o ganaderas. Junto a la desaparición de las formas de vida tradicionales del campesinado, se asiste a la emergencia de una nueva ruralidad.

Se produce, por tanto, un avance de la ciudad hacia el campo, pero también del campo a la ciudad. Este último engloba procesos que ya se producían en los años sesenta como es la persistencia de flujos migratorios del campo a la ciudad, si bien éstos se han ralentizado como consecuencia de la intensidad del proceso en el pasado o por la llegada de nuevos habitantes atraídos por la multifuncionalidad agraria. Esta doble realidad corrobora la existencia de múltiples espacios rurales. Delgado y Plaza (2012) distinguen entre "espacios con notable permanencia de rasgos tradicionales, estancados o en regresión", "espacios en proceso incipiente de revitalización" y "espacios con dinámicas de crecimiento consolidados". El "campo en la ciudad" incluye dos procesos más novedosos como es que agricultores profesionales residan en medios urbanos gracias a las mejora en las infraestructuras que facilitan los desplazamientos entre lugar de residencia y explotación y las ventajas entendidas en términos de servicios (educativos, sanitarios, culturales, etc.) que les ofrece la ciudad y la difusión de la denominada agricultura urbana (Lohrberg et al.,2016) , es decir, los "huertos urbanos" con diferente función y finalidad (hobby, autoconsumo, finalidad social) .

El análisis de las relaciones campo-ciudad y ciudad-campo corrobora un cambio de paradigma. El tratamiento de lo rural ha de vincularse a lo urbano, no como una antítesis, sino como elementos complementarios. Esta aserción se inserta en una nueva concepción espacial entendida como "una red de asentamientos y áreas múltiples, jerarquizadas, especializadas e interrelacionadas" (Méndez, 1997).

A tenor de lo indicado en párrafos anteriores, los objetivos de esta publicación son:

a) considerar la recomposición de estas relaciones campo-ciudad en un ámbito privilegiado como son las áreas periurbanas,

b) analizar las diversas normativas, herramientas y estrategias que se han ido implementando desde finales de los años noventa con finalidad territorial y cuyo objetivo es recuperar y mantener las actividades agrarias y los elementos valiosos asociados a esta (paisaje, patrimonio, etc.),

c) ilustrar el cambio en las relaciones ciudad-campo a través de diversas iniciativas asociadas a las diferentes líneas de actuación.

La aproximación teórico-epistemológica a estos planteamientos y la presentación de ejemplos significativos a escala nacional determina la metodología utilizada: examen de fuentes secundarias (publicaciones científicas) y primarias (documentos y páginas web en los que se han recogido esas estrategias e iniciativas específicas).

2. EL ESPACIO PERIURBANO, UN ESPACIO PRIVILEGIADO

La recomposición de las relaciones ciudad-campo atendiendo a los procesos y dinámicas descritas en el epígrafe anterior (Introducción) tiene un ámbito espacial privilegiado como son los espacios periurbanos que han registrado un incremento de superficies en numerosas ciudades españolas y europeas como consecuencia de los procesos urbanización y configuración de áreas metropolitanas en los últimos cuarenta años (Hernández, 2016). Esa calificación, privilegiada, se fundamente en una serie de elementos, rasgos y procesos que los caracterizan y que son resultado:

a) de su localización. Por un lado, es el lugar donde el campo y la ciudad se encuentran por lo que se beneficia de las ventajas de ambos espacios. Por otro, constituye el límite de las ciudades, pero también de las características e identidad de éstas,

b) de su función productiva. Son espacios de fuerte implantación de las actividades agrarias que se ha plasmado en la configuración de paisajes de gran valor histórico y patrimonial tanto desde el punto de vista material como inmaterial dada la dilatada interacción entre la sociedad y el medio,

c) de su valor. Además, de su valor productivo asociado a las actividades agrarias, son espacios de gran valía patrimonial y ambiental, al configurarse como conectores de espacios abiertos entre diferentes espacios urbanizados con las ventajas y beneficios ambientales que reportan a la sociedad.

Su localización determina que la afección de los procesos urbanos se manifiesta en un doble proceso contrapuesto. Por un lado, como amenaza o agresión (enfoque tradicional y asociado a paradigmas productivistas) y, por otro, como espacios de oportunidad para recomponer las relaciones ciudad-campo. Los usos urbanos, la expansión de las áreas urbanizadas, la construcción de infraestructuras y equipamientos se ha traducido en una fuerte presión sobre los espacios agrarios que conduce a su progresivo abandono, fragmentación y deterioro. El consumo de suelo, el abandono de parcelas de cultivo, la fragmentación de los espacios agrarios, el deterioro de elementos patrimoniales, paisajísticos o de calidad ambiental como consecuencia del abandono de las prácticas agrícolas, las expectativas asociadas a plusvalías económicas asociadas al cambio en el uso del suelo o las prácticas especulativas son algunos de los elementos que definen ese proceso de "agresión" de los usos urbanos a los espacios periurbanos. La difusión, proliferación y consolidación de movimientos que abogan por una alimentación más saludable, de calidad y de proximidad precisa de un soporte físico productivo y ello convierte a estos espacios agrarios periurbanos en un espacio de oportunidad (entendida, incluso, en términos de supervivencia de estos espacios), dada su proximidad a los mercados consumidores de productos frescos. A la posibilidad de que las empresas productoras y agricultores periurbanos comercialicen productos de proximidad a una población cada vez más sensibilizada hacia productos frescos de calidad, como se analizará en el epígrafe sucesivo, y a la reducción de la huella ecológica generada por el trasporte de alimentos des de tierras lejanas se unen las posibilidades que ofrecen también desde el punto de vista de la multifuncionalidad, dados sus valores paisajísticos, patrimoniales y culturales (Rauch, 2014). El papel central que estos espacios periurbanos pueden desempeñar desde el punto de vista de nuevas propuestas agroalimentarias se vincula, asimismo, con nuevas formas de participación en los procesos de su planificación y gestión (Paül y Haslam, 2010; Yacamán, 2016).

El interés por la especificidad de estos agrosistemas, los factores que los definen, su valor tanto desde una óptica productiva como paisajística, patrimonial y ambiental, así como las actuaciones desde el punto de vista normativo, de la gestión territorial y de la gobernanza queda recogida en el documento *Carta de la agricultura periurbana para la preservación, la ordenación, el desarrollo y la gestión de los espacios agrarios periurbanos* suscrita por las organizaciones Parc Agrari del Baix Llobregat, la Fundación Agroterritori y Red Agroterritorial (2010). Este documento se fundamenta en el Dictamen del Comité Económico y Social Europeo (CESE) sobre Agricultura periurbana (NAT/204-CESE 1209/2004) de 16 de septiembre de 2004 y en concreto a la referencia a la necesidad de la redacción de una Carta de Agricultura Periurbana. En la carta de la agricultura periurbana se insta a analizar la evaluación de estos espacios y, sobre todo, examinar alternativas para una producción de calidad y proximidad, más sostenible, más justa y más democrática. Asimismo, se considera que el paisaje es un "elemento clave en el bienestar individual y que este puede ser un elemento de oportunidad como elemento de calidad y soporte de la actividad agraria periurbana" (Carta Agricultura Periurbana, 2010: 2).

3. ESTRATEGIAS PARA MANTENER PAISAJES VALIOSOS Y LAS ACTIVIDADES AGRARIAS

En el marco de esa recomposición de las relaciones ciudad-campo, en esa nueva mirada de la sociedad urbana al campo y la solicitud de nuevos bienes relacionados con formas diversas de residencia en el medio rural, con el ocio, la conservación de la biodiversidad o la calidad de los alimentos se relacionan las estrategias para mantener las actividades agrarias y conservar valiosos paisajes agrarios.

En una sociedad cada vez más globalizada y donde los procesos de deslocalización han adquirido una notable impronta territorial, en las últimas décadas y asociadas a procesos de desarrollo local, el denominado "relato territorial" ha ido adquiriendo mayor relevancia tanto desde el punto de vista de las políticas como de su incidencia territorial. El concepto de "relato territorial" hace referencia, a la vinculación entre un elemento

productivo y sus productores con una tierra, un paisaje y con una cultura. Esa relación determina que sean bienes que no puedan ser deslocalizados. Los bienes no deslocalizables y la puesta en valor del "lugar" son dos de los elementos que caracterizan al postproductivismo agrario. Estos planteamientos se inscriben en el marco de las estrategias agroalimentarias y /o estrategias agroecológicas.

El segundo elemento asociado al "relato territorial" es el valor patrimonial de los denominados paisajes agrarios históricos o territorios agrarios históricos (TAH) (como se denominan en el Pacto Estatal por la Soberanía Alimentaria, la Educación Ambiental y la Sostenibilidad de Territorio), entendidos estos como resultado de la interacción entre una sociedad y un medio en el tiempo y en el espacio. El citado pacto recoge los valores agrarios, culturales, educativos, paisajísticos y ambientales de los TAH, el deterioro y desnaturalización a los que se encuentran sometidos, su papel como soporte de la identidad patrimonial y la de su entorno, así como de su potencial como fuente de riqueza y empleo. El mantenimiento funcional de estos paisajes resulta fundamental para conservar su valor patrimonial tanto de elementos tangibles como intangibles. Y este proceso se vincula con la puesta en valor de esos lugares y de los productos generados en ellos. Cuestiones vinculadas a estrategias alimentarias, pero también a gestión del territorio. El valor y significado tanto desde una óptica patrimonial como cultural de ese patrimonio agrario, y, a la vez, el escaso conocimiento que de él tiene la sociedad se ha plasmado en numerosas iniciativas orientadas a sensibilizar tanto a la población en general como a las distintas administraciones. Ilustrativa, además de los ya citados, es la Carta de Baeza sobre Patrimonio Agrario (Castillo, 2013), documento resultado del trabajo colectivo llevado cabo por los investigadores del Proyecto Pago y avalado por los asistentes al Seminario "El Patrimonio Agrario: razones para el reconocimiento cultural de los bienes agrícolas y ganaderos" (2013).

Tanto el Pacto Estatal por la Soberanía Alimentaria, la Educación Ambiental y la Sostenibilidad de Territorio como la Carta de la Agricultura Periurbana van a incluir en sus documentos una serie de iniciativas orientadas a la conservación y puesta en valor de estos paisajes o territorios agrarios históricos. Entre estas se mencionan:

a) Protección y adaptación normativa a través de los cambios legales necesarios para iniciar una clasificación agroambiental de los TAH y la protección de sus suelos frente a cualquier otro uso no compatible con la actividad agraria. Esta actuación conllevará, asimismo, la elaboración de catálogos de bienes patrimoniales asociados a estos paisajes, la adopción de prácticas orientadas a la conservación de los valores ambientales asociados a estos paisajes, el mantenimiento de la estructura territorial tradicional y su valor productivo.

b) Dinamización de la actividad agraria basada en la adopción de medidas que favorezcan la valorización y comercialización de los productos de los TAH a través de canales y circuitos de comercialización y consumo cortos y la introducción de prácticas para una alimentación más saludable.

c) Reconocimiento del papel de los agricultores no solo como actividad productiva sino también dados los beneficios sociales que suponen estos actores y su actividad para la comunidad en particular y la sociedad en general en relación a la capacidad para la producción de alimentos y materias primas; la conservación y regeneración de paisajes; la creación de puestos de trabajo y de un tejido productivo y de transformación de los productos de estos territorios *in situ*.

d) Difusión de los valores de la agricultura periurbana y de los valores de los territorios agrarios históricos entre la ciudadanía en general para promocionar, concienciar y sensibilizar sobre el significado y trascendencia de estos paisajes.

La puesta en valor del lugar y la recomposición de las relaciones ciudad-campo, insertas en la nueva ruralidad periurbana y en el postproductivismo agrario, se va a llevar a cabo a través de actuaciones que se insertan, por un lado, en estrategias agroalimentarias y agroecológicas que abogan por la adopción de pactos por la soberanía alimentaria y la dinamización agroecológica como herramienta para el desarrollo y soberanía local y, por otro, en la planificación y gestión del territorio mediante nuevas formas de gobernanza y custodia del

territorio. La finalidad última de ambas es mantener las actividades agrarias y, de este modo, conservar los paisajes y el patrimonio agrícola.

En los epígrafes sucesivos se caracterizarán brevemente los planteamientos que rigen estas propuestas, así como se expondrán algunos ejemplos significativos. Por claridad expositiva se presentan como actuaciones diferenciadas, si bien, en la práctica suelen presentar elementos comunes e interrelacionados. Se expondrá de manera sucinta los planteamientos teóricos en los que se sustentan, así como experiencias de desarrollo local agrario en áreas metropolitanas, pero también en ciudades pequeñas y medianas, incidiendo en iniciativas innovadoras en los agrosistemas y en los circuitos de comercialización, en los instrumentos de protección y gestión de estos espacios y en las formas de gobernanza aplicada y el papel que los valores ambientales, patrimoniales y paisajísticos están desempeñando en la activación de este tipo de agriculturas.

3.1 Pactos por la soberanía alimentaria y la dinamización agroecológica como herramienta para el desarrollo y la soberanía local

La soberanía alimentaria, concepto introducido en 1996 por Vía Campesina en Roma con motivo de la Cumbre Mundial de Alimentación de la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO), es la facultad que cada pueblo tiene para definir sus propias políticas agrarias y alimentarias de acuerdo a objetivos de desarrollo sostenible y seguridad alimentaria (Calle et al., 2011; Rinella y Okoronko, 2015). Entendida esta última no solo como disponibilidad de alimentos (concepto FAO), sino que incide también en la importancia del modo de producción de los alimentos y su origen. Este concepto constituye una ruptura en relación a la organización actual de los mercados agrícolas y financieros puesta en práctica por la Organización Mundial del Comercio (OMC), ya que se apuesta por el mercado doméstico frente a los productos excedentarios que se venden más baratos en el mercado internacional. Estos planteamientos se implementarán a través de la dinamización agroecológica entendida como una práctica de ámbito local cuya finalidad es construir un sistema agroalimentario sostenible mediante la promoción de la soberanía alimentaria, la cohesión territorial y social, la reproducción social de las comunidades locales y la conservación de los ecosistemas (López et al., 2015).

La soberanía alimentaria plantea un marco para la gobernanza de las políticas agrícolas y alimentarias que incorpora una amplia serie de temas, tales como la reforma agraria, el control del territorio, los mercados locales, la biodiversidad, la autonomía, la cooperación, la deuda, la salud y otros relacionados con la capacidad de producir alimentos localmente. Estas cuestiones presentan ciertas diferencias a tenor de las características sociodemográficas y territoriales donde se implantan. En el ámbito europeo, las estrategias agroecológicas se han fundamentado en cuestiones vinculadas a la calidad y singularidad del producto local, sus formas de producción (ecológica) y de comercialización (agricultura de proximidad o de kilómetro 0) a partir de parámetros que ponderen su sostenibilidad (la estacionalidad del producto, la distancia entre el punto de recolección y el de compra o el tiempo entre recolección y compra).

Estas estrategias alimentarias se han puesto en práctica a través de diversas iniciativas en las que un paisaje y los productos de la tierra como sinónimos de autenticidad, de saber hacer y de calidad han desempeñado un papel central. La relación que se establece entre paisaje (entendido como síntesis de la interrelación entre factores físicos y humanos y su puesta en valor por una sociedad) y los alimentos que produce ejemplifica esa relación y las iniciativas adoptadas para mantener "vivos" y funcionales a esos paisajes. Los paisajes agrarios tradicionales por sus características físico-ecológicas se asocian a unas determinadas productos y variedades y éstos a su vez con unas prácticas de alimentación y gastronomía propia. Paisaje y alimentación convergen en "*la experiencia sensorial de la alimentación cuando el consumidor opta conscientemente por determinados productos locales, frente a otros de procedencia más o menos lejana y anónima, convirtiendo así el acto de alimentarse en un ejercicio de compenetración con el territorio y de fortalecimiento de los lazos de complicidad y confianza entre productores y consumidores locales*" (Yacamán y Mata, 2014: 287). De este modo, tierras, paisajes, productos, etc. son reconocidos y tienen identidad propia al asociarse unos paisajes con unos productos específicos.

Los vínculos entre la alimentación y el paisaje se insertan en lo que se ha denominado como "saboreando el paisaje local", que, a su vez, se relaciona con dos tipos de actuaciones que comparten planteamientos. La primera, con las Estrategias Alimentarias que contemplan la puesta en valor de estos productos para, a su vez, revitalizar las actividades agrarias y mantener elementos valiosos de estos paisajes mediante la configuración de sistemas sostenibles, donde las nuevas formas de gobernanza y custodia del territorio desempeñan un papel fundamental (véase epígrafe 3.2.). La segunda, la que relaciona gastronomía y productos agrarios. El denominado *slow food movement* es un movimiento internacional nacido en Italia en 1986, que contrapone la estandarización de la gastronomía a la salvaguardia de las tradiciones gastronómicas, con sus productos y métodos de cultivo. En los estatutos de este movimiento en Francia e Italia se recoge entre sus objetivos: "b) *individualizar los productos alimenticios y las modalidades de producción ligados a un territorio, en una óptica de salvaguardia de la biodiversidad, promoviendo su categorización y protección en tanto que bienes culturales; d)promover la práctica de una calidad de vida distinta, basada en el respeto al ritmo y tiempo naturales, al ambiente y la salud de los consumidores, favoreciendo la fruición de aquellos que representen la máxima expresión cualitativa"(*Slow food movement, 2017). La asociación de pueblos, lugares y paisajes con determinados paisajes agrarios de calidad y cómo estos se ponen en valor a través de la gastronomía y la restauración es también una directriz del f*oodscape* (Miskin, 2011), un concepto que va más allá del turismo gastronómico convencional (Flavian y Fandos, 2011). Al compromiso por una alimentación sana se une el atractivo que unos paisajes agrícolas, sus productos y su gastronomía desempeñan a la hora de elegir los lugares de vacaciones. Su capacidad de atracción se ve acentuada por sus valores simbólicos e identitarios (Adema, 2009).

La importancia creciente de estas cuestiones (calidad, seguridad, democracia alimentaria, etc.) unido a la participación e implicación de numerosos colectivos por un pacto duradero entre agricultura, alimentación, paisaje y ciudad (el denominado paradigma del proyecto agrourbano) (Lohrberg et al., 2016) se ha plasmado en la elaboración de un documento, el denominado Pacto Estatal por la Soberanía Alimentaria, la Educación Ambiental y la Sostenibilidad de Territorio (2015), ratificado por los cada vez más numerosos movimientos pro-defensa de estos paisajes agrarios y por municipios (a modo de ejemplo Murcia o Valladolid, entre otros muchos) aglutinados en torno a iniciativas como la Federación Intervegas o el Observatorio para una cultura del territorio. Estas iniciativas y formas de implementación enlazan con cuestiones de custodia y gobernanza del territorio y la dimensión cultural del espacio productivo, expresado en un paisaje agrario, que se examinará en el apartado 3.2

En este proceso de transición agroecológica, la dinamización local agroecológica (DLA) "*trata de movilizar los actores, los recursos y las capacidades endógenas de las comunidades locales. Pone en el centro de las estrategias de desarrollo local la necesidad de construir redes alimentarias alternativas que se basen en la reactivación de la producción agropecuaria, el protagonismo del campesinado, el conocimiento ecológico tradicional y el fortalecimiento de los mercados locales y los circuitos cortos de comercialización*" López et al., 2015: 29). La dinamización agroecológica y las estrategias alimentarias que abogan por la seguridad y democracia alimentaria se configuran, por tanto, como una estrategia para la construcción de las soberanías locales e, indirectamente, como una fórmula para contribuir al mantenimiento de las actividades agrarias. La respuesta a nivel local de los desequilibrios que generan el sistema agroalimentario industrial y las políticas de desarrollo económico convencionales se articulan a través de metodologías participativas de investigación-acción.

Los huertos urbanos y los mercados de proximidad constituyen ejemplos paradigmáticos de aplicación de los planteamientos de soberanía alimentaria y dinamización agroecológica. Asimismo, su progresiva implantación y difusión desde mediados de los noventa relacionados con circuitos alternativos de consumo ponen de manifiesto cómo han evolucionado de iniciativas puntuales y, en muchos casos, asociadas a prácticas de autoconsumo a herramientas que contribuyen al desarrollo local.

El concepto de huerto urbano incorpora realidades diversas, desde aquellos que se realizan en espacios exteriores de las viviendas (terraza o balcón) o en el jardín (alternando con especies ornamentales y/o sustituyéndolas, también denominados como jardines comestibles) a los que se desarrollan en espacios periurbanos de las ciudades. Su función en origen era combinar el fomento de actividades lúdicas, preferentemente para jubilados, con la recuperación de antiguos espacios agrícolas degradados, configurando de este modo cinturones verdes en las ciudades. Numerosos son los ejemplos de huertos en espacios periurbanos que se han ido articulando desde finales de los años 90, no solo en las grandes ciudades (Madrid, Barcelona, Valencia), sino también en ciudades medias (Alicante, Córdoba, Sabadell) o pequeñas (Villena). La red de huertos urbanos de Madrid, a modo de ejemplo, articulada a partir de asociaciones vecinales junto a colectivos juveniles y grupos ecologistas en 2012 tenía como finalidad convertir en huertos urbanos comunitarios espacios agrarios abandonados o infrautilizados, pero también espacios abiertos que pertenecen a grandes parques urbanos o a zonas baldías de borde urbano junto a autopistas, líneas ferroviarias, etc. (De las Rivas, 2013). La difusión de esta práctica se ejemplifica en la Comunidad Autónoma de Andalucía: 711 municipios de un total de 778 disponen de huertos de autoconsumo en 2016 según la Conserjería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. La creciente demanda de estos espacios, por jubilados, pero también por colectivos interesados en obtener sus propios alimentos mediante sistemas agrológicos más sostenibles o bien por producir ciertos alimentos y, de este modo, reducir el gasto asociado a la alimentación, ha determinado que se hayan aprobado reglamentos en numerosas ciudades que normativizan su uso y gestión (superficie, prácticas agrológicas permitidas, periodo de tenencia, etc.) dado su emplazamiento en suelos generalmente urbanos y de propiedad pública. La ordenanza municipal reguladora de los huertos urbanos aprobada en 2014 por el ayuntamiento de Sabadell, y que sustituía al Reglamente de régimen de uso de los huertos de titularidad municipal de 2003, puede citarse a modo de ejemplo (Ayuntamiento de Sabadell, 2014).

A su consideración como sectores en los que se practica una agricultura de hobby y orientada al autoconsumo, se ha pasado a otros colectivos (agricultores) preocupados por obtener alimentos más saludables no solo para el autoconsumo, sino también para su venta en los mercados de proximidad. De esta finalidad social, de carácter informal, se ha ido pasando a iniciativas con clara orientación hacia la producción de alimentos con finalidad comercial, donde la recuperación de variedades locales y las producciones ecológicas son elementos definitorios y en los que se sustenta la rentabilidad de estas prácticas agrícolas, que, por sus elementos definidores, difícilmente podrían competir con agriculturas más estandarizadas. Es un claro ejemplo de esa reconstrucción de las relaciones ciudad-campo, ya que la función de producir materias primas se localiza en estos ámbitos dada la proximidad a los potenciales consumidores.

A la función de producción para mercados locales y a la agricultura de ocio, se une una tercera tipología como son aquellos huertos urbanos con finalidad educativa y/o social. Los objetivos educativos son dar a conocer los valores y prácticas del desarrollo sostenible en todas las facetas de la educación y el aprendizaje, fomentando los cambios de comportamiento necesarios para preservar la integridad del medio ambiente, la viabilidad de la economía y la justicia social tanto para generaciones actuales como futuras. A través de las actividades que se llevan a cabo en un huerto, se da a conocer las relaciones entre la actividad agraria y el territorio en el que se asienta y, de este modo, sensibilizar a "*los participantes en cuestiones ambientales como la gestión racional de recursos tanto en la producción de alimentos como en nuestro propio entorno, el empleo de técnicas de cultivo respetuosas con el medio, la alimentación sana o el consumo responsable, etc. y otras cuestiones sociales, que trascienden lo meramente ambiental: la solidaridad, la participación, la educación en valores, el compromiso, el respeto*..." (Hernández, 2008:2). Hernández, a modo de ejemplo, menciona las iniciativas C.E.A Caserío de Henares y el C.E.A. El Campillo (Rivas Vaciamadrid), ambos en la Comunidad de Madrid. La agricultura social, fenómeno emergente en las áreas periurbanas de los países europeos, atribuye nuevas funciones y significado a la práctica agrícola más allá de su función productiva. Comprende a todas aquellas actividades que emplean los recursos de la agricultura y de la zootecnia para promover acciones terapéuticas, de inserción social y laboral y otros servicios útiles para la vida cotidiana de

las comunidades locales (Di Iacovo y O'Connor, 2009). Es una forma de capacitar a personas "frágiles" (física o psíquicamente), pero también una práctica social innovadora al crear nuevos lugares de empleo para población en riesgo de exclusión social. Guirado et al. (2014) analizan el fenómeno en Cataluña, desde sus inicios en los años 60 hasta las iniciativas recientes orientadas a crear servicios asistenciales en áreas rurales y periurbanas, mencionando diversos casos de estudio como el de L'olivera cooperativa en Vallbona de las Monges (Lleida), donde el 50% de los trabajadores presentan alguna discapacidad o La Klosca, que es Centro Especial de Empleo que se dedica a la producción ecológica de huevos y orientado a la inserción laboral de personas con problemas de adaptación psicosocial de las personas con trastorno mental.

Los mercados de proximidad se han ido configurando como espacios de encuentro entre agricultores locales y comarcales y los consumidores que ofrecen la posibilidad de comprar directamente al agricultor, frutas y hortalizas de proximidad (km cero) y de temporada, producto ecológico, variedades locales, etc. El objetivo es posicionar el producto agrario local dentro de una alimentación saludable (Navereau, 2007). Fomentándose la agricultura local, se promueve la agricultura local y la reducción de las emisiones al comprar en lugares próximos, evitando de este modo los grandes desplazamientos a grandes superficies y la adquisición de productos procedentes de áreas distantes. Los denominados "*mercats del pagès*" constituyen ejemplos paradigmáticos de estas actuaciones. Ilustrativo resulta el del Baix Llobregat, donde se ofertan productos del parque agrario homónimo. Este concepto aparece relacionado, asimismo, con el de "comercio justo" que es una forma alternativa de comercio promovida por ONGs, por la Organización de las Naciones Unidas y por los movimientos sociales y políticos (entre ellos movimientos ecologístas) que promueven una relación comercial voluntaria y justa entre productores y consumidores. La relación entre las partes se orienta hacia el desarrollo integral, con sustentabilidad económica, social y ambiental, respetando la idiosincrasia de los pueblos, sus culturas, sus tradiciones y los derechos humanos básicos.

Esta práctica (agricultura social) así como los huertos urbanos con finalidad productiva y los mercados de proximidad tienen como finalidad el desarrollo local a través de la construcción de nuevas prácticas económicas y organizativas y el fortalecimiento del paradigma agroecológico. Articulándose, en muchas ocasiones, en circuitos alternativos de producción y de consumo, basados en cooperativas de productos de proximidad e incluso en cooperativas de intercambio de servicios sin dinero de por medio (Nogué, 2016).

3.2 Instrumentos de protección y gestión de agriculturas periurbanas y formas de gobernanza del territorio

Los instrumentos de gestión y protección de agriculturas periurbanas se vinculan con nuevas formas de gestión y ordenación de los paisajes y del territorio (parques agrarios e infraestructura verde) derivadas de la Convención Europea del Paisaje y los postulados de gobernanza y custodia del territorio, que presentan un carácter horizontal, comunitario y no estaban recogidas, al menos en origen, en la legislación vigente (Brunori et al.,2007) y cuya finalidad es la conservación de la diversidad biológica, el paisaje y el patrimonio cultural de lugares concretos, ya sean públicos o privados.

La custodia del territorio tiene como finalidad motivar a las personas para que se convirtieran en agentes activos del desarrollo sostenible y equitativo y, así, promover el papel fundamental de las comunidades en el cambio de actitud hacia la naturaleza y su conservación. La legislación española reconoció a la custodia del territorio como una herramienta de conservación eficaz y digna de promoción. En concreto, el artículo 3 apartado 9 de la Ley 42/2007 *de Patrimonio Natural y la Biodiversidad* la define como "*un conjunto de estrategias o técnicas jurídicas a través de las cuales se implican a los propietarios y usuarios del territorio en la conservación y uso de los valores y los recursos naturales, culturales y paisajísticos*". Las Redes de Custodia del Territorio gestionan, desde la sociedad civil (Benoit et al., 2006), un significativo y creciente número de propiedades que se estaban abandonando a marchas forzadas. La importancia adquirida por la sociedad civil y su carácter horizontal se plasma, al igual que pasaba en otras iniciativas, en la proliferación de plataformas que articulan las diferentes iniciativas surgidas. En este caso concreto, la Plataforma de Custodia del Territorio de España fundada en 2007, busca como indica en su página web "*convertirse en un lugar de encuentro para*

todas las redes y entidades de custodia que llevan a cabo su actividad en el Estado español, brindándoles apoyo e impulsándolas a que sigan trabajando en esta línea". (http://custodia-territorio.es/la-plataforma).

El reencuentro con el lugar está siendo posible gracias a nuevas formas de gobernanza local. En España y según el 4º Inventario de iniciativas de custodia del territorio del estado español (2016: 15), la superficie bajo este instrumento ha pasado de 177.877 hectáreas en 2008 a 550.987 en 2015. Un incremento registra también el número de entidades (de 35 a 215, respectivamente) y el número de acuerdos (de 706 a 2.687). Todas las Comunidades Autónomas excepto en la Rioja y la Ciudad Autónoma de Melilla cuentan con entidades de custodia regionales. Ello no significa que en estas no haya territorios en régimen de custodia, sino que se han incorporado en redes de otras comunidades autónomas. Desde el punto de vista de la distribución regional, Cataluña con 85 convenios representa el 39% del total nacional, seguida de Madrid y Comunidad Valenciana con 22 y 20, respectivamente (20%) y Galicia con el 8% (Plataforma Custodia del Territorio, 2016:20). Un análisis de las tipologías de proyectos refleja el peso de los elementos naturales en esos contratos. De los 2.687 acuerdos, solo 11 se adscriben a la tipología "áreas urbanas y perirubanas". Este reducido número se haya en parte matizado por el hecho de que 1.215 no señalan su tipología y otros como, por ejemplo, "espacios agrarios" (506) o "patrimonio cultural" (25) podrían interesar a los espacios periurbanos de manera indirecta. En cambio, "bosques y espacios forestales" (637 convenios) son mayoritarios. El enfoque naturalista se refleja también al analizar el objetivo principal del acuerdo: "conservación de especies de fauna" y "restauración y rehabilitación de hábitats" con el 36 y 27 por ciento, respectivamente del total son mayoritarios frente a la "conservación y mejora del paisaje" que representa, únicamente, el 1% de los acuerdos y la "conservación de la gestión tradicional del territorio" con el 19%.

En numerosos municipios se han ido impulsando proyectos de recuperación del lugar, de carácter multifuncional y muchas veces sin ningún tipo de ayuda oficial, ni del Estado ni de la UE. Se trata de experiencias de revalorización de territorios a partir del fortalecimiento de las relaciones lugar-comunidad, siempre expresadas a través de un paisaje determinado. Nogué (2016) hace referencia a la iniciativa llevada a cabo por la asociación de municipios de Borghi Attivi tras el terremoto del L'Aquila de 2006. El proyecto microviñas desarrollado por el Celler la Muntanya (Alicante) tiene como finalidad recuperar viñedos evitando el abandono de los campos y la degradación del paisaje y preservando variedades autóctonas en ocasiones poco rentables en una comarca (Comtat, Alicante), donde el viñedo registró una notable reducción superficial a raíz de la crisis de la filoxera. La iniciativa de custodia del territorio se fundamenta en el modelo de gestión colaborativa que se establece con los agricultores que aportan la vid y que son retribuidos de manera justa (Economía del bien común).

Los parques agrarios constituyen una herramienta fundamental para fortalecer la agricultura periurbana y sus paisajes. La figura de Parque Agrario en el ámbito español surge en el marco del nuevo paradigma de las relaciones ciudad-campo y se contempla, en el marco de la reformulación de las políticas relacionadas con la agricultura periurbana, como un instrumento territorial, que, de forma participada, permite mejorar la sostenibilidad y cohesión territorial a través de la defensa de la gobernanza alimentaria local. Su enorme potencial se vincula con la consideración del territorio como un elemento sistémico, configurado por las relaciones que se establecen entre los elementos ambientales, económicos, sociales, culturales y patrimoniales.

Desde que en 1996 se crease el primer parque agrario en Europa, el denominado "Sud Milano", numerosas y diversas han sido las iniciativas que se han desarrollado en el tiempo y en el espacio. No obstante, en todos ellos, la figura de parque agrario se plantea, tal y como aparece recogido en la Memoria del Consell de Protecció de la Natura (1996: 40) como un "*espacio abierto y delimitado, el propósito del cual es facilitar y garantizar la continuidad del uso agrario (…) para desarrollar su potencial económico medioambiental y socio cultural, y proteger el patrimonio de su entorno*" siendo un instrumento para dotar al territorio con un proyecto de futuro.

El mayor potencial de la figura de Parque Agrario es el de convertir el factor "proximidad urbana" de una amenaza a una oportunidad de desarrollo local endógeno. Su mayor peculiaridad es que no es una figura al uso, estructurada y reglada por una legislación, sino que se trata de una iniciativa ad hoc, específica para cada caso, orientada a cumplir determinados objetivos de dinamización agraria, protección urbanística y valorización territorial. Complementando, por tanto, su función de gestión y/o protección de estos sistemas agrarios periurbanos con la de desarrollo local al poner en valor su producción basada en productos locales y de proximidad, clave ante los efectos de carácter local que la globalización ejerce en estos territorios (Saralegui et al., 2015; Zazo y Yacamán, 2015), pero también sus valores paisajísticos y patrimoniales.

El parque agrario del Baix Llobregat (1998), en el Área metropolitana de Barcelona, es el primero del estado español y un ejemplo reconocido a nivel internacional de gestión y planificación para la preservación de la actividad agrícola en un contexto periurbano (Paül y Haslam, 2011). A pesar de la existencia de diversas definiciones y aportaciones sobre diferentes aspectos de la figura, no existe un análisis complejo de la misma en todas sus dimensiones, ni una tentativa de descripción de un modelo global y unitario del caso español y de sus potenciales resultados. Si entre la década de 1990 y principios de la década del 2000, la creación de estas figuras surge como reacción para la defensa del territorio en un momento de presión (boom inmobiliario), a partir del año 2000 su creación es resultado en gran medida de la preocupación por mejorar la renta agraria en un contexto de crisis económica global (Zazo y Yacamán, 2015).

El Parc Agrario del Baix Llobregat (1998), considerado como iniciativa paradmatica dada su inicial formulación, se articula para frenar la expansion del área metropolitana de Barcelona en un espacio de valor ecológico como era el delta del Llobregat. El parque agrario de Fuenlabrada (2012) surge en un contexto de parálisis de las políticas públicas en el ámbito regional en materia de agricultura y con el objetivo de dinamizar el tejido y la economía productiva del espacio agrario periurbano bajo los principios de la agroecología y la economía social, y garantizar la producción de alimentos frescos y de temporada a su ciudadanía (Yacamán, 2016), pero tambien mediante la recuperación y la puesta en valor de los elementos patrimoniales vinculados con su paisaje agrícola (Mata y Yacamán, 2016). El parque natural agrario Els Carrisals (2016) aúna protección de los valores naturales, culturales y paisajísticos con la actividad rural y el uso social del territorio. Se impulsa así la viabilidad del territorio como zona económicamente funcional y ecológicamente protegida frente a la presión urbana, la intensificación y abandono agrícola (Segrelles, 2015).

Este tipo de iniciativas se interrelaciona con las estrategias agroalimentarias como los mercados de proximidad. Así el "mercado de pagès" fue una de las actuaciones adoptadas en el Parque Agrario del Baix Llobregat para comercializar los productos producidos en este espacio. La generalización de canales de comercialización en el caso de parque de Fuenlabrada se llevó a cabo a partir de una campaña de promoción denominada "Cómete Fuenlabrada (2014)" acompañada de la colocación de puntos de venta directa (producto fresco y de temporada) en los distritos del municipio. En el caso del parque de Els Carrissal a través de la creación de una marca de calidad que identifica los productos y servicios del Parque y que implique un valor añadido a los mismos para aportar sostenibilidad al proyecto. La interrelación entre estrategias agroecológicas y gestión del territorio se evidencia también en la proliferación de iniciativas que combinan agricultura social con figuras como parques agrarios como, sucede por ejemplo, en el parque agrario de Aranzadi (Navarra), en un antiguo meandro del río con métodos de cultivo ecológicos gestionadas por la empresa de iniciativa social sin ánimo de lucro Elkarkide S.L., entidad que lleva el centro ocupacional, laboral y formativo con huertas destinado a personas con discapacidad.

4. CONCLUSIONES

La recomposición de las relaciones ciudad-campo es uno de los procesos asociados a las sociedades postproductivistas, donde ambos elementos no se contemplan como antagónicos, sino como complementarios. En este nuevo paradigma, basado en el reencuentro con el lugar, el valor productivo, cultural y patrimonial de los paisajes periurbanos o su proximidad a los mercados consumidores se consideran puntos fuertes en la adopción de nuevas estrategias agroalimentarias y fórmulas de la gestión del territorio.

Numerosas son las experiencias tanto a escala nacional como internacional relativas a las herramientas para la recomposición las relaciones ciudad-campo. Se dispone de instrumentos de planeamiento (por ejemplo, las áreas de interés paisajístico histórico y agrario en las normativas municipales) o de herramientas territoriales como las Cartas de Paisaje (como, por ejemplo, la de la comarca de Priorat en Cataluña) o los Parques Agrarios para dar respuesta a las estrategias que se puedan plantear para la puesta en valor de estos espacios. Estas fórmulas participadas permiten mejorar la sostenibilidad y cohesión territorial a través de la defensa de la gobernanza alimentaria local. Igualmente, las estrategias agroalimentarias que apuestan por producciones agrarias de calidad basadas en variedades locales pueden ser también "*una oportunidad para el territorio en particular para tantas huertas y vegas periurbanas carentes de proyecto público y de empoderamiento local o para el territorio en el que se insertan*" (Mata y Yacamán, 2016: 803).

El enorme potencial de estos paisajes se vincula con la consideración del territorio como un elemento sistémico, configurado por las relaciones que se establecen entre los elementos ambientales, económicos, sociales, culturales y patrimoniales, es decir, con la multifuncionalidad de las actividades agrarias y las externalidades positivas que ofrecen a la sociedad. No obstante, a pesar de la importancia creciente que estas cuestiones están adquiriendo tanto desde el punto de vista teórico como aplicado, su implementación se ve dificultada por las propias dinámicas socio-económicas vigentes que tienden a repetir modelos económicos que han contribuido a la desarticulación de estos espacios dada la pasividad de la administración y, en ocasiones de los propios ciudadanos, más interesados en obtener réditos económicos cortoplacistas.

BIBLIOGRAFÍA

Adema, P. (2009): Festive Foodscapes: iconising food and the shaping of identity and place. Austin, University of Texas. PhD.

Ayuntamiento de Sabadell (2014): Ordenanza municipal reguladora de los huertos en el término municipal de Sabadell, BOP: 11 de julio de 2014, https://seu.sabadell.cat/sedelectronica/d/OrdHortsCast.pdf, 8/09/2017.

Baraja Rodríguez, E. (2017): 'Territorio y alimentación: "saboreando" el paisaje local'. En Seminario sobre ciudades agroecológicas, Valladolid, Instituto Universitario de urbanística.

Benoît, M. et al. (2006): Acteurs et territoires locaux: vers une géoagronomie de l'aménagement, París, INRA.

Brunori, G. et al. (2007): La gestione del paesaggio rurale tra governo e governance territoriale: continuità e innovazione, Milán, Franco Angeli.

Calle Collado, Á. et al. (2011): 'La democracia alimentaria: soberanía alimentaria y agroecología emergente'. En: Calle Collado, Á. (coord.): Democracia radical: entre vínculos y utopías, Barcelona, Icaria, 213-238.

Camarero, L.A. (1993): Del éxodo rural y del éxodo urbano. Ocaso y renacimiento de los asentamientos rurales en España, Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Castillo Ruiz, J. (coord.) (2013): Carta de Baeza sobre el patrimonio agrario, Sevilla, Universidad Internacional de Andalucía.

Comisión Europea (1999): Estrategia Territorial Europea. Opciones políticas, http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/reports/pdf/sum_es.pdf, 20/07/2017, Postdam.

Consell de Protecció de la Natura (1996): Memòria 1994-1995, Barcelona, Generalitat de Catalunya.

Convenio Europeo del Paisaje (2000): http://ipce.mcu.es/pdfs/convencion-florencia.pdf, 20/08/2017, Consejo de Europa, Florencia.

Comité Económico y Social Europeo (CESE) (2004): Dictamen sobre agricultura periurbana (NAT/204-CESE 1209/2004), http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52004IE1209, 10/08/2017.

De las Rivas Sanz, J. L. (2013): 'Lo rural en lo urbano, agricultura y modelo contemporáneo', Boletín CF +S55. Noveno catálogo español de buenas prácticas, 37-43.

Delgado Viñas, C. y Plaza Gutiérrez, J.I. (2012): Territorio y paisaje en las montañas españolas. Estructura y dinámicas espaciales, Santander, Editorial Estudio.

Di Iacovo, F. y O'Connor, D. (eds.) (2009): Supporting Policies for Social Farming in Europe. Progressing Multifunctionality in Responsive Rural Areas, Firenze, ARISA.

Federación Intervegas, http://intervegas.org/ 12/08/2017.

Flavian Blanco, C. y Fandos Herrera, C. (coords.) (2011): Turismo gastronómico: estrategias de marketing y experiencias de éxito. Zaragoza, Prensas Universitarias de Zaragoza.

Guirado González, C. et al. (2014): 'La agricultura social en Catalunya: innovación social y dinamización agroecológica para la ocupación de personas en riesgo de exclusión', *Ager,* 17, 65-97.

Hernández Hernández, M. (2009): 'El paisaje como seña de identidad territorial: valorización social y factor de desarrollo ¿utopía o realidad? ', *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, 49, 169-183.*

Hernández Puig, S. (2016): 'El periurbano, un espacio estratégico de oportunidad', *Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, XXI (1.160), http://www.ub.edu/geocrit/b3w-1160.pdf

Hernández Sevillano, E. (2008): 'Los huertos didácticos: recurso de la educación ambiental para el fomento de la sostenibilidad'. En: IV Congreso Internacional de Educación Ambiental, Madrid, http://www.mapama.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2008_10hernandez_tcm7-141790.pdf, 4/09/2017.

Hosbsbawm, E. (1994): The Age of Extremes: the short twentieth century, 1914-1991, Londres, Penguin Books.

Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, https://www.boe.es/buscar/pdf/2007/BOE-A-2007-21490-consolidado.pdf, 8/9/2017.

Lohrberg, F. et al. (eds.) (2016): Urban agriculture Europe, Berlín, Jovis.

López García, D. et al. (2015): 'La dinamización local agroecológica como estrategia para la construcción de soberanías locales', *Ecología Política, 49, 28-34.*

Mata Olmo, R. (2004): 'Agricultura, paisaje y gestión del territorio', *Polígonos. Revista de Geografía*, 14, 97-137.

Mata Olmo, R. y Yacamán Ochoa, C. (2016): 'Patrimonialización local del paisaje agrario periurbano. La experiencia del parque agrario de Fuenlabrada (Comunidad de Madrid) '. En Ruiz Pulpón, A.R.; Serrano de la Cruz Santos-Olmo, M.A. y Plaza Tabasco, J. (eds.): Treinta años de Política Agraria Común en España. Agricultura y multifuncionalidad en el contexto de la nueva ruralidad, Ciudad Real, Asociación de Geógrafos Españoles, 799-814.

Méndez Gutiérrez del Valle, R. (1997): 'Transformaciones económicas y reorganización espacial: un contexto. Introducción', *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 24, 5-11.

Miskin, J. (2011): 'Foodscape: Rendering the global dynamics that shape the world of food and eating'. En: Challenging Sustainability: Edible Cities Project, http://www.livinglabnz.org/wp-content/uploads/2011/11/Foodscape-Concept-Development-Oct-2011-final-submission.pdf, 1/09/2017.

Navereau, B. (2007): 'El comercio de proximidad. Hacia una toma de conciencia por parte de los actores privados y públicos (Tolosa y Zaragoza)', *Trace*, 51,15-27.

Nel.lo i Colom, O. (2017): 'El proceso de urbanización: motor y expresión de las transformaciones sociales y territoriales'. En Romero, J. (coord.): Geografía Humana de España, Valencia, Tirant Humanidades, 290-366.

Nogué i Font, J. (2016): 'El reencuentro con el lugar: nuevas realidades, nuevos paisajes y cambio de paradigma', *Documents d'Anàlisi Geogràfica,* 63(2), 489-502.

Observatorio para una cultura del territorio: http://observatorioculturayterritorio.org/wordpress/?page_id=93, 26/08/2017.

Pacto Estatal por la Soberanía Alimentaria, la Educación Ambiental y la Sostenibilidad de Territorio (2015): https://amas15m.files.wordpress.com/2015/11/pacto-estatal-intervegas-4-11-15.pdf, 20/08/2017.

Parc Agrari del Baix Llobregat, Fundación Agroterritori y Red Agroterritorial (2010): Carta de la agricultura periurbana para la preservación, la ordenación, el desarrollo y la gestión de los espacios agrarios periurbanos. http://www.agroterritori.org/web2/wp-content/uploads/2014/05/Carta-de-la-Agricultura-periurbana.pdf, 10/08/2017, Casteldefell.

Paül Carril, V. y Haslam, F. (2010): 'Agricultural Areas under Metropolitan Threats: Lessons for Perth from Barcelona'. En Gary, W. L., Digby, R. y Rosemary, B. (eds.): *Demographic Change in Australia's Rural Landscapes. Implications for Society and the Environment,* London, Springer, 125-152.

Plataforma custodia del territorio, http://custodia-territorio.es/, 1/09/2017.

Plataforma custodia del territorio (2016): 4º Inventario de iniciativas de custodia del territorio del estado español. Diciembre 2015, http://custodia-territorio.es/sites/default/files/informe_iv_inventarioct_2edicion.pdf, 4/09/2017.

Rauch, T. (2014): 'New ruralities in the context of global economic and environmental change. Are small-scale farmers bound to disappear? ', *Geographica Helvetica*, 69, 227-237.

Rinella, A. y Okoronko, H. (2015): 'Food Sovereignty Processes of Democratisation of the Food Systems and the Right to Food', *Revista General de Derecho Público Comparado*, 17. https://ssrn.com/abstract=2656610

Rubino, A. (2010): La nuova ruralità, Florencia, Università di Firenze.

Saralegui Diez, P. et al. (2015): 'Madrid Agroecológico: the power of civil society to Foster Food Sovereignty'. En Local Urban Food Policies in the Global Food Sovereignty", Gante (Belgica). Conference.

Segrelles Serrano, J. A. (2015): 'Agricultura periurbana, Parques Naturales Agrarios y mercados agropecuarios locales: una respuesta territorial y productiva a la subordinación del campo a la ciudad', *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, XIX (502). http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-502.pdf, 04/09/2017.

Slow food movement, https://www.slowfood.com/network/es/, 1/09/2017.

Sola Morales, M. (1997): Las formas de crecimiento urbano, Barcelona, Edicions de la Universitat Politècnica de Catalunya.

Yacamán Ochoa, C. (2016): 'Sistemas Alimentarios Locales en Espacios Agrarios Periurbanos: Estudio de caso del Parque Agrario de Fuenlabrada, Comunidad de Madrid'. En Simón, X., Copena, D. y Pérez, D. (eds.):

Construíndo Coñecemento Agroecolóxico. Cambiando os modelos de consumo para construír sistemas agroalimentarios sustentables, Vigo, Universidad de Vigo y FCEE, 364-379.

Yacamán Ochoa, C. y Mata Olmo, R. (2014): 'La gobernanza territorial y alimentaria como base para la protección y dinamización del espacio agrario periurbano. Estudio de caso del parque agrario de Fuenlabrada, Comunidad de Madrid'. En Pavón, D., Ribas, A. y Ricart, S. (Eds.): XVII Coloquio de Geografía Rural: Revalorizando el espacio rural: leer el pasado para ganar el futuro., Girona, Documenta Universitaria, 275-288.

Zazo Moratalla, A. y Yacamán Ochoa, C. (2015): 'Estado de la cuestión de la figura de parque agrario'. En Yacamán, C. y Zazo, A. (coords.): El parque agrario. Una figura de transición hacia nuevos modelos de gobernanza territorial y alimentaria, Madrid, Heliconia, 13-26.

LA FRANJA RUR-URBANA EN LA CIUDAD DE LA LAGUNA, UN ESPACIO PARA LA CONTROVERSIA.

Mercedes Arranz Lozano[1], Beatriz C. Jiménez Blasco[2], Milagros Mayoral Peñas[3], Rosa M. Resino García[4]

[1] Universidad de La Laguna, Departamento de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, Campus Guajara, 38071 Tenerife, España marranzl@ull.edu.es;

[2] Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Geografía, Facultad de Geografía e Historia, C./ profesor Aranguren s/n, 28042 Madrid, España bcjimene@ghis.ucm.es

[3] Universidad Complutense de Madrid Departamento de Sociología IV (Metodología de la investigación y Teoría de la comunicación), Facultad de Ciencias Políticas y Sociología, Campus de Somosaguas, 28223 Pozuelo de Alarcón – Madrid, España mayoralp@cps.ucm.es

[4] Universidad Complutense de Madrid Departamento de Geografía, Facultad de Geografía e Historia C. / profesor Aranguren s/n, 28042 Madrid, España r.resino@ghis.ucm.es

RESUMEN

El espacio periurbano de la ciudad de la Laguna, situada al NE de la isla Canaria de Tenerife, se encuentra en un proceso de transformación muy intenso a partir de la aprobación inicial del nuevo Plan General de Ordenación (PGO). Una parte de los vecinos del municipio no está de acuerdo con la ordenación pormenorizada que el Plan realiza sobre dicho espacio periurbano, porque se pretende transformar importantes extensiones de Asentamientos Rurales y Suelo Rústico, existentes en el mismo, en espacio edificado, despreciando así valores paisajísticos y medio ambientales que le han caracterizado tradicionalmente y con los que los vecinos se sienten identificados, desde hace siglos. Nuestro análisis se centra en averiguar los motivos concretos de las demandas vecinales sobre la transformación de este sector periférico del municipio utilizando diferentes técnicas, entre ellas el grupo de discusión.

Palabras Claves: La Laguna, periurbano, plan general de ordenación, multifuncionalidad agraria, grupo de discusión.

ABSTRACT

The peri-urban area of the city of La Laguna, located in the Northeast of the Canary island of Tenerife, is now undergoing a very intense transformation process due to the initial approval of the General Urban Development Plan. Some of the residents of the municipality are against the detailed planning that the Plan implements on the aforementioned peri-urban area, because large stretches of existing Rural Settlements and Rural Land are to be transformed into building areas, disregarding the traditional value of the landscape and the environment with which the neighbours have felt identified for centuries. Our analysis focuses on establishing the specific reasons of the neighbourhood demands regarding the transformation of this peripheral area of the municipality using different techniques, focus groups being one of them.

Keywords: La Laguna; peri-urban; general urban development plan; agricultural multifunctionality; focus group.

1. INTRODUCCIÓN

El modelo de ciudad de Burgess explicaba que todo crecimiento periférico significa una "redistribución de los usos de suelo en la totalidad de la ciudad". De hecho Burgess (1925) viene a considerar que la ciudad debe adaptarse a un cambio permanente de usos en sus estructuras internas como exigencia derivada de su propia dinámica de crecimiento. Esta transitoriedad y cambio en la estructura funcional de lo urbano significan que también lo que entendemos como periferia transita en este permanente desplazamiento centro-periferia (Arias, 2003). Este proceso de crecimiento urbano es en el que se encuentra en estos momentos la realidad de la periferia rural-urbana de La Laguna, espacio caracterizado por la existencia de actividades rurales y agrícolas que desarrollan importantes externalidades positivas para los vecinos que las habitan (Torres y

Fernández, 2017). La expansión urbana que desea realizar el nuevo Plan General de Ordenación de La Laguna amenaza con extenderse sobre Asentamientos Rurales y Suelo Rústico situados aproximadamente a 4 km. alrededor del casco urbano, que en este caso coincide con el histórico, de la ciudad y acabar, así, con la función agrícola que ha tenido siempre. A partir de aquí se ha generado un conflicto de intereses entre los residentes y el Consistorio.

En febrero de 2009 se puso de manifiesto el Avance del nuevo Plan que, una vez aprobado definitivamente, sustituirá al que fue aprobado en 2004. Ya desde aquella fecha, un grupo de vecinos del municipio, propietarios del suelo y residentes, manifestaron su desacuerdo por las prisas en aprobar un nuevo Plan, para ellos innecesario, así como por la ordenación pormenorizada realizada en dichos terrenos y empezaron a movilizarse hasta el punto de conformar plataformas vecinales de afectados por el Plan en los distintos núcleos del municipio con el lema "NO al PGO". No obstante, a pesar de la polémica que estaba surgiendo, Gerencia de Urbanismo de la Laguna, el organismo ejecutor del plan, logró llevar a cabo una primera aprobación inicial del mismo en febrero de 2013. El Ayuntamiento, a pesar de presumir de lo contrario, no contaba con la opinión de los vecinos y no las tenía en cuenta en la redacción del Plan, por lo que las manifestaciones vecinales continuaron. Las presiones fueron tan fuertes que al Consistorio no le quedó otro remedio que volver a hacer una revisión del mismo lo que llevó a realizar una "Nueva aprobación inicial e información pública del Plan general de Ordenación de la Laguna" en agosto de 2014, aprovechando que los vecinos se habían ido de vacaciones y las protestas se habían relajado. En el momento actual, mayo 2017, el desarrollo general del Plan sigue estancado en esta fase, a la espera de lo que determine la Nueva Ley del suelo en Canarias, otro instrumento de desarrollo general del territorio, también polémico, que tampoco termina de ser aprobado definitivamente.

2. CARACTERISTICAS DE LA FRANJA PERIURBANA EN LA LAGUNA

En nuestro país el Planeamiento y la Gestión urbanística son competencias adquiridas por los ayuntamientos que, en el momento actual se inscriben dentro de la esfera de la "Autonomía", que la Constitución les garantiza (Moya, 2011). De esta manera el planeamiento municipal se tiene que adecuar a la normativa urbanística autonómica que determina los instrumentos de Ordenación del Territorio, las directrices regionales de ordenación territorial y las directrices y planes subregionales los cuales, a su vez deben adecuarse al marco legislativo estatal (Moya, 2011). Por lo que se refiere a la clasificación del suelo, el planeamiento municipal en España determina las siguientes categorías: suelo urbano, que atendiendo al grado de urbanización se subdivide en: consolidado (SUC) y no consolidado (SUNC); suelo urbanizable, que a su vez se subdivide en sectorizado (SUSO) y no sectorizado (SUSNO) y suelo no urbanizable en el que se integran el rústico común (RC) y rústico de especial protección (REP) (Moya, 2011). De todas estas categorías tan solo en el suelo urbano y el urbanizable sectorizado se puede urbanizar.

El nuevo Plan de la Laguna establece, como no puede ser de otra manera, esta misma categorización del suelo, pero a ella se une la figura del Asentamiento rural (AR) cuya definición recoge la normativa de la Autonomía: TRELOTENC, las Directrices de Ordenación General de Canarias y en Plan Insular de Ordenación de Tenerife (PIOT)[1]. Así, las Directrices de Ordenación General de Canarias las definen "…..como formas tradicionales de poblamiento rural, estableciendo como objetivo básico de su ordenación el mantenimiento de dicho carácter rural, evitando su asimilación y tratamiento como suelos urbanos o urbanizables en formación" [2]. El PIOT las encuadra dentro las áreas residenciales, las cuales "Atendiendo a su localización y funcionalidad en la estructura territorial (de Tenerife), se clasifican en áreas urbanas residenciales, asentamientos rurales y asentamientos agrícolas".[3] Ambas normas consideran a los Asentamientos rurales como espacios

[1] TRELOTENC Decreto Legislativo 1/2000, de 8 de mayo por el que se aprueba el Texto refundido de las Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y de Espacios naturales de Canarias; Ley 19/2003, de 14 de abril, por la que se aprueban las Directrices de Ordenación General y las Directrices de Ordenación del Turismo de Canarias y Decreto Legislativo 56/2011, de 4 de marzo, por el que se aprueba la Revisión Parcial del Plan Insular de Ordenación de Tenerife (PIOT) para su adaptación a las Directrices de Ordenación General.

[2] Directrices de Ordenación General: Directriz 63.

[3] PIOT, Sección 3ª: Ordenación y gestión de los usos residenciales en áreas rurales.

habitacionales que mantienen la particularidad de combinarlos con el espacio rústico, haciendo hincapié en respetar estas estructuras de carácter rústico, para que sigan constituyendo formas tradicionales de poblamiento rural, cuyas características no aconsejen su clasificación como suelo urbano y evitar así, por todos los medios, su desaparición. Con esta finalidad, dentro de estos AR sí se puede construir únicamente se pueden construir en edificación abierta viviendas residenciales aisladas de una sola planta , pero en cuanto a la capacidad para construir dichas viviendas, la última palabra la tiene el Plan. Éste incluye claramente los Asentamientos rurales (AR) dentro "de aquellos suelos que conforman ciudad", es decir entre los que se puede urbanizar, junto al suelo urbano consolidado (SUC), no consolidado (SUNC) y al urbanizable sectorizado ordenado (SUSO). Mientras que los suelos que no conforman ciudad, es decir en los que no es posible edificar, se encuentran el urbanizable no sectorizado (SUSNO) "a todos los efectos está sometido al mismo régimen jurídico que los rústicos" y el Suelo Rústico[4] (PGO LA LAGUNA, 2014).

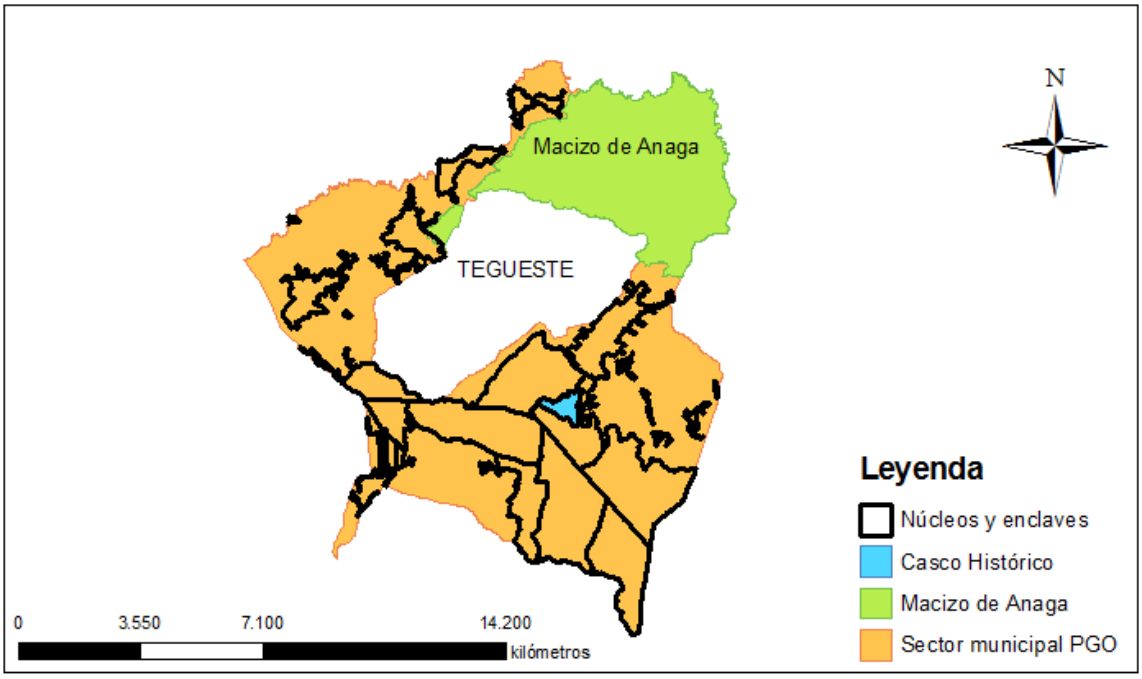


Figura 1. Municipio de La Laguna (Tenerife)

Los Asentamientos Rurales y los Suelos rústicos que, como ya hemos dicho, bordean al Casco Histórico[5] , hace treinta años, se encontraban, en el imaginario de los habitantes, muy alejados de "la ciudad" y constituían un específico y marcado ámbito rural, pero en la actualidad, parecen formar parte del casco urbano central de la misma ciudad, ya que ésta los ha ido fagocitando lenta y puntual mente con distintos elementos urbanos como aperturas de vías de tráfico, (vía de Ronda), viviendas de segunda residencia, instalaciones urbanas, etc…De tal manera que ahora el paisaje se convierte en un híbrido de fincas rurales y urbanas que conviven conjuntamente. Dichas fincas muy codiciadas por la propia administración municipal pues muchas de ellas ya han sido recalificadas como urbanas pasando a conformar "solares" donde no se puede cultivar más que plantas ornamentales aunque en muchas ocasiones el municipio deja a los vecinos cultivar otros productos. No obstante si bien el municipio obtiene mayores rendimientos de ellos, por una parte, porque la contribución catastral de los solares, que es mayor que la del suelo rústico y por otra la que obtiene de la imposición de otros tributos especiales en ellos. Estos Asentamientos rurales y suelos rústicos periféricos al casco históricos

[4] A su vez el Suelo Rústico (salvo AR) se subdivide: en de Protección Natural, de Protección Paisajística, de Protección Costera, de Protección Agraria, de Protección Hidrológica y de Protección de Infraestructuras y equipamientos.

[5] Exceptuamos los de Protección Costera, que se encuentran más alejados y no gozan de las características que estamos definiendo en este apartado.

se caracterizan porque, tanto en la Laguna al igual que en el resto de los municipios de Tenerife, se localizan en las denominadas "medianías" insulares, situadas entre los 400 y 1000m. de altitud, de pequeño tamaño, en régimen de propiedad minifundista, principalmente de secano, donde se suele dar una producción de policultivos, destacando como producciones más significativas la de papas, viñedos para su transformación en vino, leguminosas, cítricos y hortalizas, siempre en régimen de auto-subsistencia (Martín y Martín, 2016). Muchos de los trabajadores en el sector de la construcción que se quedaron en paro, a partir de 2008, se vieron obligados a volver cultivar estos terrenos, los cuales en muchas ocasiones han sido heredados por sus propietarios, de sus padres o abuelos. En otros casos los propietarios los dejan cultivar a otras personas en régimen de asalariados. También puede ocurrir que algunas personas, generalmente de avanzada edad, trabajan sus tierras no como actividad principal sino por relación sentimental con el agro o como *Hobby a través de la denominada "*agricultura de fin de semana*",* es decir compaginando el cultivo de estas fincas con su actividad principal en otro sitio (Martín y Martín, 2016). Por otra parte, sobre estos terrenos, al igual que ocurre en otras ciudades españolas, se producen una serie de externalidades productivas (positivas y negativas) de carácter social, económico y medioambiental, relacionadas con su localización, que aportan a la sociedad además del alimentario, otros bienes y servicios cada vez más demandados por ella y que constituyen el origen de la multifuncionalidad agraria, vinculada entre otros a la existencia de bienes públicos, desarrollo agrícola y rural sostenible, valoración ambiental y patrimonial de la agricultura o turismo rural (Torres y Fernández, 2017). La importancia de la multifuncionalidad agrícola en la aportación de bienes y servicios a la sociedad, aunque no sean tangibles desde un aspecto únicamente económico, ya fue puesta de manifiesto por primera vez en la conferencia de las Naciones Unidas sobre Medioambiente y Desarrollo del año 1992; la FAO, en 1999; la Unión Europea en 1997 y la OCDE en 29001 (Torres y Fernández, 2017).

Entre la externalidades positivas de carácter medioambiental que se pueden destacar en la periferia de La Laguna de impacto positivo de carácter medioambiental se encuentran su función de pulmón verde que enriquece la calidad del aire; la conservación del paisaje rural y agrario, tal como se encuentra desde décadas atrás para las generaciones actuales y futuras; proporcionar su belleza ambiental, ofreciendo paisajes de calidad visual y cultural próximos a la ciudad de La Laguna; la protección del suelo frente la erosión; y la salvaguarda del hábitat. Sobre las externalidades positivas de carácter social, cabe señalar: el mantenimiento de las actividades agrícolas y ganaderas tradicionales y modernas; la conservación de fiestas y ferias populares vinculadas al mundo rural y agrario; y la protección del patrimonio cultural y los elementos de arquitectura rural de interés. Entre las externalidades medioambientales negativas destaca la probable transformación de suelo no urbanizable en urbanizable[6]. Son estos espacios rurales pegados a la ciudad los que se encuentran sometidos a una mayor presión urbana y sus posibilidades agrarias quedan definidas por sus expectativas urbanísticas, presentándose así como escenarios muy desfavorables para el progreso de iniciativas de desarrollo agrario fundamentadas en la captación de la tierra (Alberdi, 2014). Pues bien, es sobre estos terrenos sobre los que se ha desencadenado el conflicto entre el Consistorio y las Plataformas vecinales ya que al quedar abierta la posibilidad de urbanizar los AR ("conformar ciudad") se abre asimismo la posibilidad de colmatarlos edificatoriamente con una capacidad de viviendas, cuyo cupo, es diferente para cada núcleo, se encarga de establecer el Plan. A partir de aquí, poco a poco va desapareciendo el paisaje rústico para convertirse en urbano, con la legitimidad que le otorga el propio Plan de Ordenación municipal.

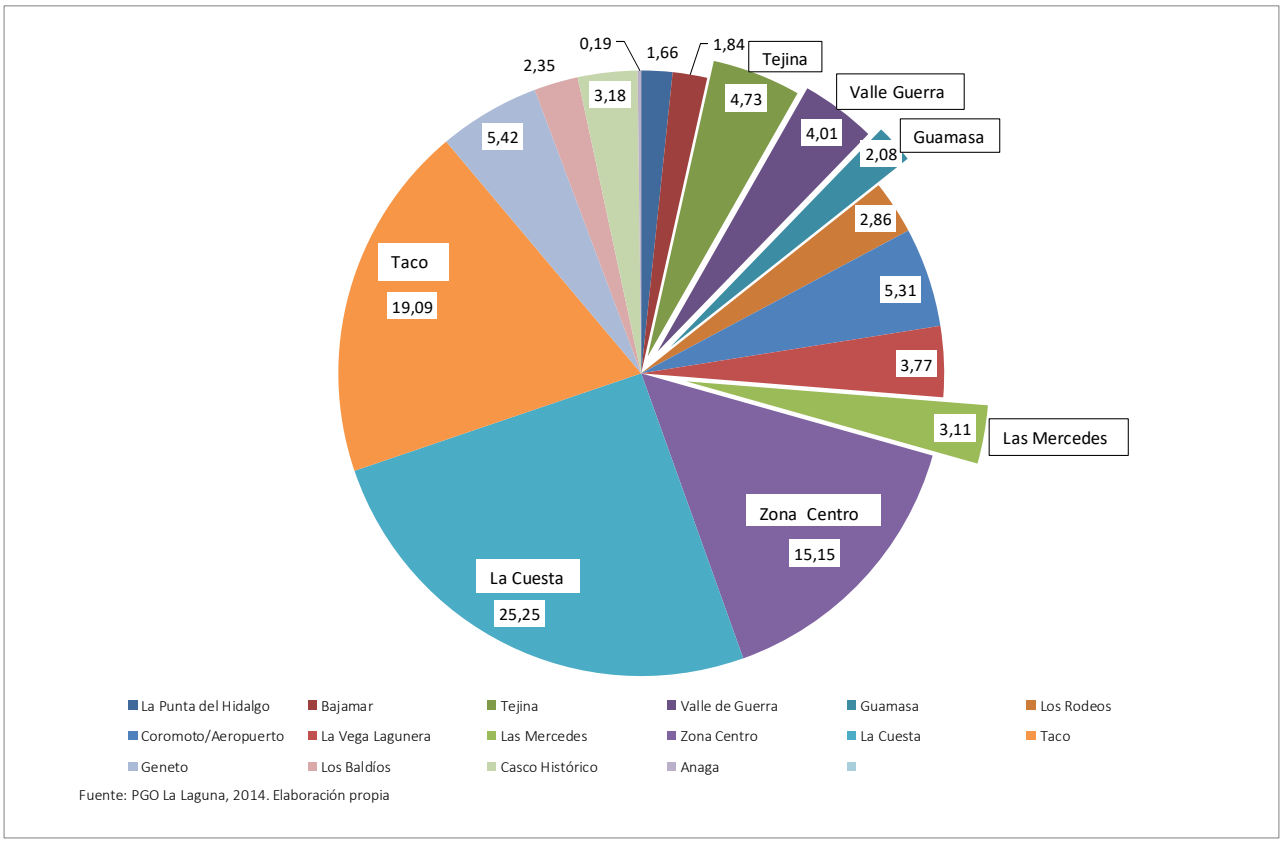
3. EL MOVIMIENTO VECINAL FRENTE A LA ORDENACIÓN PORMENORIZADA PLANTEADA POR EL PGO

A efectos descriptivos y de sistematización de las determinaciones urbanísticas, el nuevo Plan General de Ordenación de la Laguna distingue dieciséis ámbitos territoriales o núcleos para definir la ordenación pormenorizada del municipio, quedando fuera de ésta dos sectores: la parte del término municipal comprendida dentro del Parque Rural de Anaga, en donde este PGO incorpora únicamente las determinaciones estructurales del Plan Rector de Uso y Gestión vigente; y el Conjunto Histórico municipal cuya ordenación pormenorizada viene establecida por el Plan Especial de Protección del Centro Histórico de La Laguna aprobado en 2005 (PGO La Laguna, 2014). Asimismo, el municipio de la Laguna rodea al de

[6] Clasificación recogida de (Torres y Fernández, 2017). Ver bibliografía

Tegueste, el cual queda incrustado en el interior del mismo, queda delimitado según el nuevo Plan (Ver Figura 1).

Como se ha señalado, las opiniones críticas a la ordenación pormenorizadas del espacio periurbano al casco histórico se hicieron más exacerbadas, cuando, contra viento y marea, en febrero de 2013, el Ayuntamiento llevó a cabo la primera aprobación inicial del Plan. Los primeros núcleos en rebelarse fueron Guamasa y Valle Guerra, a los que se unieron otros como Tejina, Las Mercedes, Los Rodeos (San Lázaro) y Los Baldíos (Geneto) (Ver Figura 2). En este trabajo se analizan algunas de las reivindicaciones de los vecinos, afectados por el plan y agrupados en las plataformas, a través de un grupo de discusión, formados por dos hombres y dos mujeres con edades entre 55-62 años. El proceso de análisis gira en torno a las opiniones del grupo, según ejes temáticos y objetivos.



Fuente: PGO La Laguna, 2014. Elaboración propia

Figura 2. Población de los núcleos que integran La Laguna.

Tema: Primeros inicios, primeras reuniones:

Participante D*: "Yo no sé decirte exactamente cuándo fue el inicio pero sería desde febrero de 2013"*

Participante D: *"Sobre todo me parece a mí que la ventaja que tuvieron… sobre todo Tejina y Guamasa es que contaban con gente con cierta preparación, a la hora de analizar porque nosotros no. Nosotros teníamos que apoyarnos mucho en esta plataforma y en técnicos pero no teníamos una especial habilidad para interpretar el plan. Tuvimos que tener sucesiones de encuentros con determinada gente para ir pescando de los aspectos que interesaban, en consideración […]".*

Tema: Rechazo al PGO

Participante A: "Porque *lo que no podemos es justificar que empresas privadas se vayan a quedar…, va a pagar el 90% del PG a costa de los ciudadanos. Eso es lo primero. En segundo lugar, se nos están imponiendo una serie de vías…, desmedidas que afectan a las casas, que afectan a los recursos económicos de las persona porque si tú tienes una casa afectada no la puedes hipotecar por.., o vender al mismo precio de su valor porque está afectada, y no se tiene en cuenta que hay vías alternativas, circuitos dentro del barrio que favorecería tanto un transporte sostenible y más eficiente y medio ambiental mucho más lógico, porque hay vías existentes*

que no se están utilizando dentro de la trama y que no tienen ni lógica ni sentido. Tampoco tiene sentido poner edificios de 4 plantas en esta zona, afortunadamente se pudo paralizar con la presión que se hizo".

Participante A: "L*o que pretendía, en cierto modo, el Plan General para esta zona es una prolongación, simplemente de la ciudad y comer terreno rústico de una manera injustificada".*

Participante D: "*Que era la idea para contraponer el planteamiento de crecimiento poblacional y por lo tanto prolongación de la ciudad, por así decirlo, e incluso de la Laguna, de lo que es el Centro de la Laguna y entonces, yo creo que ese mensaje sí lo teníamos claro a partir de aquella reunión como argumento general, pero luego se pueden discutir las particularidades ¿no?, por ejemplo, el que señalaba la participante A, que no era previsible un crecimiento de población con, digamos, lo que había sido el comportamiento anterior, ¿no?, de décadas y por tanto eso suponía que se iba a incorporar mucha gente* si *creciera la población de manera forzada de otras partes de la isla, no solo del municipio sino de otras partes de la isla como un reclamo que les resuelve a los constructores su papeleta..."*

Participante D: "*… que… es decir yo construyo y vendo, yo construyo y vendo ¿no?. Y ¿a quién vendo? Bueno, pues el que esté dispuesto a pagar el precio de lo que vendo ¿no? "*

El número de habitantes que existía en la Laguna en el año 2011 era de 153.187, cifra que adopta Gerencia de Urbanismo, mientras que la del padrón de 2015 es de 152.843 habitantes. Es decir que en estos últimos años, el municipio ha perdido población al contrario de aumentar que es el hecho que utiliza el nuevo Plan para justificar una mayor cantidad de suelo para urbanizar.

Tema: arraigo y espacio vivido de los vecinos

*Pa*rticipante A: "*Mira yo te voy a decir mi caso. Mis bisabuelos eran agricultores y ganaderos y sus hijos ya no vivían de la agricultura, pero siempre siguieron cultivando ¿vale?"[…] y plantar para la casa es algo que cuando vives en una gran ciudad aprecias todavía más. Tener tus árboles, tener tus recursos… Si estamos en esta zona es porque precisamente nos gusta la tierra. Lo que no puede ser es que injustificadamente te la arrebaten para que pase a manos de terceros y a negocios de cuartos".*

Participante B: *"Siempre se han cultivado aunque no…."*

Participante C: *"Yo diría que es la raíz del problema, que es una arraigo importante"*

Participante D: "*Te voy a poner mi ejemplo. Yo vivía aquí en el ochenta y tantos, terminando los 80, bueno, en la casa donde estoy actualmente. Al principio de los 80 en una casa de alquiler. Nosotros compramos la casa con un terreno. Ese terreno se cultivó durante un tiempo, bueno, lo sacamos un poquito de partido. Bueno, no era nuestra fuente de sustento. Entonces hubo un tiempo que se dio un parón […]. Yo no fui un agricultor en el sentido de… digamos ordinario, pero, por ejemplo, yo con mi suegro nos poníamos y cultivábamos algo de papas, según las necesidades cotidianas de…, yo que sé!..: lechugas, tomates, etc. , pero yo no lideraba esa historia. La lideraba mi suegro. Ahora, que es a donde yo quiero llegar, ahora ese terreno lo hemos cedido a una gente amiga y lo están cultivando, y lo están cultivando cada vez más, empezaron con poco y ahora siguen; tanto es así que yo tengo un aljibe que se preparó en su momento, ¿no?, de las aguas de lluvia y se rompió el motor. No tiene arreglo y me he gastado, -teniendo muchas necesidades de dinero para otras cosas- me he gastado un dinero para una bomba nueva pero ¿por qué?, porque yo valoro mucho el hecho de que la gente que está cultivando tenga el recurso del agua garantizado para que siga cultivando y el terreno no se haga, como quien dice un desperdicio, ¿no? Que crezca la hierba, que ya pasó en un paréntesis que sí hubo, sin dedicación al tema y bueno… es un desastre porque crecía la hierba de una manera impresionante, bueno, se convertía en un problema para nosotros e incluso, el problema de conciencia**…..***"*

Participante C: *"Hay una… aquí, la gente, como decía… siempre ha estado arraigada, como dice la participante A, pero una vez dije esto que lo oía desde pequeño. La gente antes decía que había que fabricar risco, es decir, donde hubiera tierra para dejar el terreno de cultivo libre porque es que vivía de eso. Tenían cabras, vacas… y vivían del campo. Si estamos como parece ser… que cada vez hay más gente … más gente joven …intentando hacer cultivo… hacer cultivo ecológico, alimentarse cada vez mejor, ir hacia un mundo un… un poco diferente porque de donde sale todo eso es … y quien produce todo eso es la tierra y si tiene agua pues muchísimo mejor. Entonces…. ¿cómo no…, estando aquí no vamos a batallar porque no se destruya nuestra tierra? Porque es que a mí personalmente me da esa sensación de que parece que no es nuestra si no de ellos. Ellos hacen y deshacen a su antojo, ni siquiera conociendo los lugares sino haciendo las distintas combinaciones y articulaciones sobre plano sin conocer…"*

Tema: defensa de externalidades sociales y medio ambientales que presentan estos terrenos

Participante A: *"De hecho al hilo de esto se han presentado tanto alternativas a la trama viaria aprovechando lo ya existente, mejorando la sostenibilidad del transporte interno, la movilidad tanto en transporte colectivo, como bicicleta o incluso la posibilidad de pasear que no afecte a las casas que quedaban afectadas con toda la repercusión económica que había de esto y una trama en la que se solucionara todo el sistema viario del valle con lo existente. Eso está planteado y se puede. Se ha planteado otra zona, cualquier zona que está hasta inhábil para poder servir a… para la agricultura que fuese en estas zonas las que se aprovecharan no se crearan unas nuevas perjudicando el suelo. Alternativas se han planteado".*

Participante C: *"decía en esas reuniones que era una persona con suerte porque he encontrado a gente con las que compartir mi preocupación con respecto al entorno, con respecto a mi propia vida que es la de todos. Y por eso siempre estoy alegre en ese sentido. O sea, estoy no… nunca he tenido reparos en reconocerlo y decirlo delante de la gente. Un poco lo digo porque lo siento, pero también con la idea, por otra parte de ver si la gente se despega de todos esos complejos, se distancian de todos esos complejos por el que dirán".*

A partir de las opiniones de los entrevistados hemos podido constatar asimismo, que no todos los vecinos de los núcleos mencionados, formaba parte de las Plataformas y esto era así porque había mucho a las represalias que los políticos pudieran realizar. Así que solamente fueron diversos grupos de vecinos los que se agruparon para defender los intereses del bien público, enfrentándose en muchas ocasiones incluso con las propias Asociaciones de Vecinos.

Participante D: *"Ya que nos encontramos en una ciudad …y, bueno, había gente que asistía a las asambleas, gente de la zona, como es obvio, que conoce cómo se mueven las cosas que quizás no participaba en las asambleas por cuidarse un poquito, como quien dice, el tipo, y otras que aprovechando que estaban allí y tenían algún tipo de agravio con el Ayuntamiento hablaban a las claras, las menos, pero hablaban a las claras de…"[…] O sea, quiero decir que todas esas batallas hubo que darlas y ganarse, por así decirlo, el respeto aún con regañadientes entonces, ya digo, o sea… digo ...el boicot también se producía no con esas situaciones sino con el comentario de corrillo que se podía ir haciendo en determinados lugares ¿no?".*

Tema: La unión de las plataformas

Participante C: **"***Pienso, realmente, fíjate hasta qué punto se han hecho las cosas, se están haciendo las cosas con buen punto que sale de la plataforma el hablar con cada una de las plataformas para tener una reunión conjunta, no es que sale de las asociaciones de vecinos […]"*

Estas opiniones contrastan con la del Concejal de Urbanismo que se ufanaba al decir: "*este es un PGO sin precedentes que se lleva a cabo con la implicación directa de la ciudadanía, el Plan de los laguneros"*[7].

4. MODIFICACIONES DEL PLAN REALIZADAS DE 2013 A 2014

Así pues, después de meses de manifestaciones y protestas a la ordenación pormenorizada al nuevo Plan por parte de las plataformas "NO AL PGO" de La Laguna, los vecinos consiguieron que se introdujeran cambios en la primera aprobación inicial de febrero de 2013 y que se hiciera una "nueva aprobación inicial e información Pública del PGO de La Laguna", en agosto de 2014, fase en la que se encuentra en el momento actual. A escala municipal entre los cambios más significativos manifestados en el año 2014, con respecto al año anterior, destacan los aumentos en los porcentajes de la calificación del Suelo Urbano Consolidado (SUC) en 1 punto porcentual, en el Suelo Rústico, en casi 5 puntos porcentuales y en los Asentamientos rurales, en 0,52 puntos porcentuales (Ver Figura 3). Por lo que respecta al aumento porcentual en el Suelo Rústico, esto significa una buena noticia ya que en él no se puede edificar y se podrán obtener los beneficios de las externalidades rurales por las que han luchado los vecinos. Ahora bien, es una mala noticia que aumente la superficie de Suelo Urbano Consolidado (SUC) y mucho más todavía la del Asentamiento Rural (AR) ya que en ambos se puede edificar nuevas construcciones en el cual si se puede edificar. En el resto de las categorías del suelo, Suelo Urbanizado No Consolidado (SUNC) y Suelo Urbanizable Sectorizado (SUS) y No Sectorizado (SUNS) descienden los

[7] Declaraciones del concejal de Urbanismo, Juan Manuel Bethencourt el 3 de marzo de 2013 recogido en teneriferweek.es http://teneriferweek.es.tl/LA-LAGUNA---4-DE-MARZO-DE-2013.htm

porcentajes de sus superficies, por lo cual también disminuye la superficie posible de construcción urbana (Ver Figura 3). Observando las diferencias existentes entre lo proyectado en 2013 y 2014 en cada uno de los núcleos en los que el PGO ha organizado el municipio de La Laguna, vemos, en primer lugar que en 2014 desaparece Bajamar como núcleo de estudio, sin embargo aumenta la suma de la superficie de los AR total en el resto de los núcleos: que pasan de 237, 96 ha en 2013 a ocupar 268,16 ha en 2014 (Ver Figura 3). Asimismo en la columna de "densidad actual (viv./ha)" se observa que, en 2014 con respecto a 2013, hay mayor número de hectáreas categorizadas como suelo de AR en los núcleos de Tejina, Valle Guerra, Los Rodeos y La Vega Lagunera; el núcleo de Las Mercedes se queda con la misma superficie de AR que la proyectada en 2013 y en el resto de los núcleos disminuye (Ver Figura 4).

En relación al número máximo de viviendas que el Plan de 2014 permite construir en dichos AR, mientras esté en vigor, de nuevo se observa que, con respecto a lo proyectado en 2013, son los núcleos de Tejina, Coromoto y Zona Centro los que experimentan una disminución mientras que en todos los demás se contempla un aumento de la edificación en este suelo (Ver Figura 4). La mayor construcción de viviendas, con incrementos superiores a 50%, se da en Los Rodeos (72,40%), La Cuesta (70,90%), La Vega Lagunera (55,75%), Las Mercedes (50,50%) y Los Baldíos (50,28%). El resto de los núcleos presentan porcentajes superiores al 40% excepto en la Zona Centro en donde se fija un 11,36%. Dichos porcentajes, de llevarse a cabo, manifestarían un aumento muy notable de las densidades de viviendas/ha en los sectores de AR. (Ver Figura 4). Pensamos que estos altísimos incrementos de viviendas constituyen una manera de abrir la puerta a la urbanización de estos AR, -aunque sea muy legítima la manera de hacerlo- y con ello la desaparición poco a poco, de los paisajes rurales que, en el momento actual caracterizan al sector periurbano de la Laguna.

A escala más pequeña, entre los resultados más exitosos que los vecinos han conseguido cambiar en el nuevo PGO con respecto a lo planteado en la aprobación inicial de 2013, exponemos a continuación lo que ellos mismos han apuntado:

Participante A*: "Todo lo que se iba a urbanizar alrededor de lo que era el campo de futbol en el Rayo, con 4 edificios de 4 plantas, eso desaparece. Eso se ha tirado abajo."*

Los vecinos se refieren a que con sus reivindicaciones han logrado parar la gestión de una unidad de actuación formada por uso de viviendas colectivas, con un porcentaje máximo de ocupación del 55% y una altura máxima de 4 plantas de terrenos clasificados como suelo urbano no consolidado, rodeado de Asentamientos Rurales y suelo Rústico.

5. CONCLUSIONES

La figura de los Asentamientos Rurales (AR) ya aparece, definida e identificada como "paisajes" a proteger en la normativa autonómica Canaria (TRELOTENC, Directrices de Ordenación General y PIOT). Diversos grupos de vecinos desean que esos AR sigan configurados tal y como se les conoce desde hace siglos y salvaguardarlos, para las generaciones actuales y venideras, ya que en ellos pueden no sólo seguir cultivando productos de auto-subsistencia, sino preservar las notables externalidades sociales y medioambientales que presentan, entre las que se pueden destacar: la función de pulmón verde que enriquece de la calidad del aire; la conservación del paisaje rural y agrario, proporcionar su belleza ambiental, ofreciendo paisajes de calidad visual y cultural próximos a la ciudad de La Laguna, el mantenimiento de las actividades agrícolas y ganaderas tradicionales y modernas, la conservación de fiestas y ferias populares vinculadas al mundo rural y agrario y la protección del patrimonio cultural y los elementos de arquitectura rural de interés de estos espacios medioambientales situados en los núcleos periféricos al casco urbano de la Laguna. Por esta razón se han constituido en Plataformas de vecinos afectados por el PGO con el lema "NO al PGO". Han sido ellos quienes se han mostrado opositores a la intención de aumentar la densificación de la construcción de viviendas en estos suelos calificados como (AR) y con ello han intentado paralizar su desaparición a partir de su transformación en espacios exclusivamente urbanos. El Ayuntamiento, es el que más interés tiene en

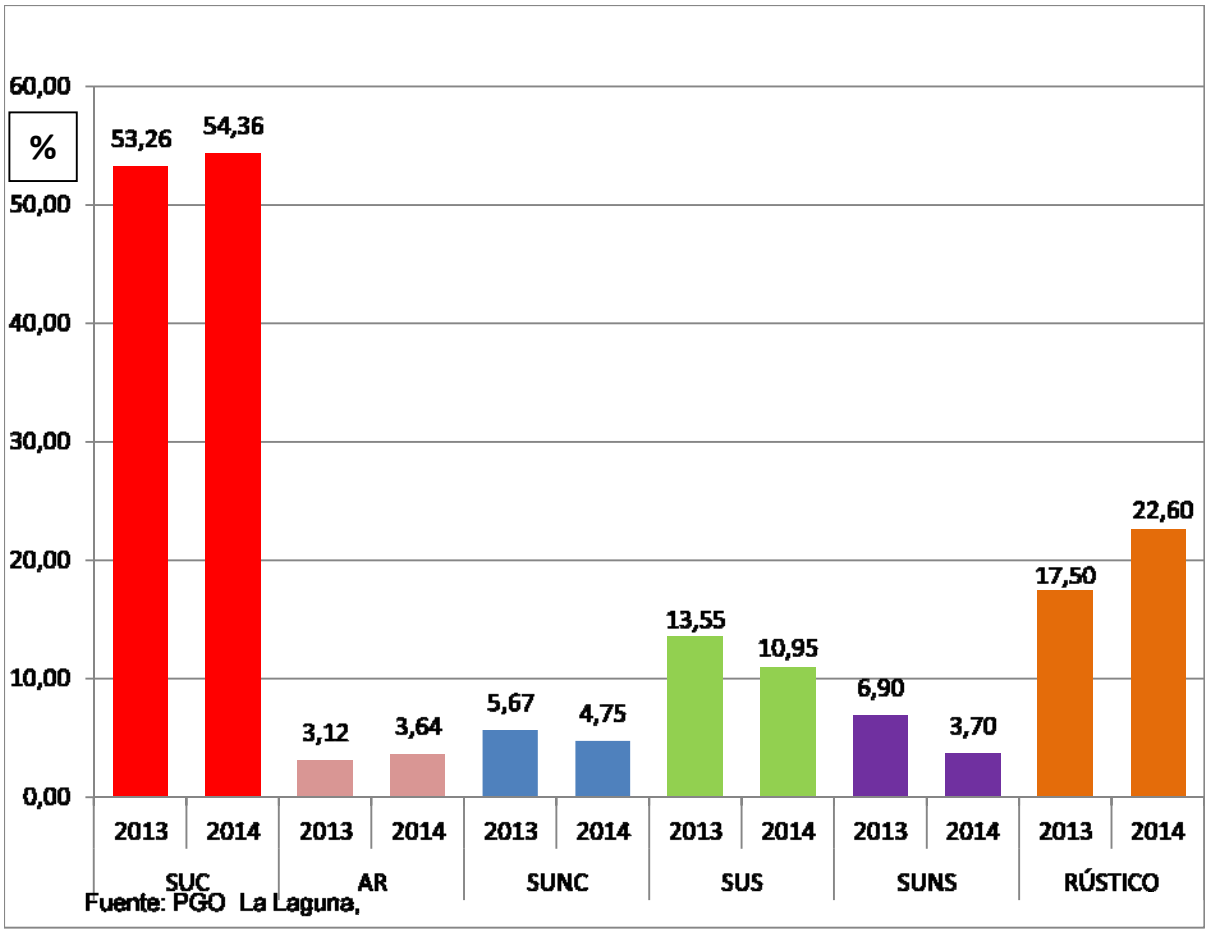


Figura 3. Superficie del suelo % según aprobación PGO

incrementar el crecimiento espacial de la ciudad sobre estos Asentamientos Rurales, periféricos al casco histórico, debido a los notables beneficios económicos que le aportan su transformación en espacios urbanos, a través del impuesto de la contribución urbana o de otros de tipo extraordinario. Pero es el Ayuntamiento, quién mediante la aprobación del Plan General de Ordenación, tiene la última palabra en determinar superficies y volúmenes a edificar en estos espacios periféricos.

BIBLIOGRAFÍA

Arias Sierra, P. (2003): Periferias y nueva ciudad. El problema del paisaje en los procesos de dispersión urbana, Universidad de Sevilla, Sevilla, 550 pp.

Burgess, E. (1925): The growth of the city. In R. Park & E. Burgess (Eds.), The City (pp. 47-62). Chicago: Chicago University Press.

Gerencia de urbanismo del Ayuntamiento de La Laguna (2009, 2013,2014): Plan general de ordenación urbana de La Laguna: Avance del Plan; Aprobación Inicial del Plan general de ordenación urbana de La Laguna; Nueva Aprobación Inicial e Información pública del Plan general de ordenación urbana de La Laguna http://www.gerenciaurbanismo.com/gerencia/GERENCIA/published/DEFAULT/pgo.html.

Martín Fernández C. S., y Martín Martín, V. O. (2016): "Crisis económica y retorno a la actividad agrícola en Canarias", Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, N. º 70, págs. 77-96.

Moya, L. (Coord.) (2011): La práctica del urbanismo, Ed. Síntesis, Madrid, 389 pp.

Torres Solé, T. y Fernández González, O. (2017): "Les externalitats de l'agricultura peiurbana: El cas de l'Horta de Lleida", Documents d'Ànàlisi Geogràfica, Vol.63/1, 153-172.

Figura 4. Datos de densidades (Viv./ha) en 2013 y 2014 por núcleos de población.

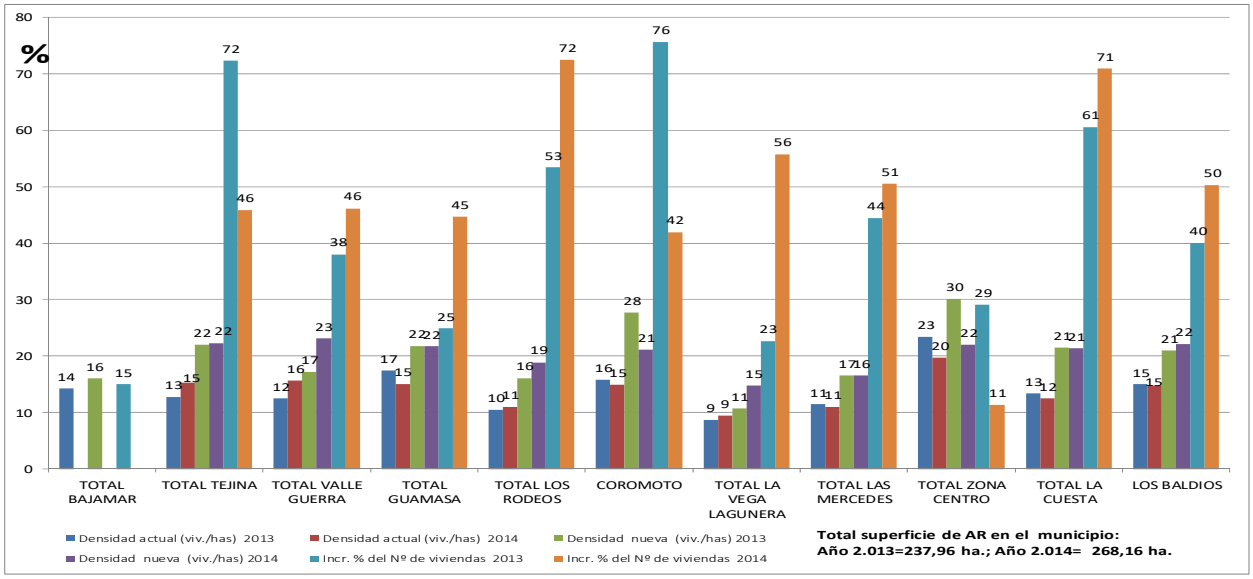


Figura 5. Paisaje de Asentamiento Rural en la periferia de La Laguna. Foto de M. Arranz, mayo 2017.

MUJERES, MOVILIDADES Y CONECTIVIDADES COTIDIANAS EN LA RELACIÓN CAMPO-CIUDAD[1]

Mireia Baylina-Ferré[1], Maria Dolors Garcia-Ramon[1], Pepa Mosteiro-García[2], Ana María Porto-Castro[2], Maria Rodó-de-Zárate[3], Isabel Salamaña-Serra[4], Montserrat Villarino-Pérez[5]

[1]Universitat Autònoma de Barcelona, Departamento de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, c/ de la Fortuna s/n, 08193 Bellaterra, Barcelona. mireia.baylina@uab.es; mariadolors.garcia.ramon@uab.es

[2]Universidad de Santiago de Compostela, Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación, Rúa Xosé María Suárez Núñez, s/n., Campus Vida, 15782 Santiago de Compostela, La Coruña. pepa.mosteiro@usc.es; anamaria.porto@usc.es

[3]Universitat Oberta de Catalunya, Gender and TIC Department, Internet Interdisciplinary Institute, Avda. Carl Friedrich Gauss, 5, 08060 Castelldefels, Barcelona. maria.rodo.zarate@gmail.com

[4]Universitat de Girona, Departamento de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, Plaça Josep Ferrater i Mora, 1, 17071 Girona. isabel.salamana@udg.edu

[5]Universidad de Santiago de Compostela, Departamento de Geografía, Facultad de Geografía e Historia, Praza da Universidade, 1, 15782 Santiago de Compostela, La Coruña. montserrat.villarino@usc.es

RESUMEN

Mujeres profesionales que residen en el medio rural están contribuyendo a la consolidación de nuevas dinámicas de movilidad en el territorio y a la creación de distintas percepciones sobre la ruralidad. Conscientes del valor social que se atribuye al hecho de moverse y del componente empoderador que conlleva especialmente para las mujeres, la comunicación pretende analizar los modelos de movilidad de las mujeres, las razones que tienen para moverse y la percepción que ellas tienen sobre su movilidad. Desde una perspectiva analítica de género, se pretende demostrar que las relaciones locales de género condicionan la movilidad cotidiana de las mujeres y reflexionar sobre cómo distintos modelos de desigualdad conducen a determinadas (in)movilidades. La investigación se basa en la experiencia de la movilidad de sesenta mujeres profesionales que viven en territorios rurales de Cataluña y Galicia. La información se ha obtenido a partir de la realización de entrevistas en profundidad. Los resultados indican que la movilidad cotidiana de las mujeres es una forma de empoderamiento y una condición imprescindible para vivir en el medio rural. Sin embargo, también evidencian que las mujeres experimentan movilidades no deseadas que forman parte de su experiencia de la movilidad y de la ruralidad actual.

Palabras clave: mujeres, movilidad, conectividad, ruralidad, género.

ABSTRACT

Professional women living in some rural areas of Spain are contributing to the consolidation of new dynamics of spatial mobility and to the creation of new perceptions of rurality. Within the new paradigm of mobility and aware to the social value attributed to the fact to move, the paper raises the relationship between mobility and gender from the lived experience of women living in rural areas. Specifically, it investigates the mobility patterns of women, their reasons for movement in their daily lives, but particularly their perception of mobility. From a gender standpoint, we try to demonstrate that local gender relations affect the daily life mobility of women as well as to think about how different models of inequality led to specific (im)mobilities. The research has been conducted through in-depth interviews to sixty professional women in rural areas of Catalonia and Galicia. The results show that everyday mobility of women is an important source of empowerment, an essential form of rootedness in rural areas and a necessary condition to settle down. However, women experience imposed mobilities that are included in their experience of mobility and rurality.

Keywords: women, mobility, connectivity, rurality, gender.

1 Investigación realizada en el marco del proyecto 'Geografías del género, trabajo y ruralidad: Nuevas feminidades y masculinidades para un desarrollo rural sostenible' (Ref. CSO2015-63913-R), Ministerio de Economía y Competitividad, Gobierno de España.

1. INTRODUCCIÓN

Esta comunicación explora la experiencia de la movilidad de mujeres profesionales en zonas rurales de Cataluña y Galicia. Nos interesan tanto las pautas de movilidad cotidiana de las mujeres como sus propias percepciones sobre su movilidad tomando la estructura de género como una dimensión analítica de las prácticas de movilidad cotidiana.

Se comprende la movilidad como un concepto sociocultural cuyo significado es socialmente construido y, por lo tanto, estructurado por relaciones de poder. Según Hanson (2010), la movilidad y el género están completamente relacionados. Los procesos de movilidad e inmovilidad son indicadores de las cambiantes relaciones de poder incrustadas en el género. Y, por otra parte, los procesos de género crean, refuerzan y cambian los modelos de movilidad cotidiana de las personas.

Nuestra investigación también se inspira en el significado de movilidad desarrollado por Cresswell (2006), que reúne tres dimensiones: la dimensión física de la movilidad (–de personas, objetos, ideas-); la dimensión de producción de significado (cómo se codifica la movilidad); y la dimensión de la experiencia de la movilidad (las prácticas encarnadas del movimiento).

2. CONTEXTO Y METODOLOGÍA

En España 'rural' hoy significa dificultades, cambios sociales continuos y también continuas intervenciones políticas, económicas y sociales (Camarero et al., 2009). El proceso de desagrarización, la progresiva diversificación económica y social, las nuevas demandas no productivas desde la ciudad y el impacto de la sociedad de la información han propiciado el cambio desde una situación de aislamiento a otra de alta interdependencia e intercambio constante de mercancías, personas y signos. Todo ello de forma distinta en el plano territorial, económico y social (Camarero et al., 2009; Alario y Morales, 2016; Viladomiu y Rosell, 2016), procesos que también ocurren en otros espacios rurales europeos (Bell y Osti, 2010; Woods, 2011 y Hedberg y Do Carmo, 2012). Las mejoras en infraestructuras de comunicación y telecomunicación, servicios y equipamientos han permitido nuevas formas de asentamiento en el territorio que superan la tradicional división pueblo/ciudad por formas más complejas e interrelacionadas. Esta expansión espacial de los asentamientos y de su interconexión ha construido una nueva percepción del territorio por parte de los residentes rurales y urbanos más próxima a la de ciudad discontinua territorialmente hablando.

Estas nuevas movilidades están consolidando procesos inimaginables décadas anteriores como la revitalización económica o la consolidación de la población en algunas áreas rurales (Camarero et al., 2009; Oliva 2010; Guirado, 2010), favoreciendo la instalación de ciertos colectivos sociales, tales como los/as jóvenes y las mujeres, tradicionalmente expulsados de este medio (Salamaña et al., 2016). En algunos lugares, mujeres con formación superior deciden instalarse en el medio rural para llevar a cabo su actividad profesional. Se trata de un nuevo fenómeno después de muchas décadas de emigración femenina en España y en otras regiones de Europa (Forsberg y Stenbacka, 2013; Wiest, 2016).

El estudio se ha realizado sobre la base de una metodología cualitativa y etnográfica a partir de entrevistas en profundidad a sesenta mujeres que viven en zonas rurales de las comarcas de la Conca de Barberà, Alt Urgell y Baix Empordà, en Cataluña y A Ulloa, O Sar y O Morrazo, en Galicia. El estudio cualitativo se hace imprescindible para comprender los resultados de otros estudios que, a partir de encuestas globales sobre movilidad y transporte, no llegan a esclarecer las razones por las cuales se mueven las mujeres y su percepción

sobre su movilidad (Miralles et al., 2016). La selección de las entrevistadas se ha realizado a partir de contactar con personas de las áreas de estudio, algunas conocidas de las entrevistadoras, y con personal técnico de los gobiernos locales o regionales ocupado en temas de igualdad de género y de desarrollo rural. Se ha pedido a estas personas intermediarias nombres de mujeres con educación superior que hayan decidido establecerse profesionalmente en el medio rural, sean o no originarias de este territorio. Se ha priorizado la inclusión de mujeres recomendadas por diversos intermediarios/as a fin de diversificar la muestra. Las entrevistas abordan muchos aspectos sobre los espacios y tiempos de su vida cotidiana, con especial atención a la esfera del trabajo en sentido amplio. Se trata su formación académica, trayectoria laboral y familiar, tiempos y espacios de ocio, uso de las tecnologías de la información y comunicación, movilidad residencial y cotidiana, dificultades para la implementación de sus proyectos profesionales y expectativas laborales y vitales futuras. También se recogen sus opiniones acerca de distintos temas, entre ellos las capacidades económicas y sociales de los entornos rurales y los avances en materia de igualdad de género en estos territorios. En esta comunicación nos centramos únicamente en los relatos sobre su movilidad cotidiana.

Las mujeres consideradas son mujeres entre 30 y 55 años, mayormente originarias de la zona y con experiencia de vida en la ciudad y con estudios universitarios (74.6%). Un 83.3% están casadas o tienen pareja heterosexual y en un 72.2% tienen por lo menos un hijo/a. Los estudios universitarios que aglutinan son filología (7), ingeniería (6), economía y administración de empresas (5) y ciencias de la salud (9) (biología, medicina, óptica, enfermería, farmacia, fisioterapia, psicología y veterinaria). Otras disciplinas incluyen educación primaria, pedagogía, trabajo social, periodismo, geografía, historia, derecho, traducción e interpretación, turismo, química, física, arquitectura, bellas artes y enología.

Más de la mitad de las mujeres (52.6%) son gerentes de su propia empresa (explotaciones agrarias o ganaderas, turismo rural, bodegas, farmacias, librerías, hoteles, agencias de viajes) o son autónomas (psicólogas, arquitectas, consultoras ambientales, gestoras de comunicación, traductoras, fisioterapeutas), mientras que el resto se emplea en instituciones públicas o en empresas privadas (como maestras, economistas, técnicas de museos, médicos, investigadoras, técnicas en desarrollo local o regional, ingenieras, filólogas). La mayoría trabaja en el sector de servicios (72.9%), seguido del sector agrario (20.4%). Las mujeres no se perciben como 'mujeres rurales' en un sentido tradicional, sino que más bien se perciben como 'mujeres urbanas que viven en el entorno rural' (Baylina et al., 2016) y expresan de forma unánime que la facilidad en la movilidad cotidiana es una condición previa para vivir en el medio rural.

3. MOVILIDADES COTIDIANAS

3.1. Movilidades impuestas

Se observa una elevada movilidad de las mujeres por razones de trabajo remunerado, doméstico, de cuidado y por ocio. Esta movilidad cotidiana, en un radio de 30 quilómetros, se da por descontada y no se problematiza. Las mujeres muestran un modelo de movilidad obligada por temas productivos y reproductivos en distintos espacios y tiempos, algo que muestra la estrecha relación entre la movilidad y el género. Las mujeres asumen el trabajo doméstico y de cuidado de personas en distintos grados y muchas de ellas cuentan con servicio doméstico; sin embargo, todas son responsables en exclusiva del cuidado y de la gestión familiar en general.

> Por la mañana bajo a mis hijos y a los de mis vecinos a la escuela. Una escuela rural en Pla de Sant Tirs [pueblo]. Después voy al Ayuntamiento hasta el mediodía, hasta la 1'30 o las 2. Entonces vengo a casa y almuerzo. Por la tarde habitualmente respondo emails, preparo las casas o trabajo en casa, o ayudo a mis hijos con los estudios, los exámenes o los llevo a música, a fútbol… (Rosanna, filóloga, propietaria de casas rurales, alcaldesa, Alt Urgell, Cataluña)

Se observa una gradación en los desplazamientos; de forma diaria se mueven entre el lugar de residencia y los lugares de trabajo, colegios, otros servicios educativos y deportivos y comercios de artículos básicos. Las distancias suelen ser cortas y el desplazamiento es obligado salvo que vivan en un núcleo de cierta importancia. En estos movimientos regulares, las mujeres realizan diversas actividades en el transcurso de sus viajes, el trip chain que se observa fácilmente en otros contextos (Noack, 2010). Se trata de combinar el viaje al/del trabajo con la compra, la gestión administrativa, dejar/recoger a los hijos/as de sus actividades, etc. lo que muestra un modelo de desplazamiento complejo.

Las mujeres se desplazan a las cabeceras comarcales, provinciales o regionales para las compras mayores, especializadas, consultas sanitarias, gestiones administrativas y por razones de ocio. Estas dos citas muestran el importante desplazamiento cotidiano de las mujeres en términos de distancia y tiempo:

> "Voy mucho a Lugo a hacer gestiones, a hacer compras, a proveernos de materiales. Alguna vez vamos a Lalín [cabecera comarcal]. De trabajo, vamos a Madrid, casi una vez al mes. Después vamos a Coruña y a Santiago por ocio." (Natalia, 43, economista, propietaria de pazo, Ulloa, Galicia)

> La Seu [capital comarcal], Andorra, Cerdanya [comarca], Barcelona y, esporádicamente salimos, por ejemplo, un fin de semana a Toulouse. A Andorra por temas de las clases de Marta [hija], a Barcelona por ocio y familia, y a la Cerdanya por ocio (Mireia, 49, filóloga, técnica de ayuntamiento, Alt Urgell, Catalonia)

Estos viajes, tanto los comarcales como los regionales se realizan sobre todo en transporte privado (coche). Esto es posible gracias a la mejora en las infraestructuras, al hecho de que la mayoría de las mujeres tienen licencia para conducir y coche, y a la ausencia de transporte público eficaz.

Todas las mujeres entrevistadas manifiestan una carencia en la oferta y frecuencia de transporte público y ya tienen asumida la necesidad de disponer de coche y conducir para satisfacer las necesidades ordinarias de su vida cotidiana. Todas coinciden en considerar el coche como imprescindible para vivir en el medio rural.

> Tengo que ir en coche, si no, no tengo otra opción. No hay tren y los autobuses no hay manera de combinarnos por horarios: no hay mucha frecuencia, a veces tienes un autobús que para mucho y te cuesta cuatro horas bajar… [a Barcelona]. No, no es fácil desde aquí arriba. (Muriel, 40, abogada, gestora de proyectos Leader, Alt Urgell, Cataluña)

> Me saqué el carnet de conducir cuando vine a vivir aquí. Vi que era una necesidad porque dependía de mi exmarido para todo. (Aileen, 42, filóloga, traductora, Conca de Barberà, Cataluña)

El tipo de hábitat (disperso), la morfología del territorio (caso de las rías gallegas), o la lejanía respecto a centros urbanos importantes (caso del Pirineo catalán) intensifica el uso del coche o implica una mayor diversidad de formas de movimiento (barco, bus, taxi, taxi de línea, tractor), y en ocasiones mucho más sostenibles (andar):

> Siempre te tienes que desplazar para hacer cualquier cosa. Esto es un problema ligado a todo el medio rural. (…) Donde vivo no hay tiendas, ni bares, ni nada… El pueblo que tenemos más cerca es Verges, que está a 2 km, pero cuando tu subes al coche tanto te da hacer 2 que 5 km. (Diana, 43, ingeniera agrícola, investigadora, Baix Empordà, Cataluña)

> La gente de las aldeas cercanas tienen que venir hasta aquí para coger el autobús; los que están en forma vienen andando y, los otros, tienen que depender de otros que los lleven. Yo también veo gente que viene hasta aquí en tractor y se van en el coche de línea. (Carlota, 45, farmacéutica, granjera, Ulloa, Galicia)

La experiencia cotidiana de las mujeres es una negociación continua en los distintos ámbitos sociales y espaciales. Además, si se tiene en cuenta el tiempo invertido en el desplazamiento, el mismo hecho de moverse ya se configura como otro trabajo en su vida diaria. Sus desplazamientos frecuentes, en particular dentro de su comarca, y los continuados viajes de múltiples paradas, como se constata también en mujeres de otros contextos (Cresswell y Uteng, 2008; Hanson, 2010; Rodríguez y García, 2012; Bock, 2014,) configuran un modelo de actividad cotidiana fragmentado y rígido que requiere mucha flexibilidad por parte de quien lo lleva a cabo. En este sentido es difícil imaginar en el entorno rural una oferta de transporte público que pueda dar respuesta a todas las situaciones individuales sin mermar el tiempo empleado de cada mujer.

3.2. Movilidades elegidas

La movilidad elegida está también muy presente en las mujeres. El trabajo remunerado, en la medida que es mayoritariamente elegido, les implica movilidad física y virtual y el ocio, en la mayoría de ocasiones, también. Se observa claramente como muchas mujeres de nuestro estudio se mueven entre dos lógicas espaciales la más anclada en lo local y la del movimiento global (Manderscheid, 2009). Y se pone en evidencia en algunas de ellas (sobre todo en las catalanas) los efectos positivos de la compresión espacio-tiempo (Massey, 2005). Esto puede ser explicado por su capacidad individual para moverse y refleja cómo el auge de las comunidades móviles ha creado un sentido abierto del lugar, que integra lo global y lo local y que no puede ser comprendido al margen de las relaciones con el exterior (Massey, 1994, 2005).

La movilidad virtual, o la accesibilidad al mundo sin necesidad de moverse físicamente, está muy presente en la vida cotidiana de estas mujeres, en distintos grados. Internet y el correo electrónico es lo que más mencionan, aunque algunas son activas en redes sociales como Facebook, Twitter, Linkedin, whatsapp y skype. Estas tecnologías de la comunicación les permiten desarrollar sus proyectos y relacionarse socialmente, algo esencial para sentirse bien, minimizar los posibles sentimientos de aislamiento y mejorar su calidad de vida. La disponibilidad de internet, junto con el coche, es esencial para superar cualquier barrera estructural de lo rural. Mar es la propietaria de una granja ecológica de vacas que producen leche para la elaboración de galletas (las Maruxas):

> Internet es básico. ¡Basiquísimo! Pudimos comprar la maquinaria a través de internet. Todo... Con los clientes también, por supuesto. Sería muy complicado llegar a todas las zonas de fuera de Galicia, no tengo el tiempo. Por suerte, tenemos mucho trabajo y hay que sacar todos los días Las Maruxas [vacas] adelante. (Mar, 41, empresariales, granjera, Ulloa, Galicia)

Es pues, en este contexto, en el que las mujeres tejen múltiples relaciones a nivel profesional y social en muchos lugares; y son estas redes las que construyen su lugar en lo rural y más allá. Esto puede ser comprendido como el capital en red o la habilidad de crear y mantener relaciones sociales que requieren movilidad y promueven futuras movilidades (Sheller y Urry, 2006; Urry, 2007). El uso de las TIC's para mantenerse en contacto profesionalmente es quizás el principal reto para estas mujeres ya que supone el camino hacia la 'normalidad' en el sentido de equiparar las oportunidades independientemente del lugar donde se viva.

> Si no tengo internet, me muero... [Lo utilizo] para buscar información, para conocer materiales, para visitar páginas de arquitectura y ver lo que se está haciendo. Tengo mi página de Facebook personal y mi página de la oficina de arquitectura, en la que voy publicando para que la gente vaya siguiendo un poco tu trabajo. Con mi pareja utilizo el whatsapp. (Olivia, 33, arquitecta, Morrazo, Galicia)

Claramente el contexto influye en la capacidad de movimiento virtual. Aunque la conectividad es posible en muchos de los entornos rurales considerados, el acceso a la red no está todavía del todo resuelto y existen muchos problemas sobre todo en términos de velocidad y a unos costes más elevados que en la ciudad. Este

es uno de los problemas más dramáticos para muchas actividades que se desarrollan en el medio rural actual y es un reto de primer orden de cara la sostenibilidad económica y social de estos territorios.

> A veces nos joroba porque no tiene la rapidez que debiera tener [internet]; tenemos esa problemática en el campo... Esto va lento y hasta que no nos cableen como al resto de la ciudad, tenemos una desventaja grande... (Carlota, 45, farmacéutica, granjera, Ulloa, Galicia)

4. MOVILIDADES COMO EXPERIENCIA VIVIDA

Para la mayoría de las mujeres la movilidad física y virtual es una condición fundamental para vivir en el medio rural. Tienen completamente asumidas las limitaciones estructurales del medio y necesitan disponer de los recursos suficientes para salvarlas o compensarlas.

> Sí. Cuando nos casamos puse dos condiciones: si nos vamos a vivir a l'Espluga [pueblo], yo necesito tener un trabajo relacionado con mis estudios y un coche en la puerta para ir donde quiera. (Aina, 53, farmacéutica y bióloga, Conca de Barberà, Cataluña)

A pesar de sus quejas y reivindicaciones, las mujeres tienen totalmente asumido que para todo hay que desplazarse, de forma habitual o esporádica; forma parte de la estrategia de vida. Tampoco esperan más servicios públicos, aunque los reclamen. Ellas escogieron vivir en el medio rural y saben lo que hay, lo comparan con lo que había en el pasado y por lo tanto lo que encuentran hoy les compensa. Adaptan su estilo de vida al de su entorno y tampoco hacen demasiados sacrificios ya que salvan bastante sus inmovilidades, tanto en el entorno real como en el virtual.

> [¿Tienes la idea de aislamiento en la comarca?] Yo ya no la tengo… Porque si tengo una reunión a las 9 en Barcelona… dos horas… [¿Vas a Barcelona habitualmente por reuniones?] ¡Claro! Por ejemplo, ayer, a las cuatro tenía que estar en Barcelona y salí de aquí a la una; a las cuatro hice lo que tenía que hacer y a las ocho estaba de nuevo aquí. Yo no tengo esta sensación [de aislamiento]. Pero no la tengo porque tengo movilidad. Hay gente que puede que sí la tenga. [Así, ¿tienes sensación de centralidad en el Pirineo?] Si. (Ada, Experta, regidora de servicios sociales, Alt Urgell, Cataluña)

La movilidad no solamente es básica para establecerse en el medio rural, sino que es gracias a ella que las mujeres se sienten más del lugar y construyen su sentimiento de pertenencia porque conocen y viven otros lugares.

> "El Empordà [comarca] me ha permitido esto: tener unos espacios naturales y una actividad cultural relativamente interesante, pero también la proximidad a las ciudades, que también las necesito. (Elvira, 65, geógrafa y química, propietaria de hotel, Baix Empordà, Cataluña)

En general, las mujeres tienen una vivencia empoderadora de su movilidad. Disponer de la capacidad suficiente para moverse les posibilita acceder al lugar que quieren o deben ir. Y esta posibilidad se traduce en independencia, seguridad, autoestima y un cierto sentimiento de control sobre el espacio.

> Yo lo veo como si el Baix Empordà [comarca] fuese una ciudad y cada pueblo fuese un barrio. Por ejemplo, si tengo que ir al dentista voy a Palamós [pueblo], igual que si estuviese en Barcelona viviendo en Sarrià [barrio] iría al Eixample [barrio]. Entonces, cada cosa la hago en un pueblo: en Pals hacía windsurf, en Palamós tengo parte de la familia, en Llafranc tengo a la otra parte... Entonces, yo estoy aquí, en un barrio tipo Sarrià, donde tengo mis cosas: la casa, el despacho, el gimnasio... (Caterina, 50, psicóloga, Baix Empordà, Cataluña)

Aquí debajo, Mireia ilustra una experiencia encarnada de la movilidad que se centra en los aspectos

emocionales:

> Me gusta ir a Ossera [núcleo rural aislado]. Me encanta hacer el camino, me encanta conducir sola… (Mireia, 49, filóloga, técnica ayuntamiento, Alt Urgell, Cataluña)

Las mujeres también viven ciertas inmovilidades de forma negativa, por ejemplo, cuando manifiestan su deseo de moverse más, pero les faltan (más) recursos económicos

> [¿Qué cambiarías de tu vida si tuvieses oportunidad?] Poder tener más posibilidades de moverme. Por ejemplo, tener más dinero para poder ir más a menudo a Inglaterra a ver a mi madre. [¿Crees que te ha condicionado el lugar dónde vives?]. Sí; por ejemplo, no me muevo tanto. Pero también tengo mi hermana que vive en Londres y también hace una vida bastante… [sedentaria]. (Megan, 48, humanidades, profesora de inglés, Alt Urgell, Cataluña)

cuando la inmovilidad está relacionada a la vulnerabilidad y al miedo, una experiencia altamente condicionada por el género,

> No es fácil porque estás lejos de todo, pero lo que tengo claro es que tienes que tener carnet de conducir y no tener miedo a ir de noche, con nieve… (Maria, 55, recepcionista, elaboradora de quesos, Alt Urgell, Cataluña)

o cuando a causa de su rol de género las mujeres se ven obligadas a una práctica constante de pasar de un trabajo a otro, de las particularidades de las actividades familiares a los horarios y valores del trabajo remunerado, de la cultura del cuidado a la cultura del beneficio, algo que les obliga a internalizar tensiones y a tomar decisiones que no se exigen a los hombres:

> Nos tenemos que exigir mucho a nosotras mismas… Cargamos con el peso de la casa, el peso de los hijos y el peso del trabajo. En las reuniones en Madrid me he encontrado siendo la única mujer representando a una región. (Ariadna, 52, veterinaria, técnica agrónoma, Baix Empordà, Cataluña)

5. CONCLUSIONES

La mayoría de las mujeres de nuestro estudio tienen capacidad para moverse y muestran un modelo de elevada movilidad. Esto es un resultado de las mejoras estructurales y sociales de nuestro país en los últimos veinte años y una consecuencia de la mejor posición social de las mujeres. La educación superior es altamente influenciable; otorga a las mujeres más recursos para tomar decisiones sobre su vida, tales como la voluntad de instalarse en el medio rural para desarrollar un proyecto profesional.

La movilidad física y la conectividad virtual son esenciales en la vida de estas mujeres, tanto para las movilidades impuestas como elegidas. La intensidad de trabajo y de desplazamientos se pueden resolver satisfactoriamente con una buena conectividad territorial: buenas carreteras, coche privado y acceso a internet. Todo ello les permite realizar múltiples tareas en un espacio vital que supera ampliamente el de su municipio. Su espacio cotidiano toma una mayor escala psicológica en la cual los movimientos se interiorizan como un hecho ordinario que no se cuestiona.

El uso del coche en las distancias cotidianas es, más que una respuesta a la ausencia de transporte público, una necesidad para ganar tiempo. Las mujeres tienen presión de tiempo y necesitan flexibilidad para salir y entrar a cualquier hora. El uso de las TIC's se revela imprescindible y especialmente para las personas que viven en entornos más alejados. El conocimiento y uso de las TIC's es desigual por parte de las mujeres

entrevistadas. Su necesidad en términos personales es clara en la mayoría de ellas y en cuanto a lo profesional lo es solamente en algunas.

Este poder sobre la movilidad que les otorga una determinada posición económica y social esconde una paradoja. A pesar de que las mujeres cuentan con muchas movilidades elegidas, algunas relacionadas con el trabajo remunerado y con el ocio, también experimentan movilidades impuestas, sobretodo en la esfera de la reproducción. Independientemente de la situación profesional de sus parejas, las mujeres se sienten responsables del cuidado de los otros familiares y de la gestión familiar en general, lo que las ancla a una doble carga expresada claramente en su movilidad cotidiana. El estatus de clase media de las mujeres condiciona claramente algunas de las soluciones que adoptan para conciliar el trabajo remunerado y la atención a la familia, por ejemplo, contratando servicio doméstico. Esta estrategia sigue las políticas neoliberales que refuerzan la idea por la cual las familias deben encontrar sus propias soluciones para todo lo que se refiere a la esfera doméstica y de cuidado, a pesar de que estas soluciones estén condicionadas por la clase social. Consecuentemente, desde una perspectiva de género, hay mucho que hacer todavía en relación a los roles de género en la vida rural a pesar de las nuevas ruralidades y de las nuevas feminidades. Además, estas mujeres que se pueden desplazar fácilmente ejercen su poder sobre la movilidad y contribuyen a la fijación espacial de otras personas, quizás otras mujeres con menos recursos para moverse y menor poder para negociar la división sexual del trabajo en sus hogares.

Esta investigación ha puesto de relieve que moverse no es solamente un acto individual, sino que depende del contexto a distintas escalas. Los comportamientos individuales de las mujeres sobre la movilidad deben ser leídos en el contexto de relaciones sociales y patriarcales en cada lugar, mostrando la estrecha relación entre la movilidad y el género.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecemos la información y buena disponibilidad de las mujeres entrevistadas en Cataluña y Galicia. Sin su desinteresada colaboración la investigación no hubiese sido posible. Agradecemos a Mónica Carbó su trabajo en el proceso de transcripción y codificación de las entrevistas.

BIBLIOGRAFÍA

Alario, M.; Morales, E. (2016): 'Iniciativas de las mujeres: emprendimiento y oportunidades en el espacio rural de Castilla y León', *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 62 (3), 613-637.

Baylina, M.; Garcia Ramon, M.D.; Porto, A.M.; Salamaña, I.; Villarino, M. (2016): 'Women assess rurality. A tailored rural idyll'. En Wiest, K. Women and migration in rural Europe: Labour markets, policies and imaginaries. London, Palgrave, 25-43.

Bell, M.; Osti, Giorgio (2010): 'Mobilities and ruralities: An introduction', *Sociologia Ruralis*, 50 (3), 199-204.

Bock, B. (2015): 'Gender mainstreaming and rural development policy: the trivialization of rural gender issues', *Gender, Place and Culture*, 22 (5), 731-745.

Camarero, L.; Cruz, F.; González, M.; Del Pino, J.A.; Oliva, J.; Sampedro, R. (2009): La población rural en España. De los desequilibrios a la sostenibilidad social. Barcelona, Fundació La Caixa, Colección Estudios Sociales núm 27.

Cresswell, T. (2006): On the move. Mobility in the modern western world. London, Routledge.

Cresswell, T.; Uteng, T.P. (2008): 'Gendered motilities: Toward and holistic understanding'. En Creswell, T. y Uteng, T.P. (eds.), Gendered Mobilities. Burlington, Ashgate, 1-12.

Forsberg, G.; Stenbacka, S. (2013): 'Mapping Gendered Ruralities', *European Countryside*, 5, 1–20.

Guirado, C. (2010): Tornant a la muntanya. Migració, ruralitat i canvi social al Pirineu Català. El cas del Pallars Sobirà. Tesis doctoral. Departament de Geografia, Universitat Autònoma de Barcelona.

Hanson, S. (2010): 'Gender and mobility', *Gender, Place and Culture*, 17 (1), 5-23.

Hedberg, C.; Do Carmo, R.M. (2012): 'Translocal ruralism: Mobility and connectivity in European rural spaces'. En Hedberg, C. y Do Carmo, R.M. (eds.), Translocal ruralism. Dordrecht, Springer, 1-9.

Manderscheid, K. (2009): 'Unequal mobilities'. En Ohnmacht, T.; Maskim, H. y Bergman, M. (eds.), Mobilities and Inequality. Aldershot, Ashgate, 27-50.

Massey, D. (1994): 'A global sense of place'. En Space, place and gender, Minneapolis, University of Minessota Press, 146-156.

Massey, D. (2005): For Space. London, Sage.

Miralles-Guasch, C.; Martínez Melo, M.; Marquet, O. (2016): 'A Gender analysis of everyday mobility in urban and rural territories: from challenges to sustainability', *Gender, Place and Culture*, 23 (3), 398-417.

Noak, E. (2010): 'Are Rural Women Mobility Deprived? A Case Study from Scotland', *Sociologia Ruralis*, 51 (1), 79-97.

Oliva, J. (2010): 'Rural melting-pots, mobilities and fragilities: Reflections on the Spanish case', *Sociologia Ruralis*, 50 (3), 277-295.

Rodríguez Moya, J.M.; García Palomares, J.C. (2012): 'Diversidad de género en la movilidad cotidiana de la Comunidad de Madrid', *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 58, 105-131.

Salamaña, I.; Baylina, M.; Garcia Ramon, M.D.; Porto, A.M.; Villarino, M. (2016): 'Dones, trajectories de vida i noves ruralitats', *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 62 (3), 661-681.

Sheller, M.; Urry, J. (2006). 'The new mobilities paradigm', *Environment and Planning A*, 38, 207-226.

Urry, J. (2007): Mobilities. Oxford, Blackwell.

Viladomiu, L. y Rosell, J. (2016): 'Nova ruralitat a Catalunya a les últimes dècades: diversificació, emprenedoria i ocupació', *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 62 (3), 553-567.

Wiest, K. (ed.) (2016): Women and Migration in Rural Europe: Labour Markets, Policies and Imaginaires. London: Palgrave Macmillan.

Woods, M. (2011): Rural. London, Routledge.

HUERTOS EN PRECARIO ¿EN PELIGRO DE EXTINCIÓN? SU ENCAJE EN UNA PROPUESTA INTEGRADA DE GESTIÓN DE LA AGRICULTURA URBANA Y PERIURBANA EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BARCELONA

Elena Domene[1], Francesc Coll[2] y Marta Garcia-Sierra[3]

[1] Instituto de Estudios Regionales y Metropolitanos de Barcelona, Área de Desarrollo Urbano Sostenible, Edificio MRA, 2º planta, Campus UAB, Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), 08193 Barcelona, España. Elena.Domene@uab.cat

[2] Instituto de Estudios Regionales y Metropolitanos de Barcelona, Área de Cartografía, Edificio MRA, 2º planta, Campus UAB, Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), 08193 Barcelona, España. Francesc.Coll@uab.cat

[3] Instituto de Estudios Regionales y Metropolitanos de Barcelona, Área de Desarrollo Urbano Sostenible, Edificio MRA, 2º planta, Campus UAB, Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), 08193 Barcelona, España). Marta.Garcia.Sierra@uab.cat

RESUMEN

Desde los 1980s los huertos en precario han proliferado en la periferia de zonas urbanas como espacios de ocio para determinados colectivos; cultivar les conecta con su pasado rural y/o complementa su alimentación familiar. Estos espacios "no regulados" constituyen actualmente una forma de agricultura relevante en términos de población relacionada y producción de alimentos. Sin embargo, no se toman en cuenta en las políticas de promoción de la agricultura urbana y periurbana. Mediante metodología SIG se ha cartografiado por primera vez en el área metropolitana de Barcelona esta tipología de agricultura en dos cortes temporales (2009 y 2015). Asimismo, se ha ligado la historia de los diferentes tipos de agricultura urbana y periurbana (comercial, municipal, comunitaria, en precario) con las visiones y los discursos cambiantes sobre las funciones y prácticas que debe incluir una futura propuesta de gestión de la agricultura metropolitana. Este caso de estudio sirve para mostrar el aumento de la superficie ocupada por huertos en precario durante el período más reciente de crisis económica, y para evaluar las contradicciones que llevan a la actitud más generalizada por parte de los gestores municipales de eliminar o regular estos espacios informales de ocio productivo de autoconsumo. Dichas contradicciones se explican, en parte, por la subjetividad del concepto de agricultura urbana y periurbana (dualismo rural-urbano), y por su supuesta multifuncionalidad.

Palabras clave: agricultura metropolitana; autoconsumo; dualismo rural-urbano; huerta en precario; multifuncionalidad.

ABSTRACT

Since the 1980s the informal vegetable gardens have proliferated in the periphery of urban areas as leisure spaces for certain social groups; gardening connects these people with their rural past and/or complements their family diet. These spaces now constitute a relevant form of agriculture in terms of practitioners and food production. However, they are not taken into account in the policies of promotion of urban and peri-urban agriculture. Using GIS methodology, we have mapped informal vegetable gardens for the first time in the metropolitan area of Barcelona (Spain) in two temporal cuts (2009 and 2015). Moreover, the trajectory of the different types of urban and peri-urban agriculture (commercial, municipal, communitarian, and unregulated) has been linked to the visions and the changing discourses on the functions and practices that should be included in a future proposal for the management of the metropolitan agriculture in Barcelona. This case study serves to illustrate the increase in the area occupied by informal, unregulated allotment gardens during the most recent period of economic crisis, and to assess the contradictions that lead to the more generalized attitude on the part of municipal managers to eliminate or regulate these informal spaces of productive leisure for self-supply. Whereby these contradictions are partially explained by the subjectivity of the concept of urban and peri-urban agriculture (rural-urban dualism), and by its sometimes misunderstood multifunctionality.

Keywords: metropolitan agriculture; self-supply; rural-urban dualism; informal vegetable gardens; multifunctionality.

1. INTRODUCCIÓN

En el área metropolitana de Barcelona (AMB), la agricultura urbana y periurbana es un fenómeno dinámico y multifuncional que se da en formas y propósitos muy diferentes, y que funciona a diversos niveles. Ésta incluye desde medianos a pequeños productores instalados en el Parque Agrario de El Baix Llobregat, pasando por iniciativas de huertos municipales y huertos escolares promovidas por las administraciones, hasta experiencias de huertos comunitarios, o incluso huertos más informales localizados en terrenos marginales; a lo largo de los cauces de los ríos o de las infraestructuras de transporte. Es esta última forma de agricultura "en precario" en la que se centra el presente estudio. También existen otras iniciativas de producción agrícola a más pequeña escala, tales como los huertos en jardines privados, los huertos en el balcón y los huertos en la azotea.

Las actividades de la agricultura metropolitana configuran un nuevo espacio que aglutina una rica pluralidad de agentes sociales, donde confluyen distintas dimensiones de la acción política, y cada una de estas actividades es el resultado de la interacción de realidades económicas, urbanísticas, ambientales y sociales diferentes que han ido variando a lo largo del tiempo. Sin embargo, la agricultura que se da en entornos urbanos, o cercanos a entornos urbanos, padece serias amenazas. La rápida urbanización y la reestructuración agrícola mundial dan lugar a procesos complejos que operan a diferentes escalas y que pueden poner en riesgo el mantenimiento y la supervivencia de la agricultura periurbana. A esto cabe sumarle el abandono de tierras de cultivo y la competencia con otros usos urbanos más rentables. En este sentido, destaca la pérdida de suelo agrícola en el ámbito del AMB en las últimas dos décadas debido a la fuerte presión urbanística (IERMB, 2016).

En este contexto, en los últimos años el concepto de multifuncionalidad se ha convertido en una referencia importante en los debates sobre el futuro de la agricultura urbana y periurbana y sus relaciones con la sociedad en general. Aunque éste es un concepto complejo y se ha abordado desde diversas aproximaciones, esta es una expresión de que actualmente la agricultura no sólo es valorada por su contribución a la producción de alimentos y como actividad económica, sino por una gama mucho más amplia de funciones sociales y ambientales (Zasada, 2011).

A pesar de la extensa literatura existente en relación a los beneficios sociales, ambientales y económicos de los diferentes tipos de agricultura urbana y periurbana, existen pocos trabajos que pongan el foco en la huerta en precario que se desarrolla en los márgenes de la ciudad, y fuera de la regulación municipal (p.ej.: Pirro y Anguelovski, 2017; Bukvic, 2010; Domene y Saurí, 2007; Domene 2002). Además, no todos los tipos de agricultura urbana y periurbana han recibido el mismo apoyo institucional y social, lo que muestra que ni la aparición de diferentes tipos de agricultura ni la planificación ambiental son social o ecológicamente neutros (Domene y Saurí, 2007; Swyngedouw (2004).

Mediante este trabajo se quiere poner de manifiesto la importancia de la huerta en precario en términos de superficie, población relacionada y producción en el ámbito del AMB con vistas a una futura propuesta integrada de agricultura metropolitana. Para ello, se ha cartografiado por primera vez esta tipología de agricultura en dos cortes temporales (2009 y 2015), y se ha ligado la evolución de los diferentes tipos de agricultura urbana y periurbana en el AMB: comercial, municipal, comunitaria y en precario. Este caso de estudio sirve para mostrar el aumento de la superficie ocupada por huertos en precario durante el período más reciente de crisis económica, y para evaluar las contradicciones que llevan a la actitud más generalizada por parte de los gestores municipales de eliminar o regular esta actividad informal.

2. BREVE HISTORIA DE LOS HUERTOS EN PRECARIO EN EL ÁMBITO METROPOLITANO DE BARCELONA

La proliferación más intensa de los huertos en precario en los espacios periurbanos del AMB, y en general en otras áreas metropolitanas españolas, se da durante la década de los años ochenta, en un contexto de incipiente democracia, fuerte crisis económica y renovación urbana (Casadevante y Moran, 2015). Estos huertos se localizan en las zonas periurbanas que habían quedado excluidas de la planificación, donde la aplicación de la planificación se hacía más laxa. Se trataba de zonas de suelo agrícola, principalmente de dominio público, localizadas junto a infraestructuras de transporte y cauces de ríos y rieras.

En sus orígenes los usuarios eran, en su mayoría, hombres de edad avanzada, parados y pensionistas llegados unas décadas antes procedentes del éxodo rural (principalmente de Andalucía y Extremadura), con pocos recursos económicos y niveles formativos bajos, y que vivían en barriadas de altas densidades urbanas con

déficits urbanísticos y de servicios municipales (Domene et al., 2002). Estos desarrollaban una expresión de ocio productivo, que los acercaba a su pasado rural, y que les permitía pasar tiempo al aire libre y completar la dieta familiar en un período de crisis económica. Las motivaciones eran puramente individuales y no estaban nada politizadas, al contrario de lo que ocurre con otras formas de agricultura metropolitana.

El hecho de que estos espacios no estén dedicados exclusivamente al cultivo de verduras y hortalizas, y que la componente de ocio sea tan importante, hace que dentro de la parcela se hallen muchos elementos ajenos a las prácticas agrícolas. Además, el grado de consolidación de las iniciativas de huertos en precario era muy variado en sus orígenes. En algunos casos, las parcelas se acababan consolidando, y es cuando podían empezar a aparecer casos de segunda, e incluso primera, residencia en forma de urbanizaciones ilegales y chabolismo. Es precisamente la construcción de las barracas y las vallas individuales que separaban las parcelas con materiales de desecho, lo que confería a estos espacios una imagen poco valorada por algunos sectores de la sociedad, que se asociaba a clases bajas y a épocas de crisis económica, y que ponían en cuestión la imagen de ciudad moderna y regulada que Barcelona quería proyectar.

Esta dinámica social hace que a mediados de los años ochenta prácticamente la totalidad de los municipios de la actual primera corona metropolitana convivieran con huertos informales. Tanto es así, que ya en el año 1983 la Corporación Metropolitana de Barcelona (antigua AMB), realiza un estudio (Camós et al., 1983) con el objeto de determinar la extensión y las características urbanísticas, sociológicas y legales de los huertos en precario. En dicho estudio se identifican un total de 8.052 huertos familiares (así los llaman en el estudio), que ocupan una extensión total de 206,1 hectáreas en tierras la mayoría de ellas, de titularidad pública (53,1%). Los huertos se concentran principalmente sobre unas franjas inmediatas a los ríos Llobregat (en su mayoría) y Besòs, y a sus principales afluentes. También se produce una corona de huertos en las franjas límites de las zonas urbanas principalmente en las que tienen un carácter industrial o de ciudad dormitorio con trabajadores industriales, como por ejemplo Badalona, Hospitalet de Llobregat (Bellvitge) o Ripollet.

En este mismo estudio se reconoce su función social, pero también se ponen de manifiesto una serie de impactos: paisajístico, uso de aguas residuales no depuradas, acumulación de materiales de desecho, y peligro de asiento de urbanizaciones ilegales y chabolismo. Se reconoce, sin embargo, que muchos de estos desajustes no son derivados de la actividad en sí, sino de la falta de planificación y, en vez de eliminarlos, se opta por hacer una propuesta de regulación, de reservas del suelo y de infraestructuras necesarias (p.ej. acceso rodado y dotación de agua de riego) para canalizar esta actividad social de forma ordenada. Se restringirían las vallas y las edificaciones colectivas, se priorizarían las concesiones de parcelas a jubilados y parados de clase obrera, y se crearían y se fomentarían las comunidades de usuarios y de regantes.

Sin embargo, éstas políticas de regularización no se terminaron de implementar, sino que estas iniciativas se han ido permitiendo por los Ayuntamientos hasta que en algunos casos han desaparecido fruto de la construcción de nuevas infraestructuras y de nuevos procesos de expansión urbana. A pesar de la pérdida de muchos fragmentos de huerta en precario, en la actualidad quedan zonas de huertos en muchos municipios del AMB. En la Revisión del Plan Especial de Protección y mejora del Parque Agrario de El Baix Llobregat (AMB, 2015) se contabilizan unos 1.000 huertos lúdicos sociales.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1. Área de estudio

El área metropolitana de Barcelona (AMB) comprende 36 municipios, incluyendo algunas de las ciudades más grandes de Cataluña, cubre un 2% del territorio de Cataluña (unos 636 km^2) y cuenta con 3,2 millones de habitantes (en torno a un 40% de la población catalana). Está estructurada en dos anillos metropolitanos que se extienden desde la ciudad de Barcelona hacia el exterior. Barcelona y el primer anillo metropolitano tienen una estructura urbana muy densa y compacta, caracterizada por grandes bloques de viviendas (polígonos de vivienda), y son diversos en usos del suelo. El segundo anillo metropolitano combina usos residenciales rurales y de baja densidad, así como discontinuidades en forma de parques metropolitanos y tierras agrícolas. Una de las zonas agrícolas más importantes la constituye el Parque Agrario de El Baix Llobregat, incluido en la Red de Parques Naturales de la Diputación de Barcelona.

3.2. Definición y alcance de la agricultura metropolitana objeto de estudio

En el presente estudio, los huertos en precario se definen como aquellos terrenos auto-gestionados de dimensiones reducidas, dedicadas al autoconsumo familiar, que aparecen espontáneamente y de forma presuntamente ilegal (no regulada) cerca de núcleos urbanos. Responden principalmente a una necesidad social de algunos colectivos de desarrollar una actividad de ocio y de autoabastecerse de frutas y verduras. En algunos casos aparecen como procesos de ocupación de espacios marginales (públicos y privados), y en otros los propietarios de tierras privadas las sub-parcelan y se las arriendan. En esta categoría también se incluyen algunos espacios gestionados históricamente por comunidades de regantes, pero que no han sido regulados por el Ayuntamiento. Así pues, esta categoría engloba a su vez diversos tipos de huertos en precario, que también se han denominado huertos informales, ilegales, lúdicos o marginales, debido a la ocupación de espacios marginales y a la utilización, como elementos constructivos para pequeñas edificaciones y vallas, de materiales muy heterogéneos y con frecuencia de deshecho.

Para contextualizar el fenómeno de la huerta en precario dentro del sistema metropolitano, también se han caracterizado otros tipos de agricultura urbana y periurbana, tal y como se pueden ver en la Tabla 1. Los atributos fundamentales que nos sirven para acotar nuestro campo de estudio son la localización de la actividad (periurbana, suburbana y urbana), las finalidades de los productos (fines comerciales o autoconsumo), y el tipo de regulación (reguladas o no). En este sentido, se diferencian cinco tipos de agricultura metropolitana, que serán en las que nos centraremos. En la Tabla 1 se presentan de forma resumida las principales características de estas cinco tipologías.

Tabla 1. Tipologías de agricultura objeto de estudio y características.

TIPOLOGÍA	*Localización*	*Finalidad de mercado*	*Regulación*
Agricultura profesional	Zona periurbana	Siempre	Sí
Huerta en precario	Zona suburbana	Raramente	No
Huertos municipales[1]	Zona urbana o suburbana	Nunca	Sí
Huertos comunitarios	Zona urbana o suburbana	Nunca	No
Huertos individuales en jardín	Zona urbana o suburbana	Nunca	Sí

Nota: [1] Incluye los huertos del Pla Buits del Ayuntamiento de Barcelona de promoción municipal.
Fuente: elaboración propia.

3.3. Identificación y cartografía de la agricultura metropolitana

Mediante metodología SIG se han cartografiado, en dos cortes temporales (2009 y 2015), cuatro tipologías de agricultura urbana y periurbana, incluida la huerta en precario, cartografiada por primera vez en el AMB. Las principales fuentes de datos para la agricultura periurbana comercial y los huertos suburbanos en precario han sido el Mapa de Cubiertas de Cataluña (2009), el SIGPAC (2009 y 2015), y los registros de la Declaración Única Agraria (DUN) (2009 y 2015). También se ha utilizado la información cartográfica de los huertos lúdicos del Parque Agrario de El Baix Llobregat proporcionada por la AMB, aunque nuestra definición de huerta en precario es más ampliar que la usada en el Plan. Una vez cruzadas estas capas se utiliza la fotointerpretación para delimitar las zonas de huertos en precario, cartografiando todas las zonas con las características físicas propias de estas huertas: terrenos muy parcelados y con fuerte presencia de edificaciones y otros espacios de ocio.

Para la identificación de los huertos urbanos, municipales y comunitarios, se ha elaborado un censo de Huertos 2009 y 2015 a partir de diversas fuentes. Una vez identificadas las zonas de huertos, se han geolocalizado y se ha creado un mapa de puntos que se ha cruzado con la base cartográfica del Catastro, y mediante fotointerpretación se ha podido delimitar el perímetro de cada una de las zonas de huertos. Por último, se han utilizado otras bases de datos de régimen del suelo para completar la información del parcelario de huertos.

4. RESULTADOS

4.1. Localización, superficie ocupada y población relacionada

La metodología utilizada para identificar los huertos en precario ha permitido cuantificar la superficie ocupada por esta actividad y estimar la población que se relaciona para los años 2009 y 2015 (Tabla 2). Los datos muestran como la superficie de huerta en precario ha aumentado en este período de tiempo pasando de

224.091 hectáreas a 251.417 hectáreas, lo que supone un incremento del 12,2%. Una buena proporción de los huertos en precario están ubicados en el Parque Agrario de El Baix Llobregat, en concreto un 68,6% en 2009 y un 76,5% en 2015. De hecho, la mayor parte del crecimiento ocurrido el período se ha dado dentro del Parque Agrario, con un aumento del 26,4%. La superficie de huerta en precario se distribuye de forma muy desigual entre los municipios del AMB (Figura 1 y Figura 2).

Para estimar la población relacionada con la huerta en precario se ha supuesto que el tamaño medio de las parcelas es de 250 m^2 (Domene et al., 2002). Según esto, se estima que había unos 8.900 hortelanos dedicados a esta actividad en 2009, y unos 10.000 en 2015.

Tabla 2. Presencia de huertos en precario en el ámbito del Área Metropolitana de Barcelona, 2009, 2015.

	2009	*2015*	*2009-2015*
Superficie (ha)	224,1	251,4	+12,2%
Dentro del *Parque Agrario de El Baix Llobregat* (ha)	149,3	188,8	+26,4%
Usuarios*	8.964	10.056	12,2%
Tamaño medio parcela (teórico)*	250 m^2	250 m^2	--

Fuente: Elaboración propia a partir de las estimaciones de Domene et al. (2002).

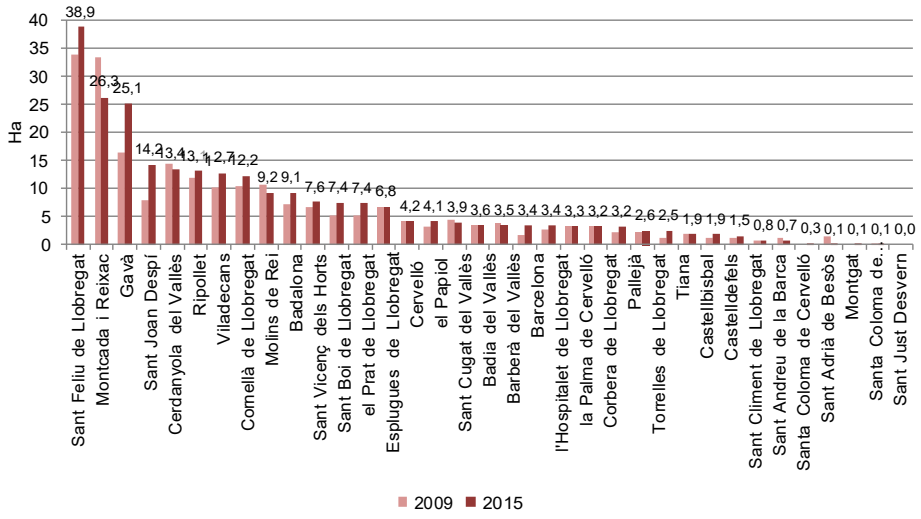


Figura 1. Superficie ocupada por la huerta en precario en los municipios del área metropolitana de Barcelona (datos en ha i % de cambio). 2009, 2015. Fuente: elaboración propia.

Las zonas de huertos en precario han ganado espacio en zona agrícolas (69,4%), incluido el Parque Agrario. El aumento también se ha hecho en detrimento de otros usos, ganando espacio a las zonas de bosques y matorrales (10,7%), prados y herbazales (9,2%), "suelos desnudos" forestales y urbanos (5,7%), cauces naturales de ríos (0,4%) y otros usos (2,6%). En términos absolutos, los municipios que más han visto incrementada esta tipología de agricultura han sido Gavà, Sant Joan Despí y Sant Feliu de Llobregat. Se trata de municipios donde la huerta en precario estaba bien representada, y que forman parte del Parque Agrario. En cuanto a la pérdida de huertos en precario, el caso más paradigmático es el de los trabajos de limpieza y restablecimiento del Turó de Montcada, en el límite del Parque Natural de Collserola, término municipal de Montcada i Reixac. En algunos casos regularizando zonas de huerta en precario ya existentes (Figura 3).

Por otro lado, en el período de análisis, se ha incrementado la superficie de huerta en precario y de huerta municipal en un tercio de los municipios del AMB. En tres municipios aumenta la huerta en precario y se mantiene la municipal. En 7 municipios ha crecido la superficie destinada a huertos en precario coincidiendo con una falta de oferta de huertos municipales. De entre los municipios en los que la huerta en precario ha disminuido (9 municipios), en cuatro de ellos ha coincidido con un aumento de la huerta municipal (Cerdanyola del Vallès, Montcada i Reixac, Montgat), y en otros cinco, bien se ha mantenido, bien no hay oferta de huerta

municipal. Con lo que de alguna manera se habría intentado suplir la pérdida de huerta en precario con nueva oferta pública. Por último, en tres municipios donde no existen huertos en precario (Begues, Sant Adrià del Besòs y Santa Coloma de Gramenet), se han creado zonas de huertos municipales en el período de estudio.

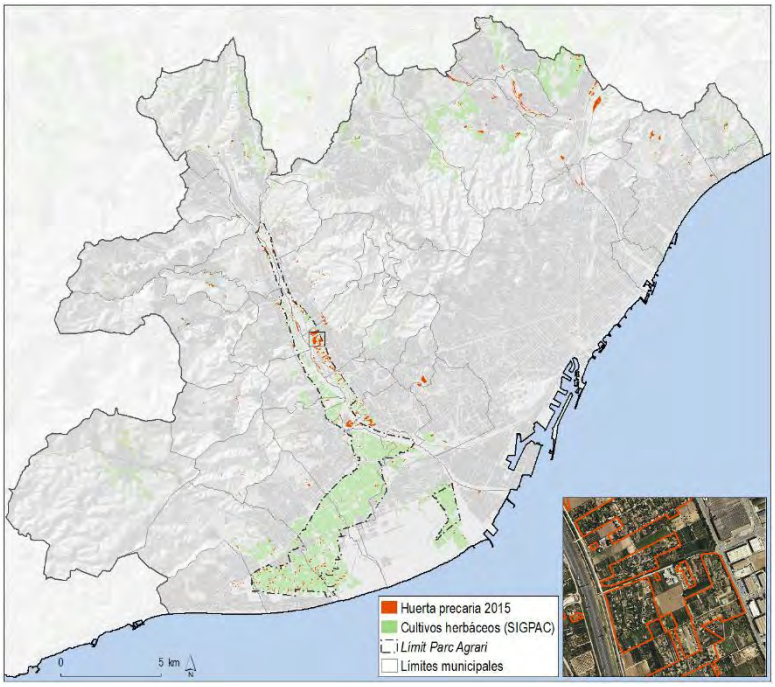


Figura 2. Localización de los huertos en precario en los municipios del área metropolitana de Barcelona. 2009, 2015. Fuente: elaboración propia.

Figura 3. Ejemplo de zona de huertos que ha pasado de precario a regularizada, 2009, 2015. Fuente: elaboración propia.

4.2. Calificaciones urbanísticas de los terrenos afectados

Los huertos en precario se distribuyen por terrenos que tienen calificaciones urbanísticas muy diversas. En 2015, la mayoría de los huertos se localizan en terrenos clasificados como “agrícola” (38,1%), buena parte de

ellos ubicados en el Parque Agrario de El Baix Llobregat. Algunos están ubicados en zonas clasificadas como "forestal y de valor ecológico y ambiental" (4,5%). Ambas categorías pertenecen a suelo no urbanizable. Buena parte de estos huertos se localizan en terrenos calificados como "parques y jardines urbanos y periurbanos" (12,9%) y "equipamientos" (8,8%), todos ellos en suelo urbano. En conjunto, prácticamente un tercio de los huertos en precario están ubicados en terrenos calificados como suelo no urbanizable: "sistema hidrográfico, hidrológico, cauce y valles y arroyos" (8,8%), "sistema viario, ferroviario, aeroportuario y servicios técnicos" (11,4%) y "protección de sistemas" (7,5%), todos ellos terrenos marginales.

En relación a lo anterior, destaca el hecho de que la legislación del Parque Agrario de El Baix Llobregat prohíbe las prácticas hortofrutícolas informales o la fragmentación de las parcelas (Decreto 169/1983), y sólo considera las actividades agrícolas profesionales como legales (línea estratégica 4.2.3, Pla de Gestió i Desenvolupament del Parc Agrari del Baix Llobregat, 2004). A lo largo de los años, las tensiones entre los usos informales y formales se han mantenido constantes, principalmente por los procesos de especulación ligados a la reparcelación de fincas agrarias dentro del Parque Agrario para alquilarlas, y que están haciendo subir el precio del suelo agrario.

4.3. Relación con el resto de tipologías de agricultura metropolitana

A continuación, el fenómeno de los huertos en precario se pone en relación con los resultados obtenidos para el resto de formas de agricultura metropolitana en la AMB. El análisis se realiza para cuatro periodos temporales: década de los 80, década de los 90, y periodo 2009-2015 (etapas inicial y tardía de la crisis económica). Los datos de producción se presentan únicamente para el cultivo de hortalizas (principal producción).

En valores absolutos, la agricultura periurbana con fines profesionales, a pesar del descenso importante durante el período del *boom* inmobiliario, sigue siendo la que tiene un peso más importante en lo que se refiere a superficie (Figura 4). Le sigue a bastante distancia la superficie ocupada por los huertos en precario, y a continuación los huertos individuales en el jardín y los huertos municipales. Por último, los huertos comunitarios son los menos representados.

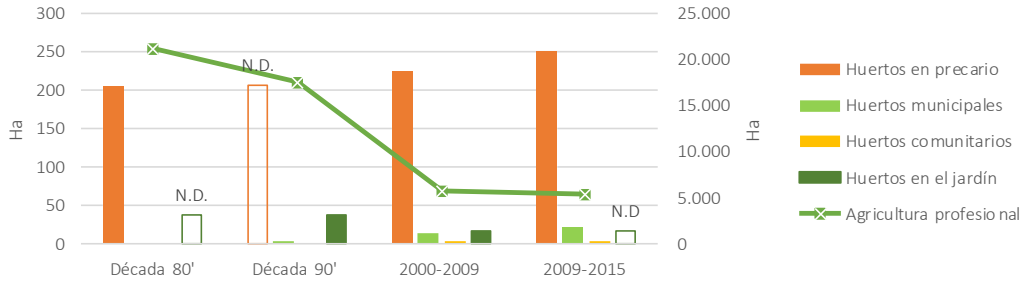


Figura 4. Estimación de la superficie ocupada por tipo de agricultura metropolitana en los municipios del área metropolitana de Barcelona, 1980-2015. Fuente: elaboración propia a partir de diversas fuentes.

La huerta en precario destaca especialmente por el número de personas dedicadas, unas 9.000 (Figura 5). A continuación, se hayan los usuarios de los huertos individuales en el jardín. Los huertos municipales y la agricultura profesional tienen un peso similar. Finalmente, encontramos los huertos comunitarios.

Por último, en la Figura 6 se presentan las dinámicas relacionadas con la producción de hortalizas que muestran el elevado peso de la agricultura profesional en este sector, aunque también se pone de manifiesto la nada despreciable contribución de la huerta en precario. Los huertos municipales tendrían una producción total en aumento, mientras que los huertos comunitarios tienen un papel más bien simbólico, ya que ésta no sería su función principal, sino la de transformación social y de mecanismo de actuación a otras esferas más políticas y globales del funcionamiento de sistema agroalimentario y de la utilización del espacio público.

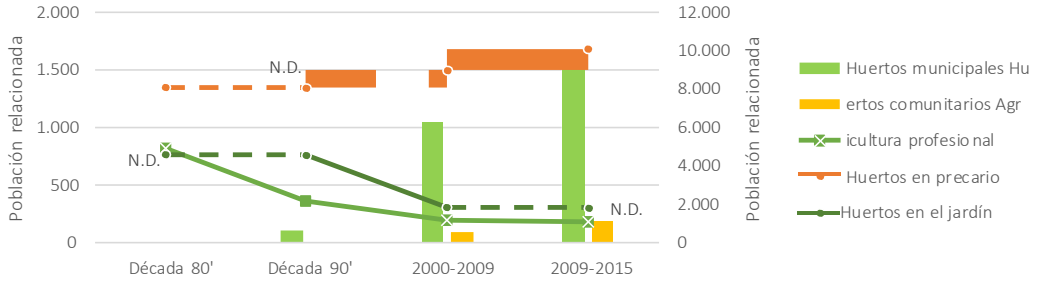


Figura 5. Estimación de la población relacionada por tipo de agricultura metropolitana en los municipios del AMB, 1980-2015. Fuente: elaboración propia a partir de diversas fuentes.

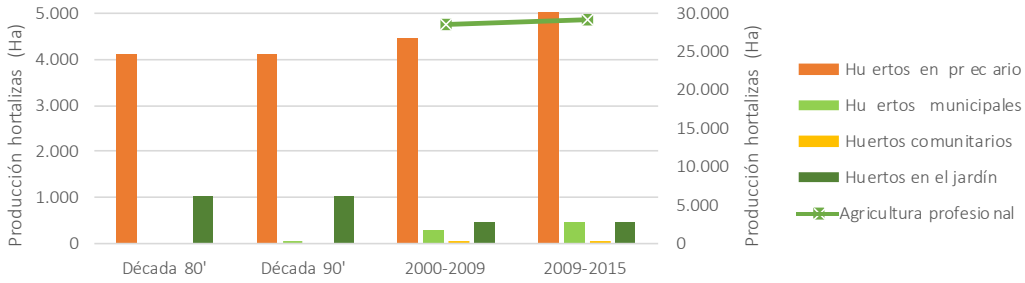


Figura 6. Estimación de la producción de hortalizas por tipo de agricultura metropolitana en los municipios del área metropolitana de Barcelona, 1980-2015. Fuente: elaboración propia a partir de diversas fuentes.

Estos datos reflejan la importante función social y productiva de los huertos en precario. Por lo que se refiere a su posible función ecológica, al tratarse de espacios muy artificializados, con elementos constructivos no relacionados con la actividad agraria (barracas, vallas, etc.), y donde la utilización de técnicas de agricultura ecológica es mínima, no acaban de cumplir la misma función que otros espacios agrarios tradicionales (Domene et al, 2017).

5. DISCUSIÓN Y PRINCIPALES CONCLUSIONES

Los resultados presentados muestran como la huerta en precario es la categoría de agricultura urbana y periurbana que tiene una demanda social más elevada, una función productiva destacable y ocupa una superficie relevante, aunque la artificialización de los espacios pone ciertas dudas sobre su función ecológica. Los resultados también muestran un aumento de esta tipología de agricultura, junto con los huertos municipales y los comunitarios (también de autoconsumo), que contrasta con el importante descenso de la superficie destinada a la agricultura profesional con finalidades de mercado.

El aumento los huertos en precario en el período de estudio responde a una demanda no satisfecha por la administración local, y se puede dar por varios motivos. Por un lado, la coincidencia con la crisis económica, que históricamente ha supuesto un revulsivo para la activación de las iniciativas populares de agricultura urbana. La otra causa, ya mencionada, estaría relacionada con la posibilidad de que algunos propietarios de terrenos agrícolas vean en esta actividad una oportunidad para obtener unas rentas, dando respuesta al interés de algunos grupos de población de encontrar tierras para cultivar. Por último, es posible que el abanico de ciudadanos atraído por este tipo de actividad se haya diversificado, y que esto provoque un aumento de la demanda. Como ya se ha dicho, es precisamente la convivencia entre los usos lúdicos y los usos profesionales del suelo agrario, los que generan mayores conflictos, principalmente ligados a los procesos de especulación que pueden darse al reparcelar fincas dentro del Parque Agrario.

Por lo que se refiere al apoyo de la administración local a los huertos en precario, en nueve municipios del AMB, su superficie ha disminuido en el período de estudio. En tres de ellos, ha aumentado la huerta municipal,

lo que muestra la voluntad de algunas administraciones de mantener cierta oferta de agricultura lúdica, pero de forma regulada y estéticamente más agradable, de alguna forma 'domesticada' (Domene y Saurí, 2007). En ningún caso la nueva oferta ha llegado a compensar la eliminación de huertos en precario. Además, los usuarios de los huertos en precario son reticentes a ocupar los huertos regulados, y optan por buscar otras zonas donde implantar su actividad, en el mismo municipio o en otro (Pirro y Anguelovski, 2017). En los casos en los que la superficie de huertos en precario se ha mantenido o ha aumentado (en la mayoría de municipios), la no eliminación de los mismos coincide precisamente con el conocimiento por parte de la administración de la dinámica de desalojo y nueva ocupación típica de esta actividad, por el elevado coste de demolición de estas zonas, y por la falta de un proyecto alternativo (Pirro y Anguelovski, 2017).

Las contradicciones ligadas al apoyo institucional y social a la agricultura urbana y periurbana provienen, en parte, de tres hechos: la subjetividad de la noción de agricultura urbana y periurbana, la fuerte asociación de la agricultura con el mundo rural, y la a veces poco entendida multifuncionalidad que caracteriza esta actividad. Aparte del apoyo institucional y social, la diversidad de los actores (necesidades, inquietudes, motivaciones, perfiles, etc.) puede crear conflictos entre agricultores y usuarios de diferentes tipologías.

En el imaginario colectivo la agricultura urbana y periurbana depende del contexto histórico, geográfico, social, cultural y político; de los actores involucrados y del apoyo que reciben, que también son específicos del contexto local (Cohen y Reynolds, 2015), de modo que se puede decir que este concepto es subjetivo (Neilson y Rickards 2016). Por otra parte, diferentes grupos conciben la agricultura urbana y periurbana como cosas diferentes (Ernwein, 2014; Sanye-Mengual et al., 2016), y se han de entender estas concepciones antes de poder gestionar de forma integrada la agricultura metropolitana.

Otro de los desafíos de la agricultura urbana y periurbana se fundamenta en la noción dualista 'ruralidad' y 'urbanidad' (Berry, 2000), que se sigue expresando en la planificación y en la política, en la cultura popular y en las estructuras académicas (Scott, 2012). La agricultura está asociada al mundo rural, incluso la agricultura permanece definitoria del mundo rural. Así pues, esta asociación entre la agricultura y el mundo rural puede llevar a que algunas experiencias de agricultura urbana y periurbana se entiendan como fuera de lugar o poco atractivas. Este dualismo también lleva a que algunas tipologías como los huertos en precario, los municipales o los comunitarios, no sean considerados como agricultura, sino como una actividad puramente de ocio. El binomio naturaleza-cultura también hace que algunas experiencias de agricultura urbana, interpretadas como una actividad no natural, no se entiendan en algunos lugares y estén marginalizadas por algunos actores, como por ejemplo las zonas de huertos en precario establecidas en zonas naturales como cauces de ríos y arroyos (Castree, 2014; Domene y Saurí, 2007).

En este punto, cabe destacar la importancia que tiene el superar la visión peyorativa que se ha ido implantando durante las últimas décadas, al asociar la agricultura periurbana con los espacios degradados o en transición; como en una especie de "limbo" (Scott et al. 2013). Justamente deberían convertirse en espacios de calidad, con múltiples funciones socioambientales, por ejemplo, en relación al diseño de infraestructuras verdes, fundamentales para articular el sistema de ciudades en el ámbito metropolitano de Barcelona.

Por último, mientras la multifuncionalidad atribuida a la agricultura urbana y periurbana puede ser una gran ventaja, algunas tipologías de agricultura todavía tienen que probar su productividad y su rentabilidad frente a otros usos agrícolas o urbanos. Este hecho a menudo socava la capacidad de demostrar el éxito en aquellas tipologías de agricultura en que la función productiva no es tan evidente, sobre todo si se compara con la profesional 'rural' (Roche y Argent 2015). Cuantificar los beneficios ambientales y sociales de la agricultura urbana y periurbana resulta más complejo que cuantificar los beneficios productivos o económicos, por lo que el reto de demostrar las funciones que aporta la agricultura no profesional puede resultar especialmente difícil.

A pesar de estas contradicciones y conflictos, todas las categorías de agricultura metropolitana son valiosas para el funcionamiento del sistema metropolitano (funciones productiva, ecológica y social). En todo caso, el emergente movimiento de la agricultura de autoconsumo, en todas sus formas, debería convertirse en un actor decisivo que implique la protección y la defensa de la agricultura ecológica de proximidad, para dar lugar a una propuesta coherente que incluya una valoración de los conceptos de agricultura urbana y periurbana como elementos estratégicos para una transición socioecológica en el ámbito metropolitano de Barcelona.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer al Área Metropolitana de Barcelona por financiar el presente trabajo. También a los técnicos de los diferentes ayuntamientos que han facilitado información sobre los huertos municipales y comunitarios, así como a la Generalitat de Catalunya por facilitar la base de datos del SIGPAC.

BIBLIOGRAFÍA

Berry, K.A., Markee, N.L. Fowler, N.; et al. (2000) 'Interpreting what is rural and urban for Western US counties', *Professional Geographer* 52 (1): 93-105.

Bukvic, K., (2010) 'The importance of Ljubljana's plot gardening for individuals, the environment and the city', Urbani izziv, 21(1), 294-105.

Domene, E., Garcia-Sierra, M., Coll, F. (2017) 'L'agricultura metropolitana: Funcions productives, ecològiques i social', en Anuari Metropolità de Barcelona 2016: Repensar la metrópoli: Noves claus per a un projecte col·lectiu, 177-195.

Camós et al. (1983): Els Horts familiars a l'àmbit territorial de l'Entitat Municipal Metropolitana de Barcelona. Barcelona.

Casadevante J.L.Fdez, y Moran N. (2015): Raíces en el asfalto. Pasado, presente y futuro de la agricultura urbana. Libros en Acción.

Castree, N. (2014): Making sense of nature: representation, politics and democracy. Routledge, London 3-37.

Cohen, N., y Reynolds, K. (2015). 'Resource Needs for a Socially Just and Sustainable Urban Agriculture System: Lessons from New York City'. Renewable Agriculture and Food Systems 30 (1, SI). Edinburgh DLDG, Shaftesbury RD cb2 8ru Cambridge, England: Cambridge Univ Press: 103–14.

Domene, E. y Sauri D., (2007). 'Urbanization and class-produced natures: Vegetable gardens in the Barcelona Metropolitan Region', *Geoforum*, 38 (2), 287-298.

Ernwein, M. (2014). 'Framing Urban Gardening and Agriculture: On Space, Scale and the Public', Geoforum, 56, 77–86.

IERMB (2016): Agricultura urbana i periurbana a l'àmbit metropolità de Barcelona: beneficis econòmics, socials i ambientals. Disponible en: www.iermb.cat.

Neilson, C. y Rickards, L. (2016), 'The relational character of urban agriculture: competing perspectives on land, food, people, agriculture and the city', *Geogr J*, 1-12

Pirro, C. y Anguelovski, I. (2017) 'Farming the urban fringes of Barcelona: Competing visions of nature and the contestation of a partial sustainability fix', *Geoforum*, 82, 53-65.

Roche M y Argent N. (2015) ' The fall and rise of agricultural productivism? An Antipodean viewpoint', *Progress in Human Geography*, 39 (5), 621-635.

Sanye-Mengual, E., et al. (2016) 'Resolving Differing Stakeholder Perceptions of Urban Rooftop Farming in Mediterranean Cities: Promoting Food Production as a Driver for Innovative Forms of Urban Agriculture', *Agriculture and Human Values,* 33 (1), 101–20.

Scott, A. (2012): Exposing, exploring and navigating the built and natural environment divide in public policy and planning. Winchester: Institute of Ecology and Environmental Management, 20-23.

Scott et al. (2013) 'Disintegrated development at the rural-urban firinge; Re-connecting spatial planning theory and practive', *Prog. Plann*, 83, 1-52.

Swyngedouw, E. (2004): Social Power and the Urbanization of Water. Oxford Geographical and Environmental Studies, Oxford University Press, Oxford.

Zasada, I. (2011) 'Multifunctional peri-urban agriculture—A review of societal demands and the provision of goods and services by farming', *Land Use Policy*, 28, 639–648.