

Economía y calentamiento global

Patricia Arias Fernández

Máster en Formación de Profesorado
de Educación Secundaria y Bachillerato:
ADE



MÁSTERES
DE LA UAM
2017 - 2018

Facultad de Formación
de Profesorado y Educación

Economía y calentamiento global

El gran reto aplicado a alumnos de Economía

PATRICIA ARIAS FERNÁNDEZ

TRABAJO FIN DE MÁSTER
TUTOR: JUAN IGNACIO SÁNCHEZ



**MÁSTER EN FORMACIÓN DE PROFESORADO DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA OBLIGATORIA Y BACHILLERATO 2017-2018
ESPECIALIDAD ADE Y ECONOMÍA**

UAM

Universidad Autónoma
de Madrid

Economía y calentamiento global

El gran reto aplicado a alumnos de Economía

Patricia Arias Fernández



TRABAJO FIN DE MÁSTER

TUTOR: JUAN IGNACIO SÁNCHEZ

MÁSTER EN FORMACIÓN DE PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
OBLIGATORIO Y BACHILLERATO 2017-2018

ESPECIALIDAD ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS Y ECONOMÍA

UAM Universidad Autónoma
de Madrid

*Agradecimientos a Juan Ignacio Sánchez,
Por su tiempo y dedicación.*

*A María Arias,
Por su ayuda y apoyo incondicional.*

*“No es lo que no sabes lo que te mete en líos.
es lo que das por cierto y no lo es”*

Mark Twain

*“El estudioso es el que lleva a los demás
a lo que él ha comprendido: la verdad”*

Santo Tomás de Aquino

Resumen

El presente Trabajo Fin de Máster tiene como objetivo principal concienciar a los alumnos sobre los efectos de la economía en el medioambiente desde la asignatura de Economía en primero de bachillerato y cuarto de secundaria. Para ello, se ha realizado una investigación detallada sobre las aportaciones teóricas en relación con los impactos de la economía en el medioambiente y los diferentes métodos para reducir los efectos del calentamiento global. Posteriormente, se ha analizado el currículo de economía sobre aspectos medioambientales y se han facilitado una serie de propuestas y actividades enfocadas en el problema ambiental, tanto para el aula como visitas y salidas extraescolares.

Para poder lograr que la importancia ambiental de la economía tenga un mayor calado en los alumnos, se realizan diversas propuestas de trabajo, que van desde la impartición de la asignatura de primero de bachillerato con un centro de interés —el medioambiente y el calentamiento global— a un proyecto de cooperación interdisciplinar entre diversas asignaturas cursadas por alumnos de cuarto de secundaria —Economía, Biología y Geología, Geografía e Historia, e Inglés— con el objetivo de trabajar de manera coordinada y paralela el bloque de cada asignatura relacionado con el medioambiente.

Palabras Clave

Medioambiente, economía, calentamiento global, cambio climático, cooperación, interdisciplinar, centro de interés

Abstract

The main purpose of this paper is to raise student's awareness of the economic effects on the environment from the high school subjects Economics in 4°ESO and 1°Bachillerato. To this end, a detailed investigation about the theoretical contributions in relation to the impacts of the economy on the environment has been carried out, and some different methods to reduce the effects of the global warming have been analyzed. That's why both courses curriculum have been analyzed on environmental aspects and made some proposals such as activities for the diary classes and out-of-school visits and trips.

To achieve a greater position of the environmental issue in the Economics subject, a few proposals are made, such as work all the subject through the importance of save the environment with 1°Bachillerato students, to an interdisciplinary cooperation project —Economics, Biology and Geology, Geography and History, and English— with the aim of working in a coordinated way and at the same time the topic of environment with 4°ESO students.

Keywords

Environment, economics, global warming, climate change, cooperation, interdisciplinary, center of interest

Introducción.....	1
Objetivos	3
Metodología.....	5
Capítulo 1. Marco teórico.....	7
1.1. Economía y medioambiente. Una dicotomía histórica.....	7
1.1.1. Contextualización histórica.....	8
1.1.2. Efectos de la economía sobre el medioambiente.....	11
Costes económicos del cambio climático. Mitigación y adaptación.....	13
Soluciones económicas y políticas al cambio climático.....	27
Capítulo 2. El reto del calentamiento global con alumnos.....	33
2.1. El medioambiente en el currículum de Economía y Economía de la Empresa.....	33
2.1.2. Una visión transversal. El medioambiente como centro de interés en Economía.....	35
2.1.3. Concienciar a los alumnos sobre la problemática ambiental.....	37
Contenidos.....	39
Metodología.....	39
Objetivos.....	40
2.1.4. Actividades didácticas y propuestas de aplicación en el aula.....	41
Actividades para desarrollar en el aula.....	41
Actividades fuera del centro.....	50
2.1.5. Economía y otras áreas de 4ºESO, cooperación interdisciplinar.....	55
Desarrollo.....	58
Programación.....	59
Actividades y sesiones a desarrollar.....	59
2.2. Atención a la diversidad.....	63
Conclusiones.....	67
Índice de tablas y gráficos.....	71
1. Figuras.....	71
2. Imágenes.....	71
3. Tablas.....	71
Bibliografía.....	73
Anexos.....	1
Anexo 1. Calentamiento global y economía.....	1
Diferentes posturas frente al calentamiento global.....	2
Acuerdos internacionales.....	4

Anexo 2. Desarrollo y aplicación del tema medioambiental	11
Puesta en marcha	11
Sesión 1, martes 8 mayo	12
Sesión 2, miércoles 9 mayo	13
Actividades realizadas	15
Recepción de los alumnos.....	21
Evaluación de los alumnos	21
Atención a la diversidad	22
Examen realizado.....	23
Anexo 3. Rúbrica exposición grupal	25
Anexo 4. «Sin energía en la ciudad»	27
Anexo 5. Rúbrica evaluación del debate.....	31
Anexo 6. Repositorio	33

Introducción

Hablar de Economía hoy en día es hacerlo inevitablemente de Medioambiente al mismo tiempo, ambas están tan interrelacionadas que podríamos decir que son las dos caras de una misma moneda. La sociedad está convencida de que la profunda actividad humana, que ha originado el crecimiento económico en buena parte del globo en las últimas décadas, ha originado serias consecuencias en el medioambiente. Sin embargo, aún existe bastante escepticismo, se desconocen las consecuencias más directas, el grado de afectación y, sobre todo, se desconoce cuánto nos va a costar, tanto en términos monetarios como en términos ambientales.

Ante esa frustrante relación entre economía y medioambiente, desde este presente documento se quiere hacer hincapié en la necesidad de considerar que todo crecimiento económico trae consigo un efecto ambiental, mayoritariamente negativo, pero que puede ser corregido con políticas de desarrollo sostenible y compromisos entre países a largo plazo para limitar las emisiones por ejemplo, o para controlar una fuerte industrialización en aquellos países donde el crecimiento económico es precisamente mayor. Así pues, y sólo con el compromiso fehaciente entre los países, como ya sucedió con el Protocolo de Montreal¹, se conseguirá alcanzar un objetivo común, lograr un mundo sostenible, un crecimiento sostenible, un desarrollo sostenible.

Este trabajo pues, pretende ser, no sólo un trabajo de investigación, sino un trabajo de concienciación, bajo el paraguas del Real Decreto 1105/2014 que en la asignatura de Economía de Secundaria y Bachillerato deja muy poco lugar a temas ambientales, pero sí margen suficiente para que el docente pueda tratar la economía desde una perspectiva diferente. Se puede tratar de manera transversal el medioambiente mientras se explican temas de producción empresarial, crecimiento económico, oferta y demanda; e incluso, de manera interdisciplinar con otras materias como Biología o Ciencias Sociales y Geografía. Un margen estrecho, eso sí, para un tema tan amplio como abierto, que no es

¹ Es un protocolo del Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono, fue negociado en el año 1987 y a través del cual se eliminaron los gases CFC (clorofluorocarbonos). Este protocolo tuvo un gran éxito y fue un claro ejemplo de coordinación y cooperación internacional.

otro que la influencia de la economía en el medioambiente y el gran reto que esto supone frente al calentamiento global y al cada vez más «estable» cambio climático.

Este documento está organizado de tal modo que primero se expondrán las teorías fundamentales de economía y medioambiente para finalizar con un punto de gran relevancia desde mi punto de vista y que aquí más nos concierne, el calentamiento global desde el currículo de Economía de Secundaria y Bachillerato.

No obstante, antes de adentrarnos en las teorías, se expondrán los objetivos y se realizará una contextualización histórica que pretende poner al lector en situación para después profundizar en el impacto de la economía sobre el medioambiente y las principales consecuencias del fuerte crecimiento económico en las últimas décadas.

Finalmente, y como ya se ha comentado anteriormente, se analizará esta dicotomía entre economía y medioambiente desde el currículo de Secundaria y Bachillerato, cuáles son los aspectos fundamentales que desde el currículo se establecen, cómo se podría programar una unidad didáctica en este sentido, cómo concienciar a los alumnos, actividades propuestas y cooperación interdisciplinar entre Biología y Economía y otras asignaturas tales como Geografía donde el papel del medioambiente es importante.

Como anexo a este documento se comentará la experiencia de puesta en marcha de dos sesiones de concienciación ambiental llevadas a cabo en el IES Rosa Chacel de Colmenar Viejo durante mi período de prácticas del módulo específico.

Objetivos

Tal y como se ha comentado anteriormente, el objetivo principal de este trabajo es concienciar sobre la necesidad de hacer mayor hincapié en los temas medioambientales desde la asignatura de Economía, tanto en Secundaria como en Bachillerato.

Es imprescindible que los adolescentes de hoy en día tengan pleno conocimiento de las consecuencias del crecimiento económico desmesurado, del no control de emisiones, de la falta de responsabilidad social de muchas organizaciones. Los alumnos y estudiantes de la economía tienen que ser plenamente conscientes de las causas y consecuencias de la economía en el siglo XXI. No se trata sólo de «llenar el currículo» de contenidos y teorías, sino de realidades, de situaciones verídicas y problemas asociados.

Así pues, tras haber especificado este objetivo principal, se especificarán los diversos objetivos que este trabajo pretende alcanzar:

- Analizar en profundidad la situación de la economía y el medioambiente y establecer una relación bilateral en la que ambas son interdependientes.
- Establecer los efectos medioambientales y cómo la economía influye negativamente en el entorno, la biodiversidad y los ecosistemas, dañando y explotando de manera indiscriminada recursos naturales.
- Plantear la necesidad de una mayor carga lectiva de los temas de medioambiente que se imparten en las asignaturas de Economía y Economía de la Empresa tanto en secundaria como bachillerato.
- Estudiar diferentes vías para impartir temas de medioambiente en Economía de primero de bachillerato de manera novedosas y en la que el alumno sea el principal protagonista de su aprendizaje
- Proponer una alternativa de aprendizaje en los alumnos de cuarto de secundaria del temario relacionado con medioambiente en las diferentes asignaturas en las que se trata, suponiendo un proyecto de cooperación interdisciplinar entre Economía, Geografía e Historia, Biología y Geología, e Inglés.

Metodología

Este trabajo ha sido elaborado comenzando con una profunda investigación sobre las diversas teorías que existen sobre el calentamiento global y el cambio climático, así como su relación con la economía y la actividad humana. Por este motivo, el primer capítulo no consiste sino en el marco teórico en el que se basará todo el trabajo realizado.

Se han consultado y analizado diversas fuentes científicas y económicas con el objetivo de elaborar un marco fiel a la realidad y que permita una adaptación educativa, a niveles inferiores, sobre el problema medioambiental, visto desde la asignatura de Economía. Por tanto, toda la información del primer capítulo tiene como objetivo ser base del desarrollo del capítulo 2 y servir de fundamento y justificación para todas las actividades que se plantean en dicho capítulo.

Posteriormente, en el capítulo 2, se analiza en primer lugar el currículo de Economía y Economía de la Empresa para saber en qué situación se encuentra el medioambiente dentro de estas asignaturas y, a continuación, se proponen dos metodologías para desarrollar esta materia. Trabajar el currículo completo en torno al medioambiente y trabajar de manera interdisciplinar este tema, justificando así la posibilidad de incorporar mayor contenido sobre medioambiente y hacerlo de manera coordinada con otras asignaturas.

1.1. Economía y medioambiente. Una dicotomía histórica

*«Produce una inmensa tristeza pensar que la naturaleza
habla mientras el género humano no escucha»*

Víctor Hugo 1840

Al hablar de economía es necesario tener en cuenta las posibles consecuencias que ella ocasiona, y eso supone necesariamente hablar de medioambiente. Sin embargo, históricamente han sido consideradas por independiente, cuando guardan una estrecha relación de supervivencia que explica que la economía no podría subsistir sin un medioambiente que le provea de todos los recursos que requiere. Pero ¿qué obtiene el medioambiente? Residuos, residuos y más residuos.

Históricamente no se le ha dado importancia a esta relación, pero hoy en día, ante el avance de las nefastas situaciones ambientales que se están viviendo en los últimos años, parece más necesario que nunca actuar, contabilizar esas consecuencias, cooperar entre países, lo que sea para frenar esas terribles consecuencias.

Por poner un ejemplo de la importancia de esta relación entre economía y medioambiente es oportuno mencionar el desafío de China ante el reto de lograr recuperar el medioambiente. En este gigante país, más del 80% del agua subterránea y el 30% de los ríos están contaminados y alberga 16 de las 20 ciudades más contaminadas del mundo, según datos del último informe publicado por China sobre la situación ambiental en el país. El objetivo planteado por el Gobierno de China para 2020 es que el 70% de las aguas de las principales cuencas hidrográficas se cataloguen de buena calidad, y que el 95% del agua corriente en las ciudades, sea de buena calidad. El principal problema es que no está claro cómo se van a lograr estos objetivos pues las leyes y normas promulgadas a nivel central por el gobierno chino se aplican de manera deficiente y desigual a nivel local (MAGRAMA, 2017) Por tanto, ante ese exponencial crecimiento del país asiático, entra ahora en juego un elemento mucho más importante, la recuperación del medioambiente ante la masiva concentración de enfermedades

en ciudades muy industrializadas, la pérdida del agua para uso doméstico y las enfermedades que ello conlleva. Ante esa irrefutable situación, el Gobierno de China ha decidido «tomar cartas en el asunto», dando lugar así a acuerdos como el de cooperación estratégica entre el Ministro de Protección Ambiental de China, Li Ganjie, y el Director Ejecutivo de ONU Medio Ambiente, Erik Solheim. De este modo pretenden sofocar los problemas ambientales, no sólo ya en China sino en países en desarrollo y desarrollar sus economías de manera sostenible. No obstante, aún queda mucho trabajo por hacer, y para ello es necesario que todos los países cooperen y lleguen a acuerdos, como los ya alcanzados en el pasado y de los que más adelante se realizará un pequeño análisis.



Imagen 1 Mujer recogiendo agua contaminada para uso doméstico en China.

Fuente: El Español, 6 de agosto 2017 «Agua y contaminación: los enemigos de las 450 aldeas del cáncer en China»

1.1.1. Contextualización histórica

La economía ha estado particularmente ajena a todo aquello relacionado con el medioambiente durante décadas, originado quizá por la inexistente preocupación de la sociedad con respecto al medioambiente. Desde el punto de vista de los economistas clásicos, «la tierra» era únicamente un factor de producción más que permitía y hacía posible el crecimiento económico. Era un recurso natural, infinito, que no guardaba ninguna relación aparente con la calidad y cantidad de agua del planeta, la contaminación atmosférica o los residuos. (Pulido San Román, 2008)

Poco a poco se ha conseguido que los economistas y la economía en sí, no consideren sólo la relación de economía y medioambiente como una «externalidad», surgida por los efectos de la producción, sino como una relación de reciprocidad en la que la economía se ve beneficiada

por los recursos que el medioambiente le otorga y el medioambiente se ve perjudicado por los efectos negativos de la economía —excesiva industrialización que genera altas tasas de contaminación, excesiva explotación y escasez posterior de recursos naturales— generando un círculo vicioso en el que la economía subsiste gracias a un medioambiente que no está cuidando.

¿Hasta cuándo será esto sostenible? Ya los romanos hacían referencia a los malos olores de las urbes y en la Edad Media, algunas ciudades europeas establecieron leyes para controlar la contaminación. Las zonas urbanas han sido vistas desde esos tiempos como «generadoras» de contaminación, siendo la periferia la región libre de elementos contaminantes. Sin embargo, ante el enorme crecimiento de la población mundial, la capacidad para contaminar ha aumentado, y se hace más evidente la capacidad finita de la Tierra para hacer frente a los elevados grados de contaminación. (Kolstad, 2000).

Ante esta situación se hace más necesario que nunca que la Economía, con mayúsculas, establezca costes sobre los efectos que ocasiona en el medioambiente. Como afirma Pulido San Román, «*El medio ambiente comparte con otros muchos bienes y servicios el carácter público, no apropiable por ningún individuo y cuya oferta y precio no responden a las habituales leyes del mercado, propias de los bienes privados*» (Pulido San Román, 2008, p. 6) lo que nos lleva a la conclusión de que ante un «bien público impuro» como sería el medioambiente se generan problemas, pues lo que beneficia a unos es perjudicial para otros, por tanto, una política ambiental nunca será bien vista si ocasiona pérdidas económicas para unos y no para otros. Es desde esta perspectiva desde la que surge la economía medioambiental, que implicaría en sí misma «cuestiones relacionadas con la excesiva producción de contaminación por parte del mercado, o la insuficiente protección del mundo natural, debido a los fallos del mercado» (Kolstad, 2000, p. 7)

Queda de manifiesto que es importante que la economía considere no sólo las cuestiones puramente económicas, sino que incluya diferentes aspectos como comenta el profesor Pulido San Román (2008): cambio climático, biodiversidad, salud, gestión de residuos y un uso sostenible de los recursos naturales. Es imprescindible que haya evolución desde el puro crecimiento económico, pasando por el desarrollo económico, hacia el desarrollo sostenible. No obstante, es un largo camino a recorrer.

De crecimiento económico a desarrollo sostenible

El modelo económico tradicional no es sostenible, y eso resulta evidente. Tradicionalmente el crecimiento económico ha sido sinónimo de una permanente degradación del ecosistema, y ahora toca actuar. Ese modelo tradicional sólo ha estado enfocado en el crecimiento, un crecimiento que ha sido desigual en todos los países del mundo y que ha originado enormes diferencias. El desarrollo sostenible pretende una serie de objetivos como la erradicación de la pobreza y el impulso hacia el crecimiento de los países menos desarrollados.

La Revolución Industrial y los posteriores avances tecnológicos hicieron de los primeros años del siglo XX un «*episodio extraordinario*», en palabras del propio J.M. Keynes. Tal y como él mismo afirmaba se podía pedir por teléfono productos de cualquier parte del mundo mientras se tomaba el té en la cama; esta posibilidad venía de la mano de un crecimiento económico sin precedentes que había dado lugar a un mercado global, la simiente de la actual globalización. Sin embargo, a partir de 1914 con el inicio de la Primera Guerra Mundial, los sucesos posteriores como la epidemia de gripe de 1918, los millones de muertos, las distintas revoluciones como la bolchevique en Rusia, supusieron un caos sin precedentes. Hay que añadir la posterior crisis financiera y política y el acceso al poder de líderes radicales que convirtieron el mundo en un verdadero infierno político. Tras la Segunda Guerra Mundial había un líder tecnológico muy claro, Estados Unidos, que había pasado de puntillas por la guerra sin sufrir apenas consecuencias. Es precisamente en ese momento cuando podemos comenzar a hablar de un mundo dividido, concretamente en tres partes: primer mundo (Estados Unidos, Europa Occidental y Japón), segundo mundo (países comunistas liderados por la Unión Soviética y más adelante por China), y el tercer mundo (países independizados de las antiguas colonias). (Sachs, 2015)

El «primer mundo» evolucionó y logró recuperar el apogeo de décadas anteriores, el crecimiento económico vino de la mano de un crecimiento tecnológico y el nivel de vida aumentó en los países con ingresos más altos. No sucedió lo mismo en el segundo mundo y en el tercer mundo (Sachs, 2015). Queda claro pues que la globalización no ha sido un proceso uniforme y tuvo mayor efecto en aquellos países que abrieron sus fronteras al exterior, así los países más avanzados y sus multinacionales han ido localizando parte de su producción, en palabras de Sachs (2015), los tramos más intensivos de trabajo y menos retribuidos, en los países más pobres.

Pero no fue hasta los años 60 cuando la sociedad comenzó a preocuparse de los límites de ese crecimiento descontrolado de la economía. A partir de esta década, comenzaron a llevarse a cabo grandes movimientos cuyo objetivo era proteger el medioambiente y disminuir y mitigar la degradación ambiental. Esta preocupación venía de la mano de una serie de catástrofes medioambientales acaecidas durante en los años 70 y los 80 como el descubrimiento a mediados de los años 80 del agujero de la capa de ozono —suponiendo una reducción del ozono del 50% en la región del Polo Sur— y el accidente nuclear de Chernóbil en 1986 —uno de los grandes desastres medioambientales de la historia—.

Ante la continua degradación del medioambiente, fue surgiendo de manera progresiva el concepto de desarrollo sostenible, de tal modo que la mejora del bienestar social y del nivel de vida no depende solamente de aspectos puramente económicos o cuantitativos, sino que también depende de cuestiones sociales y ambientales, y se ha definido como un desarrollo duradero cuyo objetivo es *«asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias»* (Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1987)

1.1.2. Efectos de la economía sobre el medioambiente

En este apartado se van a considerar los efectos que tiene la economía sobre el medioambiente y cuáles van a ser los costes para mitigarlos, así como las posibles soluciones que se han planteado y se siguen cuestionando.

Como ya se comentó al inicio de este capítulo, un claro ejemplo de los efectos negativos que ha ocasionado el crecimiento económico sobre el entorno es China. Para Wagner y Weitzman, (2016) el crecimiento que China ha venido experimentado tendrá unos costes imprevistos y uno de ellos bien pudiera ser el cambio climático incesante. Así pues, para estos autores es necesario que exista *«una ruta óptima que compense los beneficios y los costes de cada uno»* (Wagner & Weitzman, 2016, p. 69) La gran cuestión radica en cómo contabilizar los costes de unos efectos que son desconocidos de antemano, que nos son previsibles y que además podrían no ser visibles hasta dentro unos años o incluso décadas.

La economía en sí misma, para su crecimiento, requiere del uso de recursos del medioambiente, por tanto el primer gran efecto de la economía sobre éste, es precisamente la **escasez de recursos naturales**, la extinción de especies, la deforestación y consecuente desertización de grandes regiones... El hecho de que durante décadas y siglos el ser humano y

Economía y calentamiento global

la sociedad en su conjunto hayan considerado el entorno ambiental una fuente inagotable de recursos con los que abastecer a la economía, ha originado un problema fundamental para la sostenibilidad del crecimiento económico futuro y sobre todo, para el bienestar humano, considerablemente el de las futuras generaciones. Para el Banco Mundial, una correcta y adecuada administración de los recursos renovables, los paisajes terrestres y marinos productivos así como las cuencias hidrográficas pueden *«sentar las bases del crecimiento económico sostenido e inclusivo, la seguridad alimentaria y la reducción de la pobreza»* (Banco Mundial, 2018)

Pero no sólo se extraen recursos del medio natural produciendo escasez; la generación de electricidad, las industrias, el transporte, son grandes **generadores de emisiones** contaminantes (NOx, SOx, CO, Ozono troposférico, NH3, entre otros) que reducen la calidad del aire y que favorecen el calentamiento global como es fundamentalmente de dióxido de carbono. El calentamiento global sería entonces la subida de la temperatura de la atmósfera ocasionada por la emisión de gases de efecto invernadero (en adelante GEI), ocasionando diferentes efectos como cambios en el clima al subir las temperaturas generando precipitaciones extremas en algunas partes del planeta y escasez en otras, subidas del nivel de mar ante el deshielo de los glaciares, cambios en el ecosistema y en la flora y fauna características...

Aparte de la explotación de recursos, generación de emisiones, también se **producen residuos** de difícil degeneración como los plásticos y otros materiales contaminantes que dañan el entorno natural y que ocasionan mares de basura como los fotografiados y filmados por la fotógrafa Caroline Power en noviembre de 2017 en las costas hondureñas. Los residuos han



Imagen 2 Mar de plástico en las costas hondureñas
Fuente: Caroline Power Photography

supuesto un grave problema, pues no sólo estamos hablando de daños al medio natural como pueden ser mares y océanos, montañas, sino que suponen también alteraciones en el hábitat de la fauna y la flora característica y emisiones de gases, como es el caso de los vertederos.

Sea como fuere, la actividad económica lleva inherentes impactos como la emisión de gases, generación de residuos, explotación del medio natural. Tanto es así que si pensamos en un cultivo y en la agricultura en general se comprueba cómo el uso de fertilizantes produce

acidificación del suelo, produciendo desertización del terreno y que sea necesario aumentar el riego y que no se pueda volver a cosechar... Es difícil pensar en una economía libre de efectos al medioambiente, o quizá lo difícil sea llevar a cabo el sacrificio necesario para llegar a un desarrollo sostenible desde el crecimiento económico.

Estos efectos generarán una serie de problemas ambientales como son la **contaminación y lluvia ácida** —debida por la emisión de gases a la atmósfera que se convierte en ácido que al caer en forma de precipitación contamina las plantas y el agua—, la **desertización** a causa de la sequía y deforestación, la **pérdida de biodiversidad**—se sobreexplotan recursos que ocasionan la destrucción de hábitats naturales, produciéndose extinciones de miles de especies animales y vegetales—, y por último, el **cambio climático** —la concentración de los “gases de efecto invernadero” generan aumento de temperaturas, ocasionando deshielos, subidas del nivel del mar, tormentas devastadores, inundaciones...—, el cual es el problema ambiental más preocupante de todos al suponer cambios drásticos en nuestro nivel de vida y en el medioambiente en todos los sentidos.

Tras haber considerado los principales efectos de la economía sobre el medioambiente se plantearán los costes económicos que estos efectos acarrearán y las posibles soluciones para poder hacer frente a los problemas ambientales que se plantean, fundamentalmente el cambio climático.

Costes económicos del cambio climático. Mitigación y adaptación

Como ya se ha comentado anteriormente, el cambio climático supone en la actualidad el problema ambiental de mayor calado. Tanto es así que, al ritmo actual, se espera que a finales de este siglo las temperaturas medidas del planeta se encuentren en los 4-7 °C por encima de las temperaturas alcanzadas en el período preindustrial. De ser así, estaríamos hablando de consecuencias nefastas en todos los sentidos. Es por eso por lo que debemos estar preocupados ante este fenómeno y resueltos a actuar, tanto para mitigar los efectos del cambio climático, reduciendo las emisiones de GEI, como para adaptarnos. Ambas medidas serán consideradas en este apartado después de considerar los costes económicos del cambio climático.

Cuantificar los efectos perversos de la economía sobre el clima, o lo que es lo mismo, saber cuánto nos va a costar seguir contaminando, resulta una tarea ardua y compleja. Verdaderamente, lo que nos interesa, y Wagner & Weitzman (2016) afirman en su libro, son los efectos sobre el clima y cuánto nos va a costar, no saber cuánto calor hará en determinada

ciudad dentro de cien años. Nos interesa saber cómo va a ser la subida del nivel del mar, los fenómenos atmosféricos que ello acarreará y que serán cada vez más extremos y repetitivos en el tiempo. Al Gore (2007) reflejaba en su libro *«Una Verdad Incómoda»* precisamente cómo la subida de las temperaturas supone que los océanos se calienten y, como consecuencia, las tormentas sean más fuertes. A lo largo del libro pone sucesivos ejemplos y muestras como los diez tifones que cayeron sobre Japón, superando el récord anterior de siete, los ciclones en Australia en 2006 inusualmente intensos, el insólito huracán que azotó Brasil, los sucesivos tornados en EE.UU. en 2004 batiendo récords. En palabras del propio Al Gore (2007), *«Las grandes tormentas que se desarrollan tanto en el atlántico como en el pacífico, desde la década de los setenta, han aumentado aproximadamente un 50% su duración e intensidad»* (Gore, 2007, p. 92).

Modelos económicos: DICE y PAGE 2002

Ante estos hechos cabe decir que los fenómenos atmosféricos resultan difíciles de predecir, y que resulta inviable cuantificar cuánto nos van a costar los efectos de esos fenómenos si ni siquiera conocemos esos fenómenos y su magnitud. No obstante, existen modelos que buscan precisamente combinar todas esas incógnitas para combinar clima y economía. Uno de ellos, el más notable y utilizado por los estudiosos del medioambiente y la economía (Wagner & Weitzman, 2016), es el de William Nordhaus, el famoso **modelo DICE** —acrónimo del modelo Dinámico Integrado Clima-Economía (*Dynamic Integrated Climate-Economy*)— publicado por primera vez en 1992.

Este modelo pretende calcular un precio y una trayectoria óptimos para las emisiones de dióxido de carbono tomando como punto de partida los compromisos entre el clima y la economía, siendo para algunos autores una mera herramienta (Wagner & Weitzman, 2016). En sus inicios estimaba Nordhaus con su modelo que la respuesta óptima desde la economía consistiría en un impuesto de dos dólares por cada tonelada de emisión de dióxido de carbono. En la actualidad la estimación *«preferida»* de Nordhaus es la de 20 dólares por tonelada, aunque la mejor cifra obtenida por la coordinación con el Gobierno estadounidense es de alrededor de 40 dólares por tonelada emitida. Se ve un claro avance, pero aún estamos lejos de contabilizar los verdaderos costes del calentamiento global (Wagner & Weitzman, 2016). De todas estas estimaciones es necesario recalcar que en todas ellas las temperaturas máximas se mantienen por debajo de 3°C, o lo que es lo mismo, estiman que las temperaturas subirán en media en las próximas décadas —puede que incluso años— menos de 3°C en todo el planeta. Pero estas

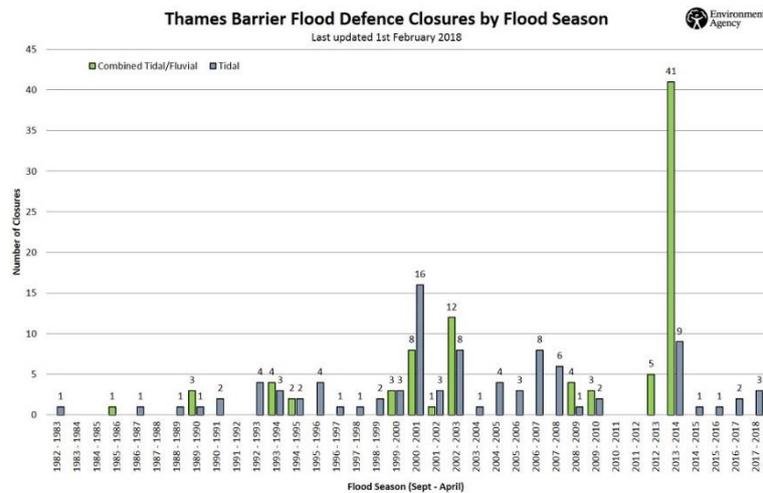
estimaciones están probablemente lejos de la realidad e incluso puede que se queden cortas (Klein N. , 2015)

En el libro «*Shock climático*» de Wagner & Weitzman (2016), ya mencionado anteriormente, consideran los autores que «*lo que hace que los aumentos de temperaturas sean costosos son las inmensas inversiones e infraestructuras industriales construidas en función de los climas actuales*» (Wagner & Weitzman, 2016). Por tanto, lo que queda de manifiesto es que a la sociedad en su conjunto le importa relativamente poco lo que suceda con las temperaturas y con el clima en sí, sino lo que cueste ese aumento en sí mismo. La sociedad actuará únicamente cuando sea consciente de que un aumento del nivel del mar hará desaparecer numerosas ciudades costeras si no se pone remedio pronto, y eso supondrá enormes costes para contener las fuertes marejadas con diques de contención.

En Londres, por ejemplo, la barrera del Támesis² han sufrido sucesivos cierres a causa de las crecidas del Támesis, y con el fin de evitar inundaciones en la ciudad. De la figura 1 se extrae una información de gran relevancia, el hecho de que, en los últimos años, concretamente en el año 2014, las barreras del Támesis se han cerrado hasta en 41 ocasiones, siendo una cifra escandalosamente elevada si tomamos como referencia los años donde, aun con cifras superiores a las de los años ochenta, apenas habían superado la decena de cierres. ¿Qué sucedió en 2013-2014 en Londres? Es suficiente con escribir «*inundaciones Londres 2013-2014*» en

² La barrera del Támesis es la segunda barrera contra inundaciones más grande del mundo, sólo detrás de la de Oosterscheldekering en Holanda, y está situada aguas abajo del centro de Londres. El objetivo de esta barrera operativa desde los años ochenta es evitar las inundaciones en la metrópoli inglesa, cerrando sus compuertas cuando es necesario durante mareas altas o por crecidas del río ante temporales. Enlace para ver cómo funcionan estas barreras y su funcionalidad <https://www.youtube.com/watch?v=Dvg2asACsG0>

Figura 1 Cierres de las barreras del río Támesis hasta febrero 2018



Fuente: UK Environmental Agency

Google para que una marejada de noticias inunde nuestro buscador, y nunca mejor dicho, todas ellas referentes a las inundaciones ocurridas a principios del año 2014 consecuencia de los temporales. Desbordamientos en el Támesis, inundaciones sin precedentes en el sur de Inglaterra, lluvias y más lluvias durante un período muy concreto y como consecuencia de la crecida del Mar del Norte y las lluvias torrenciales.

Y la historia podría continuar si nos adentramos un poco más en el mundo del periodismo. Las consecuencias del cambio climático son considerables, los efectos, nefastos. ¿Hasta cuándo Londres estará segura? Sin la barrera sobre el río Támesis, según estudios del propio Gobierno de Reino Unido, una crecida del estuario del Támesis afectaría a más de 1 millón de personas,



Imagen 3 Barreras del Támesis

Fuente: The Guardian 31 de marzo de 2009 «Thames Barrier gets extra time as London's main flood defence»

16 hospitales, 500.000 viviendas, en definitiva, 200 mil millones de libras (London Assembly, 2014) . El coste de seguir emitiendo GEI a la atmósfera parecía ser cero hace unas décadas, pero conforme ese cambio climático se ha venido haciendo más estable, los costes ya no son sólo económicos. Si una tonelada de emisiones de dióxido de carbono tiene un coste de 40 dólares en las mejores estimaciones —para el planeta se entiende— realizadas hasta la fecha, pero se desconocen los costes futuros de seguir emitiendo, ¿es real ese coste? Si en algún momento Londres llega a inundarse porque las barreras del Támesis no son capaces de contener

el agua fluvial y proveniente del Mar del Norte, ¿cuál será el precio de reconstruir la ciudad entera? Seguramente habría sido mejor, no sólo pagar los 40 dólares, sino incluso los 100 dólares que el propio Gobierno estadounidense presenta bajo algunas estimaciones (Wagner & Weitzman, 2016, p.81)

Es por eso por lo que se hace más necesario que nunca no sólo considerar los efectos que la economía ha traído consigo en el medioambiente, sino qué costes «monetarios» va a suponer para toda la población mundial.

Para Nordhaus y su modelo, el aumento de 1°C costaría menos del 0,5% del PIB mundial, de 2°C alrededor de 1% del PIB, de 4°C alrededor del 4% del PIB, pero a partir de ahí, ya no seguiría un aumento lineal, ni siquiera se podría predecir. Lo que sí es seguro es que como dicen Wagner & Weitzman (2016), el 10% de la producción económica mundial estaría en torno a los 7 billones de dólares, por tanto, si estuviéramos ante un escenario de subida de más de 6°C respecto a la era preindustrial, el crecimiento económico se vería gravemente afectado. Aun así, cuando se habla de temperaturas superiores es difícil saber qué va a suceder. El problema por tanto de cuantificar económicamente los daños ocasionados al medioambiente radica, no sólo en cómo cuantificar, sino en que la economía actual sigue funcionando y seguirá así hasta que, llegado el momento, haya que restarle los daños ocasionados por el cambio climático. Wagner & Weitzman (2016) consideran que, aunque hubiera que restar ese precio a la economía futura, a un crecimiento del 3% anual durante cien años, la producción económica se habrá multiplicado por 20, y restando un irrisorio 10% o incluso un 50%, la población y la economía serán mucho más ricas que en la actualidad. Resultado de todo esto es la inacción contemplada en todos los agentes gubernamentales del planeta (Klein N. , 2015).

Ahora bien, esta postura supone siempre que el crecimiento económico no se verá afectado por el cambio climático. Pero ¿qué sucedería en caso contrario? Se vería gravemente afectada la producción de trabajo y con esto se agravarían también los daños ocasionados por el cambio climático. Sin embargo, para muchos economistas, en palabras de Wagner & Weitzman (2016) «*el crecimiento del PIB es bueno. Si el crecimiento del PIB implica daños mayores, bastará con aumentar el PIB más aún y el planeta seguirá estando mejor que ahora*» Esta afirmación estará obviando las consecuencias más graves como son la pérdida de ecosistemas, de vidas humanas.

El informe Stern, informe elaborado por el economista Nicholas Stern, es un informe que fue encargado por el gobierno de Reino Unido para conocer el impacto del cambio climático y el calentamiento global sobre la economía mundial. No sólo el informe generó un gran debate a nivel internacional por las conclusiones que reflejaba Stern, sino porque además era la primera vez que un gobierno encargaba algo similar a un economista en lugar de a un climatólogo.

En el informe, Stern afirmaba que el modelo ideal del coste del cambio climático debería proporcionar lo siguiente:

- Simulación de costes para la más amplia diversidad de efectos y considerando las peores consecuencias
- Un marco teórico adecuado para poder analizar cambios inciertos, amplios y desiguales en las economías y en las sociedades

Stern afirma que el modelo PAGE 2002 —acrónimo de Análisis de Políticas del Efecto Invernadero 2002 (del inglés *Policy Analysis of the Greenhouse Effect 2002*)— cumple buena parte de esos dos criterios. Este modelo ejecuta cada escenario en múltiples ocasiones y en cada ejecución elige de manera aleatoria unos parámetros inciertos entre unos intervalos predeterminados de posibles valores. Por tanto, no hace una estimación puntual sino una distribución de probabilidades de resultados. Como en el modelo DICE, cuando nos encontramos ante subidas de temperaturas por encima de los 5°C, aumenta la probabilidad de perder 5-20% del PIB.

Tanto este modelo como el modelo DICE, comentado anteriormente, presentan unos límites. Por un lado, dependen de datos y de los conocimientos sobre diferentes contextos de temperaturas y regiones en desarrollo, y además es complejo valorar cómo afectará todo esto a la vida humana y al medioambiente. Pero ambos modelos coinciden y dejan clara una cuestión, es necesario hacer algo, «adaptarse o morir».

Mitigación y adaptación

«A menos que se produzca un vuelco espectacular en materia de emisiones globales, la bañera³ seguirá llenándose durante bastante tiempo. Siempre queda la esperanza de que pueda

³ Al inicio del capítulo 2 del libro «Shock climático. Consecuencias económicas del calentamiento global», los autores comienzan con una metáfora en la que la bañera sería el planeta y el agua sería el dióxido de carbono y otros GEI. Según los autores, el planeta actual tendría un grifo soltando agua sin parar (emisiones procedentes de la actividad humana) y un desagüe cerrado o atascado (capacidad del planeta para absorber esa contaminación). La cuestión será ver cómo frenar la entrada de agua en la bañera o cómo conseguir que se desatasque el desagüe.

hacerse un apaño tecnológico que cierre mágicamente el grifo o desatasque el desagüe» (Wagner & Weitzman, 2016) (pág. 53)

Se ha querido comenzar con esa cita del libro de Wagner & Weitzman porque en ella se refleja muy bien las dos vías de actuación disponibles para frenar el avance del cambio climático o, de no ser posible, adaptarnos a él. La primera opción es reducir/mitigar los GEI que causan el cambio climático inducido por la actividad humana; esto es cerrar el grifo. La segunda opción sería adaptarnos y prepararnos para vivir con las consecuencias del cambio climático de manera segura, o lo que es lo mismo, tratar de desatascar el desagüe, pero sin cerrar el grifo.

Es necesario comenzar por las medidas de mitigación pues son un primer paso, imprescindible antes de considerar cómo adaptarnos si no conseguimos reducir las emisiones. En realidad, no se pueden contemplar medidas de mitigación y no de adaptación, o viceversa, ambas irán de la mano y serán necesarias en su conjunto.

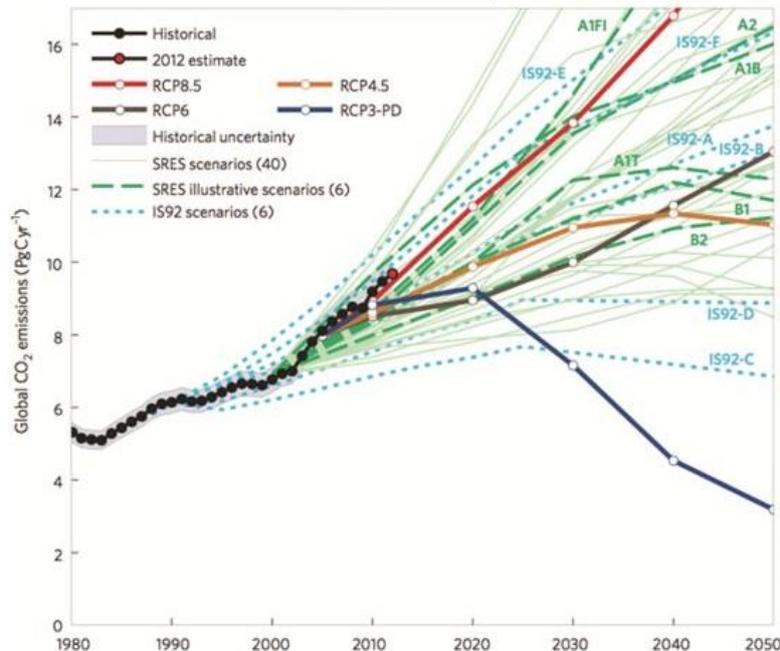
Medidas de mitigación

La mitigación resulta fundamental y debería ser valorada como una prioridad a nivel mundial. Para ello será necesario que se lleven a cabo mediciones sobre los gases emitidos y evitar incrementos mayores. Uno de los gases de más importancia en cuanto emisión es el dióxido de carbono, por lo que sería fundamental comenzar a reducir las emisiones de este gas. Gran parte de las emisiones de dióxido de carbono provienen de la quema de combustibles fósiles en actividades relacionadas con la energía. Por tanto, debería ser un lugar de comienzo. Para Jeffrey Sachs (2015), además, hay tener en cuenta la deforestación pues el aumento de la concentración de dióxido de carbono se debe al cambio de usos del suelo. Sachs añade también como una necesidad paralela a la reducción de CO₂, la reducción de emisiones de metano (CH₄) presente en procesos agrícolas, por ejemplo; y por último, la reducción de emisiones de óxido nitroso (N₂O).

Para lograr la reducción del dióxido de carbono será necesario hacer frente al uso de combustibles fósiles para así, según Sachs (2015) poder mantener el incremento total de temperaturas por debajo del límite de los 2°C. Para ello, sería necesario que disminuyeran drásticamente las emisiones a partir del año 2020 y encontrarnos en un escenario cuya trayectoria fuera la RCP3-PD de la figura 2, una trayectoria decreciente desde el año 2020 que

alcanzaría mínimos de PgCyr⁴ en 2050. Ante las perspectivas de crecimiento económico actual y futuro, resulta difícil pensar que se vaya a lograr reducir las emisiones tan drásticamente. Deberían reducirse a más de la mitad, comparado con períodos actuales, mientras que la economía crece a un 3%.

Figura 2 Trayectorias de las emisiones de CO₂



Fuente: Extraído de Jeffrey Sachs (2015), «The age of sustainable development»

Encontrarnos en cualquiera de los otros escenarios implicará graves consecuencias para el medioambiente e inevitablemente, un aumento generalizado de las temperaturas superior a los 2°C. Para evitarlo y comenzar a seguir la trayectoria marcada por la trayectoria RCP3-PD, es necesario que desde ya se proceda a una «descarbonización» de nuestros países y sus economías. Este concepto vendría a significar en sí mismo la reducción emisiones de CO₂ por cada dólar del producto mundial bruto (PMB). Gran parte de las emisiones proceden del uso de combustibles fósiles lo que hace necesario reducir su consumo (Sachs, 2015)

Desde diversos Gobiernos, instituciones y organismos ya se están llevando a cabo actuaciones cuyo objetivo es la descarbonización y la sostenibilidad de nuestros sistemas económicos. Parece que, desde estos diferentes ámbitos, el objetivo es lograr una economía sostenible para el año 2050. Monitor Deloitte España ha elaborado un informe sobre recomendaciones de política ambiental para lograr un modelo energético sostenible y

⁴ PgCyr = Petagram (10^{15} gramos) of Carbon per Year: Emisiones globales de dióxido de carbono por año

descarbonizado para el año 2050⁵, desde Red Eléctrica de España también se ha llevado a cabo la elaboración de informes de sostenibilidad... Es claro el compromiso, ahora bien, qué hay que hacer es la gran cuestión.

Descarbonización, pasos fundamentales

En un estudio llevado a cabo en California (Sachs, 2015), se consideran tres pasos fundamentales para la descarbonización. El primero de ellos es lograr la *eficiencia energética*, o lo que es lo mismo, conseguir que con cada unidad de energía se logre una mayor producción. Pero también es importante considerar el concepto de ahorro de energía, ligado al de eficiencia, y aquí la responsabilidad es individual, como son por ejemplo los sistemas de calefacción y aire acondicionado, el consumo excesivo de energía eléctrica en electrodomésticos, y el transporte. En este sentido, desde la Unión Europea se crearon las etiquetas de eficiencia energética⁶, cuyo objetivo es que los consumidores identifiquen el producto que están adquiriendo con el grado de consumo energético.

Según el informe de Monitor Deloitte (2016), en España se debería reducir la intensidad energética⁷ y tratar de mantenerla en torno al 2,2%. La cifra más alta alcanzada hasta ahora ha sido del 1,6% y hay que tener en cuenta que fue durante la crisis, donde el consumo energético descendió considerablemente.

El segundo punto a considerar, o la segunda medida de descarbonización, sería la ***reducción de emisiones de dióxido de carbono***, que consecuentemente lleva asociada la reducción de generación de electricidad basa en combustibles fósiles.

⁵ «Un modelo energético sostenible para España en 2050. Recomendaciones de política energética para la transición» Elaborado por Monitor Deloitte en marzo 2016

⁶ En este enlace está toda la información referente: https://europa.eu/youreurope/business/environment/energy-labels/index_es.htm

⁷ La intensidad energética viene medida por ktep por miles de millones de euros, o lo que es lo mismo, 1000 toneladas equivalentes de petróleo. Dicho de otra manera, sería la eficiencia energética del proceso productivo interior: consumo energético por unidad de PIB

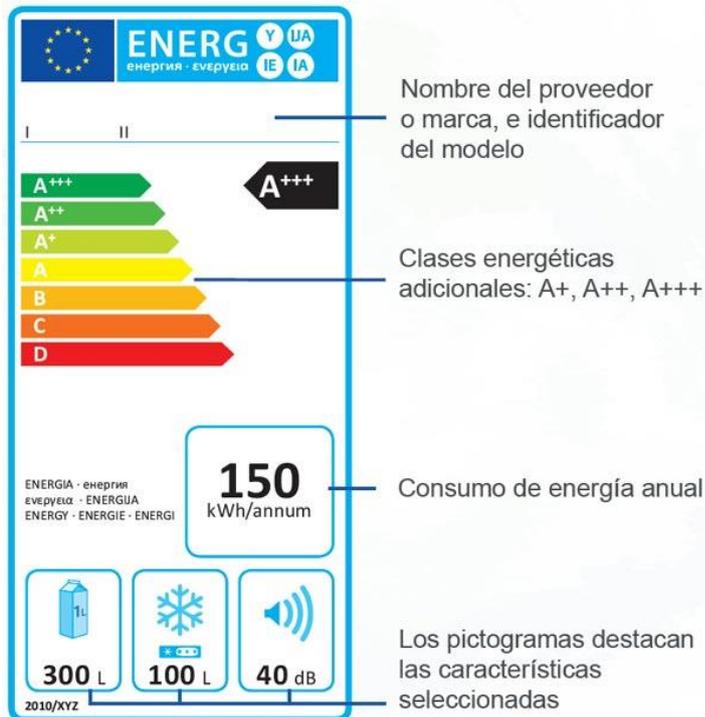


Imagen 4 Etiqueta de eficiencia energética de la Unión Europea.
Fuente: <http://www.elblogdelaplataforma.es/2015/08/06/etiquetas-de-eficiencia-energetica-mas-sencillas/>

El tercer y último punto, pero no menos importante, sería la **sustitución de combustibles fósiles y electrificación**, lo que supondría fomentar el uso de la electricidad frente a otras alternativas menos limpias como son el consumo de derivados del petróleo. Sachs considera que esa sustitución se puede llevar a cabo en gran parte de los sectores. Así, por ejemplo, en lugar de utilizar vehículos de diésel o gasolina, utilizar vehículos eléctricos; en lugar de calderas, bombas de calor. Para los autores del informe Monitor Deloitte, hay sectores como el

transporte aéreo o determinados procesos industriales donde no sería posible llevar a cabo dicha sustitución, pero otros medios de transporte como el terrestre o marítimo, sería posible fomentar el uso de gas natural en lugar de derivados del petróleo.

Pero este tercer punto es quizá el más complejo, pues implicará cambios en los sistemas energéticos que hasta ahora se han ido haciendo tímidamente. Para poder lograr la sustitución será necesario:

- **Aumento del parque móvil de vehículos eléctricos.** Para ello, según el informe de Monitor Deloitte (2016), a partir de 2040 todos los vehículos que se vendan deberán ser eléctricos. Podría resultar complicado alcanzar este objetivo, y los motivos por los que hasta ahora apenas hay vehículos eléctricos son:
 - o Por su **dependencia** que se ha venido solventando en los últimos años con aumento de kilómetros por carga realizada pero aún es inferior a la de vehículos de combustible fósil.
 - o Por **falta de puntos de recarga**: en la actualidad la mayoría de los puntos se encuentran ubicados en zonas urbanas y comerciales, pero se hace imposible

hacer trayectos largos de más de 400 kilómetros porque hay regiones sin puntos de carga aún.

- Por **el tiempo de recarga**: una carga completa de un vehículo eléctrico en un enchufe convencional supone un mínimo de 4 horas y en función del modelo incluso más de 10 horas. Si por el contrario se recarga en una *wallbox* o punto de recarga rápido, los tiempos se reducen considerablemente pero nunca por debajo de las 2 horas.
- Por **el precio**: un vehículo eléctrico como el Mitsubishi Outlander sale al mercado desde 37.220€, el mismo modelo en diésel sale desde 24.750€ y en gasolina desde 22.750€.
- **Aumentar el transporte pesado que se realiza vía ferrocarril eléctrico** en lugar de por carretera. Serán necesarias nuevas infraestructuras y mejoras de las existentes. Además, en el transporte por carretera cobrará mucha importancia el gas natural y el eléctrico.
- **Reducción de energías no renovables** en el sector residencial y comercial, por otras energías con menores emisiones. Fundamentalmente estaría centrado en el consumo de calefacción y agua caliente.
- **Desarrollar las energías alternativas renovables al máximo**. Se deberán mejorar y aumentar las infraestructuras actuales y la capacidad de los sistemas de almacenamiento para garantizar el suministro. Desde Monitor Deloitte consideran que la nueva capacidad de generación que se construya en nuestro país deberá ser renovable. Estas energías renovables serían, entre otras, la solar-fotovoltaica, la eólica, la geotérmica, la mareomotriz, la biomasa y la hidráulica. Sin embargo, si consideramos fuentes de energías «limpias», es decir, que no generen emisiones de GEI, entonces sería necesario considerar la energía nuclear que —aunque no renovable— no produce emisiones de GEI, es una fuente de energía importante y que en la actualidad cubre cerca del 12% de generación eléctrica global (Sachs, 2015). No obstante, hablar de energía nuclear supone en sí mismo ya un reto, pues pese a que no generan emisiones, sí generan residuos y han producido accidentes históricos de gran envergadura.

En un horizonte más cercano, para dentro de 12 años, algunos estudios como los de Monitor Deloitte (2016) consideran que en nuestro país debería haber entre un 7% y un 10% de vehículos eléctricos, que el transporte de mercancías será por ferrocarril eléctrico entre el 20% y el 25% y que más del 30% de los camiones serán de gas natural. Por último, en las empresas y los

hogares el consumo eléctrico tendrá que ser superior al 65%. Desde la ONU se elaboró la «*Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*» donde se establecían unos nuevos objetivos⁸, los Objetivos del Desarrollo Sostenible, para el período 2016-2030 y buscan erradicar la pobreza y favorecer un desarrollo sostenible igualitario. De los 17 objetivos marcados, 7 objetivos están ligados directamente con el medioambiente y la economía sostenible.

En nuestras manos estará que se cumplan o no y que la tendencia o trayectoria de las emisiones de GEI en los próximos años vaya por la mejor senda posible y se logren subidas máximas de 2°C en la temperatura global del planeta o que nos encontremos en una situación irreversible, donde los daños ya no puedan ser mitigados y nuestra única alternativa sea la «adaptación». De momento, contamos con medidas de mitigación que podrían funcionar si se ponen en marcha ya, pero hasta cuándo «*la bañera*» será capaz de aguantar es una incógnita, y es necesario que nos planteemos también como «*desatascar el desagüe*».

Medidas de adaptación

El cambio climático ya no es un cambio, es un estado, viene para quedarse. Y, por tanto, es necesario que tomemos medidas para adaptarnos pues las temperaturas están aumentando, las precipitaciones son cada vez más extremas y desiguales por regiones y épocas del año —un claro ejemplo de eso es España y, más concretamente Madrid, donde durante el año 2017 apenas había llovido nada ni siquiera en los meses donde se esperaban precipitaciones, y durante el año 2018 apenas ha dejado de llover, estando los pantanos madrileños en torno al 91% de su capacidad cuando el año pasado por esta misma fecha se encontraban en el 77% según datos del Canal de Isabel II—. Los fenómenos meteorológicos son extremos y sus consecuencias cada vez peores. Como afirma Sachs (2015), es inevitable que la temperatura de nuestro planeta siga subiendo, incluso en el mejor de los escenarios y suponiendo que logremos limitar las emisiones de GEI. Será inevitable porque se produce cierto retraso en el calentamiento de los océanos o «*inercia térmica*»⁹, y porque es inevitable en el corto plazo no seguir emitiendo GEI. Tenemos que actuar, no sólo para limitar las emisiones, sino para poder «protegernos» de los posibles efectos adversos. El coste de las medidas de adaptación que se deban tomar dependerá a su vez del grado de consecución del logro de las medidas de mitigación, así si conseguimos reducir

⁸ «Sustitutos» de los Objetivos del Milenio considerados en el año 2000 y que pretendían ser logrados en el año 2015.

⁹ Propiedad de los materiales y cuerpos que indica la cantidad de calor que puede conservar y la velocidad con la que lo absorbe y lo cede.

considerablemente las emisiones de dióxido de carbono, los costes de adaptación serán menores que si no lo hacemos.

Desde 1992, las Naciones Unidas exige a los países tener un plan de adaptación, y desde 2005 colabora con países desfavorecidos en la creación y aplicación de estos planes. Precisamente, según el informe Stern (Stern, 2007), serán estos países los que sufrirán las peores consecuencias del cambio climático, son países especialmente vulnerables tanto desde el punto de vista ambiental como económico y social, y esa pobreza dificulta precisamente la capacidad de adaptación. La adaptación en cualquier caso tendrá como objetivo reducir los efectos que el cambio climático y el calentamiento global están ocasionando en nuestro planeta.

Las medidas más destacadas serían las siguientes:

- **Adaptar las normas de construcción de edificios a las condiciones climáticas y fenómenos atmosféricos.**
- **Cultivos resistentes a las altas temperaturas y condiciones climáticas extremas.**
- **Muros y barreras de contención, para evitar inundaciones de ciudades, y subir la altura de los muelles ante la inevitable subida del nivel del mar.**
- **Especies forestales menos vulnerables a incendios y tempestades.**
- **Elaborar planes de ordenación territorial y corredores naturales.**

Estas estrategias no sólo deben considerarse a nivel nacional, también a nivel regional y local e incluso como prácticas individuales. Además, estas medidas podrán ser anticipativas —actuar antes de que el problema ambiental sea evidente— o reactivas —actuar a *posteriori*, una vez que el problema se ha evidenciado—.

Medidas alternativas. La geoingeniería

Aparte de las medidas anteriores, una medida de adaptación muy cuestionada por sus posibles efectos adversos es la geoingeniería. Los autores Wagner y Weitzman utilizan la definición del *Oxford English Dictionary* que traducida al castellano sería: «*Manipulación deliberada a gran escala de un proceso medioambiental que afecta al clima terrestre, en un intento de contrarrestar los efectos del calentamiento global*» Dicho esto, la geoingeniería pretende solventar el problema del cambio climático extrayendo de la atmósfera el dióxido de carbono. Sin embargo, ya cuenta con muchos detractores que consideran que los científicos que abogan por esta medida no están considerando los riesgos que ello entraña, los daños colaterales que podría ocasionar, los efectos adversos y perversos que podría tener para el planeta.

Algunas de las medidas propuestas son la inyección de vapor de ácido sulfúrico u otras partículas sulfurosas a grandes altitudes, creación de árboles sintéticos capaces de capturar el CO₂ de manera más rápida y eficiente que los reales, o incluso centros especiales para capturar

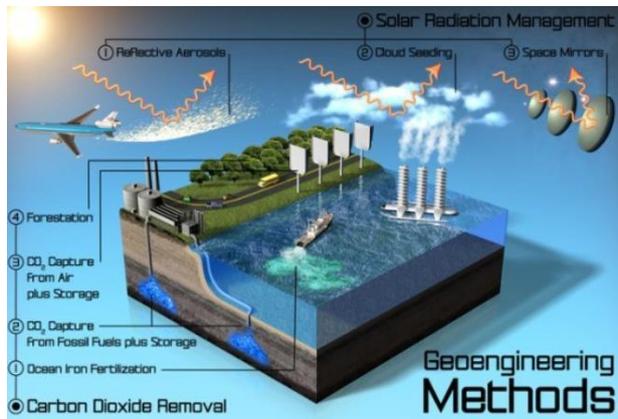


Imagen 5 Métodos de geoingeniería

Fuente: Google Images

el dióxido de carbono como el creado por la empresa Climeworks¹⁰ de Suiza —el dióxido de carbono almacenado es después vendido a industrias de alimentos y bebidas, agricultura, sector energético e industria y transporte que darán un uso al dióxido como por ejemplo para las botellas de gas para servir las cervezas en bares y restaurantes, para invernaderos y para crear combustibles

combinados con H₂O—. Quizás estas dos propuestas sean las más acertadas de todas, aprovechar un recurso excedente y dañino para el medio ambiente. Pero la inyección de más partículas en la atmósfera (vapor de ácido sulfúrico) no es del todo acertada pues podría contribuir al aumento del agujero de la capa de ozono.

En el supuesto de que se lograra una tecnología capaz de alterar el clima, como las vistas antes o la gestión de la radiación solar (GRS) a través de la modificación de nubes —mediante el rociamiento del cielo con agua de mar para generar una cobertura de nubes mayor y hacer que sean más reflectantes y duraderas—, o la inyección partículas de hierro para incrementar la capacidad de reflexión y que así llegue a la superficie terrestre menor radiación solar; esto tendría efectos sobre las temperaturas, pero como menciona Naomi Klein (2015) no se modificaría el nivel de dióxido de carbono que hay en la atmósfera por lo que se seguiría produciendo acidificación de los océanos. Estaríamos ante una potente tecnología que ya no sólo tendría efectos adversos globales, sino también perversos. Uno de los efectos perversos es precisamente que una vez que se comience a inyectar este tipo de partículas en la estratosfera para bloquear los rayos de sol y reducir las temperaturas, no podremos dejar de hacerlo, pues en el momento en el que dejen de inyectarse dichas partículas, todo el calentamiento que se había reprimido alcanzará la superficie terrestre de golpe, subiendo entonces las temperaturas de manera inmediata. (Klein N. , 2015)

¹⁰ Enlace de vídeo para ver cómo funciona esta planta de almacenamiento de CO₂: https://www.youtube.com/watch?v=63S0t4k_Glw

Otro efecto perverso que utilizan Wagner y Weitzman (2016) es el problema territorial de controlar el clima, por ejemplo, el del monzón en la India, que deja sin fuente de alimentación a millones de personas. La geoingeniería podría solventar ese problema perturbando «*las vías fluviales de Asia oriental y, por consiguiente, la fuente de alimentación de decenas de millones de chinos*». Al final resultaría que lo que resulta positivo para la población india, resulta negativo para la población china. O lo que es lo mismo, para arreglar el problema en un lado, se genera en el otro.



Imagen 6 Richard Branson lanza al aire un modelo del planeta Tierra, a la derecha Al Gore

Fuente: Reuters, 9 de febrero de 2007: «Virgin's Branson offers \$25 mln global warming prize»

Uno de los puntos a favor de esta medida de adaptación y mitigación al mismo tiempo, y según se considere una medida u otra, es su bajo coste frente al coste del cambio climático sobre la economía. Ahora bien, es muy probable que los efectos negativos sobre la población y sobre el planeta contrarresten los beneficios iniciales. No existe pues una solución mágica para el cambio climático. O quizá sí, que el ser humano se haga responsable de una vez por todas y comience a reducir las emisiones de dióxido de carbono. Una solución mágica, no por lo magnánimo, sino porque implicaría que todas las naciones han conseguido ponerse acuerdo, actuar y sacrificar su crecimiento económico en favor del medioambiente.

Soluciones económicas y políticas al cambio climático

Tras haber comentado cuáles son las diferentes medidas y alternativas para hacer frente al cambio climático desde un punto de vista científico, técnico y tecnológico, es el turno de las soluciones económicas y políticas al problema planteado, que no es otro sino resolver el conflicto entre economía y medioambiente.

La regulación de la contaminación, en sus diferentes versiones, será la cuestión clave para aportar soluciones de carácter económico y político al problema ambiental. Kolstad (2000) dedica en su libro «*Economía Ambiental*» un capítulo entero a la regulación, la cual vendría definida como las reglas establecidas por los gobiernos para corregir los fallos de mercados y aumentar el bienestar social. Ahora bien, los grupos de interés ejercerán presiones en los gobiernos para conseguir regulaciones que les sean beneficiosas.

Estas regulaciones podrán ser de **comando y control**, o lo que es lo mismo, el regulador toma las decisiones sobre el control de la contaminación que las empresas deberán aplicar; y por otro lado, **incentivos de carácter económico**, que permiten que las empresas tomen decisiones y reciban incentivos por reducir la contaminación. Ahora bien, el comando y control resultará más eficaz y certero pues se sabrá cuánta contaminación se va a generar, pero será mucho más costoso (Kolstad, 2000).

Para Martínez Alier (1998) la regulación puede ser llevada a cabo por lo que él considera normas de carácter cuantitativo —también llamadas «standard común para todas las empresas» que sería el «*comando y control*» de Kolstad— o impuestos. El estudio que hace Martínez Alier radica más en la parte económica que en los efectos de ambos sistemas de regulación en el medioambiente. Considera pues que en ambos sistemas los niveles de contaminación serían idénticos (hace un análisis con tres empresas que generan electricidad produciendo SO₂, gas que se pretende suprimir a cero pero que supondría el cierre de las empresas pues no podrían entonces producir electricidad), por tanto, analiza cuál de los dos sistemas resultará más beneficioso para la economía y la sociedad. De este modo, afirma que las empresas, en el supuesto de que los gobiernos impongan impuestos, prefieren contaminar un poco más y pagar más impuestos (les saldrá más rentable). En el sistema de norma o standard común resultará entonces mejor para la sociedad, aunque no así para las empresas. Es cierto que los impuestos suponen un aumento de ingresos para el Estado y consecuentemente sería mejor para la sociedad, pero ese único efecto positivo podría verse contrarrestado si las empresas decidieran repercutir el impuesto en los precios de la electricidad.

Discutidas las diferencias entre ambas formas de controlar las emisiones, se va a realizar un análisis de las diferentes medidas que se pueden llevar a cabo.

Incentivos económicos

Existen diversas medidas de carácter económico, o como hemos comentado anteriormente, incentivos económicos que coadyuvarán a que los contaminadores reduzcan sus emisiones. Algunos de esos incentivos pueden ser de tipo impositivo, de permisos transferibles y responsabilidad, tal y como los agrupa Kolstad (2000)

Estos impuestos serán los conocidos como **impuestos pigovianos** que podrían definirse como impuestos que son exactamente igual al coste externo marginal en el nivel de óptimo de contaminación (nivel que iguala la ganancia de la empresa y el coste externo marginal) en

palabras de Martínez Alier (1998), o como impuestos por unidad de contaminación iguales al daño marginal agregado originado por la contaminación que produce y que pagará al gobierno (Kolstad, 2000)

Otra manera de incentivar podría venir a través de **subsidios** a aquellas empresas que reduzcan considerablemente su nivel de contaminación, pero esto podría provocar un aumento de las empresas que «se suban a este carro» y producir deficiencias en el sistema de incentivos, al aumentar el número de competidores en el sector y ver probablemente reducido el subsidio por empresa.

Una tercera medida serían los **permisos transferibles**, permisos que emite el gobierno para contaminar. Estos permisos originariamente deberían ser agrupados bajo la consideración de comando y control que estipula Kolstad (2000). Sin embargo, como estos permisos pueden ser comprados y vendidos, se convierten en un incentivo económico. De este modo, la contaminación será considerada como una actividad costosa, pues si hay menos contaminación será necesario comprar menos permisos o vender los sobrantes (que sería entonces el coste de oportunidad de contaminar) Tras los permisos existe todo un mercado que funciona como cualquier otro, donde ante niveles de demanda elevados, el precio de los permisos aumentará y con niveles de oferta elevados, el precio descenderá. Así pues, en este mercado podrían irrumpir compradores como grupos ambientalistas cuyo objetivo no fuera otro que el de hacer subir el precio de los permisos, incentivando a las empresas a contaminar menos, siempre y cuando el gobierno no otorgue más permisos y aumente la oferta. En el caso de la Unión Europea, el mercado de derechos de emisión, tal y como se conoce al mercado de compra-venta de los permisos de emisión, se puso en marcha antes de que entrara en vigor el Protocolo de Kioto, siendo éste el principal instrumento contra el cambio climático.

Un último incentivo económico sería lo que Kolstad (2000) denomina **responsabilidad**, que consistiría en compensar a la víctima por el daño causado. Para esto, el empresario, que pudiera ocasionar un daño en la sociedad, debería considerar tomar medidas de precaución para evitar futuros daños, y si no cumple con las medidas de precaución y sucede un accidente, será responsable de los daños ocasionados. En muchas ocasiones esa responsabilidad futura en caso de accidente ambiental suele ser suficiente para que las empresas decidan tomar medidas de precaución.

Comando y control, estándares comunes o normas cuantitativas

Estas medidas serán menos eficientes desde el punto de vista económico y menos flexibles que las medidas anteriores vistas. Requerirán implicación directa del regulador en la actividad empresarial al regular directamente la actividad que genera la contaminación. De este modo se prohibirán o se marcarán unos estándares iguales para todas las empresas que podrán surtir o no efecto.

Stern (2007) considera diferentes medidas de control o estándares, algunos de los cuales se comentarán brevemente a continuación, y que podrán incentivar la utilización de equipos eficientes y prohibir determinada tecnología:

Los **estándares de rendimiento** que serían los requisitos establecidos para conseguir niveles de eficiencia energética particulares. De este modo se induce al mercado a eliminar equipos de bajo rendimiento y buscar alternativas que sean más eficientes. Además, con estos estándares se fomenta la innovación para lograr productos y maquinaria más eficiente.

Otro tipo de medida considerada serán los **estándares de diseño**, los cuales obligan o prohíben la utilización de un tipo de tecnología, como por ejemplo la prohibición de los gases CFC (Clorofluorocarbonos, extensamente utilizados como refrigerante) tras el Protocolo de Montreal en 1987. La aplicación de este tipo de medidas o estándares, al ser inflexibles, pueden resultar ineficientes con respecto a los anteriores estándares. Aunque como ventaja es que fomenta una solución tecnológica apropiada allá donde se considera.

Más allá de los incentivos económicos y estos estándares comentados, resulta imprescindible que desde los gobiernos se otorgue información tanto a empresas como a la sociedad. Stern, en su conocido informe, afirma que unas políticas de información bien diseñadas lograrán que las personas tengan una mayor consciencia de los efectos económicos y ambientales de sus acciones, que además se estimula la innovación y la competitividad en bienes y servicios que sean favorables al medioambiente, y por último, se instará a las personas a actuar de manera responsable teniendo información sobre implicaciones de cada elección. Una manera de poder llevar a cabo estas políticas de información podría ser a través de etiquetas y certificados que aumentan la visibilidad de los costes energéticos de cada inversión. Un ejemplo son las famosas etiquetas de Comercio Justo o las de eficiencia energética de la Unión Europea.

Por otra parte, los gobiernos, a través de las políticas de información, también pueden otorgar información a empresas y usuarios sobre el uso de energía para favorecer la inversión en eficiencia energética por un lado y para que los usuarios sean conscientes de la importancia del ahorro energético. Esto se puede llevar a cabo a través de las propias facturas de energía si son regulares con detalles sobre los niveles de consumo en comparación con otro hogar o empresa similar. Sin embargo, las facturas en muchas ocasiones no llegan de forma regular y los niveles de consumo son estimados. Otro factor podría ser a través de los indicadores de electricidad que informan a los consumidores del nivel del consumo y coste asociado en tiempo real.

Todas las medidas comentadas a lo largo de este epígrafe resultarán imprescindibles tanto para hacer conscientes a los ciudadanos de la necesidad de actuar frente al cambio climático como para hacer a las empresas responsables de la necesidad de afrontar el cambio y reducir las emisiones. Serán, por tanto, los gobiernos y los reguladores quienes tengan en sus manos el futuro del planeta, siendo responsables indirectos de lo que las empresas contaminantes hagan en última instancia. Por ello, son de gran relevancia las diversas cumbres y acuerdos internacionales que se han estado realizando desde 1972, momento en que se produjo la primera conferencia internacional de la ONU sobre cuestiones de medioambiente a nivel internacional. En el [anexo 1](#) se ha incluido todo un análisis sobre las diferentes posturas sobre el problema del calentamiento global y cambio climático, así como un epígrafe sobre los acuerdos internacionales que se han venido desarrollando y los principales resultados.

Capítulo 2. El reto del calentamiento global con alumnos

«Sólo cuando el último árbol esté muerto, el último río envenenado y el último pez atrapado, te darás cuenta de que no puedes comer dinero»

Proverbio indoamericano

En este capítulo se va a tratar de buscar una solución a la dicotomía Economía y Medioambiente, observable no sólo desde el punto de vista teórico como se ha visto en el anterior capítulo, sino desde la perspectiva del currículo de Bachillerato, a través del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, pues los temas relacionados con el medioambiente son tratados extensamente en otras asignaturas y no así en Economía y Economía de la Empresa.

Lo primero que se va a realizar es un análisis de los temas de medioambiente que el currículo incluye para los cursos en los que se imparte Economía y Economía de la Empresa. Seguidamente, se tratará de buscar una solución a la deficiencia de temas medioambientales en economía y cómo se podría impartir este temario de manera innovadora e incluso transversal a lo largo de la materia de Economía de primero de bachillerato. Además, se realizarán propuestas de actividades didácticas para realizar dentro y fuera del aula y se buscará concienciar a los alumnos sobre la problemática ambiental. Por último, se realizará una propuesta de cooperación interdisciplinar entre diversas asignaturas, que cursan los alumnos de cuarto de secundaria junto a la asignatura de Economía.

2.1. El medioambiente en el currículum de Economía y Economía de la Empresa

Un punto de partida fundamental para saber cómo se están haciendo las cosas en las diversas asignaturas de economía que se imparten en secundaria y bachillerato, es analizar el currículo y ver qué temas y epígrafes son los que ahí se incluyen. De esta manera se puede tener una impresión precisa de la importancia que se le otorga al medioambiente en la economía.

Economía y calentamiento global

A continuación, se exponen en una tabla resumen los temas de medioambiente que se imparten en la asignatura de Economía y de Economía de la Empresa.

Tabla 1 Temario de medioambiente en Economía y Economía de la Empresa

Contenido	Curso	Bloque
La consideración económica del medioambiente: la sostenibilidad	4ºESO	Bloque 6 Economía Internacional
Consideración del medioambiente como recurso sensible y escaso	1ºBach.	Bloque 7 Desarrollo económico y el papel del Estado en la Economía
Valoración de la responsabilidad social y medioambiental de la empresa	2ºBach.	Bloque 1 La empresa

Fuente: Elaboración propia con datos extraídos del RD 1105/2014

A la vista de esta tabla, se demuestra que hablar de medioambiente en economía es algo residual y considerado «fuera de lugar» cuando, sin embargo, ha quedado demostrado en este documento, la enorme importancia de que sean consideradas ambas como una sola cuestión. Se deja para el final, para un último lugar, y en muchos casos los docentes no lo imparten por falta de tiempo, sacrificando algo tan fundamental como son estos temas. Si se quiere que los jóvenes sean conscientes del planeta que tienen, de los efectos del calentamiento global, de los efectos de la economía y sus diversas actividades sobre el entorno natural, se debe hacer desde una asignatura como economía, y no sólo dejarlo para la Biología o Geografía, donde se concentra todo el conocimiento que los adolescentes adquieren sobre cambio climático y medioambiente.

En cuarto de secundaria y en primero de bachillerato se hace referencia al medioambiente al final del temario, temas que suelen quedar sin impartir por falta de tiempo o porque ni siquiera se consideran importantes tal y se acaba de comentar. En segundo de bachillerato, por el contrario, se incluye al principio del temario en el bloque de empresa, valorando la responsabilidad que tienen las empresas en el medioambiente. Aun así, a pesar de incorporarse al inicio, no se profundiza lo suficiente y no se profundiza lo suficiente.

Además, desde el currículo ya se hace una discriminación a la relación economía-medioambiente que aquí se ha querido enfatizar. No puede ser que dadas las circunstancias actuales el medioambiente sea relegado a un solo epígrafe por curso dentro del currículo de la materia de economía, pues se ha demostrado que es precisamente la actividad económica la que está originando un daño irreversible en el entorno. Este documento ha puesto desde el principio en tela de juicio la relación dicotómica de la economía con el medioambiente y por eso se pretende erradicar esa línea divisoria entre ambas, y hablar abiertamente y con total franqueza

de las nefastas consecuencias sobre el calentamiento global y el cambio climático. Es por ello de gran interés poder concienciar a los jóvenes sobre la importancia de cuidar el entorno y el ecosistema. Desde este documento, y a partir de este momento, el propósito no será otro sino dar las herramientas necesarias para poder impartir los temas estipulados por el currículo, pero de tal modo que el alumno tenga plena consciencia de que la economía es la causa de buena parte de los problemas ambientales y que pueden resolverse. El objetivo será que aprendan a reflexionar y a buscar soluciones y alternativas para que la economía actual no base toda su esencia en el crecimiento económico sino en el desarrollo sostenible, tal y como se puso de manifiesto en el anterior capítulo.

2.1.2. Una visión transversal. El medioambiente como centro de interés en Economía

Cualquier asignatura con contenido tan cercano a la realidad y al día a día como Economía puede ser impartido mediante un centro de interés, en este caso los problemas ambientales desde la economía, y de forma transversal durante el curso. Para ello, se va a considerar el currículo de 1º Bachillerato, al ser el temario más completo sobre economía que se imparte en un instituto y que permite mayor margen de movimiento que el encorsetado currículo de segundo de bachillerato.

El currículo que estipula el RD 1105/2014 para este curso da la oportunidad ir explicando los conceptos básicos de la economía y al mismo tiempo ir haciendo hincapié en la importancia de los efectos sobre el medioambiente, o en las posibles medidas para aumentar el crecimiento económico, pero de manera sostenible.

El primer epígrafe que aparece en el «**Bloque 1. Economía y escasez. La organización de la actividad económica**» del currículo es precisamente el de escasez, elección y asignación de recursos y el concepto de coste de oportunidad. En ese mismo epígrafe ya se puede abrir un pequeño debate sobre si el medioambiente es un recurso o no. De esta manera los alumnos pueden ver la diferencia entre lo que es un recurso y lo que es el medioambiente, pues hasta ahora parece ser que se ha venido considerando un recurso más, se ha tratado como si así lo fuera y se ha estado explotando como si fuera inagotable.

El concepto de coste de oportunidad también permite explicar por qué es necesario que ahora se considere si es mejor reducir las emisiones ahora o pagar las consecuencias después, al fin y al cabo, el coste de oportunidad sería el valor o coste de aquello a lo que se está renunciando al tomar una decisión. O lo que es lo mismo, en este caso, al renunciar a reducir las emisiones de

GEI, el coste será tener un planeta al borde del declive. Siempre se utilizan ejemplos como salir al cine o estudiar, pero ¿por qué no hablar del coste de oportunidad de seguir explotando el entorno ambiental? Podría ser un buen comienzo, y además podría captar el interés de los adolescentes.

En el «**Bloque 2. La actividad productiva**» también se puede llevar a cabo una formación transversal pues es un tema en el que se plantean cuestiones como los objetivos de las empresas, el proceso productivo y los factores de producción. Desde este bloque se pueden plantear la extracción de minerales para la fabricación y producción de bienes, el problema ambiental que ello supone, cómo el proceso productivo fomenta las emisiones de GEI, cómo muchas empresas ya incluyen entre sus objetivos la sostenibilidad y el cuidado del entorno.

El «**Bloque 3. El mercado y sistema de precios**» podría ser explicado a través de los mercados de derechos de emisiones. Es un mercado que funciona como otro cualquiera y en el que la oferta y la demanda juegan el mismo papel que en la compra y venta de un bien o servicio cualquiera. Pero de este modo consigues captar su atención al mostrarles que todo aquello que están aprendiendo tiene una aplicación real, es un aprendizaje significativo.

Los **bloques 4 y 5** del currículo probablemente sean los únicos bloques en los que resultaría un poco más complejo introducir como centro de interés el medioambiente y el calentamiento global. Sin embargo, el «**Bloque 6. El contexto internacional de la Economía**» y el «**Bloque 7. Desequilibrios económicos y el papel del estado en la economía**» perfectamente pueden estar orientados en este sentido, enfocados y centrados en el calentamiento global y el cambio climático. El bloque 6 se centra en el contexto internacional de la economía, el eje puede ser el medioambiente y cómo con el aumento de las relaciones internacionales y la globalización se han producido una serie de ventajas para la sociedad y para las empresas, pero ha aumentado la extracción de minerales como el coltán, la deforestación de grandes áreas de selva y bosques, la desertización de numerosas regiones, las emisiones de dióxido de carbono en mayor grado que hace unas décadas y concentradas en regiones de China y Estados Unidos... Desde este bloque se puede también hacer alusión a las posibles respuestas, a las soluciones, a los acuerdos internacionales que se han ido desarrollado, por ejemplo. De hecho, en este bloque 6 se deberían incluir los últimos epígrafes del bloque 7 que son los que verdaderamente hacen alusión al problema ambiental y de desarrollos sostenible:

- Consideración del medio ambiente como recurso sensible y escaso.

- Identificación de las causas de la pobreza, el subdesarrollo y sus posibles vías de solución.

El primer epígrafe englobaría todo lo que se ha ido exponiendo en este documento. En el segundo epígrafe se podría mencionar las posibles consecuencias de un planeta en el que los más desfavorecidos seguirán siendo los que sufran las peores consecuencias del cambio climático, como ya se ha demostrado con catástrofes acaecidas en países de Latinoamérica y del Índico. No se puede acabar con la pobreza recurriendo al crecimiento económico que han desarrollado países como China, ese ya no es el modelo de crecimiento. Ha de desarrollarse a través de un crecimiento y un desarrollo sostenibles, pues de otro modo se estarán condenando a seguir sufriendo las peores consecuencias. Una solución que han planteado diferentes pueblos de Ghana ha sido la reforestación y cultivos sostenibles, de este modo y con un incremento de árboles, han conseguido que sus cultivos sean más fuertes y que la zona esté más verde y húmeda. No sólo se trata de cuidar el medioambiente, sino de buscar la manera de poder alimentarse, hacer economía y poder vivir en coordinación con el entorno natural.

Pero ya no sólo es cuestión de tratar el medioambiente de modo transversal en la asignatura de economía. Se podría incluso ir más allá y considerar la importancia de que los adolescentes y los más jóvenes vean temas de concienciación no sólo en secundaria sino antes en la educación primaria. Sólo de ese modo es probable que se logren los Objetivos de Desarrollo Sostenible y se logren los objetivos de emisiones de GEI, sólo de ese modo se podrá asegurar que lo que los países están tratando de alcanzar hoy, se convertirá en una realidad mañana.

2.1.3. Concienciar a los alumnos sobre la problemática ambiental

En este epígrafe se van a considerar cómo serían las sesiones referentes al tema de medioambiente para primero de bachillerato. Antes de nada, es necesario contextualizar el tipo de centro y los alumnos con los que se podría llevar a cabo estas actividades y sesiones. Lo primero, estas actividades podrían ser tanto para cuarto de secundaria como para primero de bachillerato pues serán actividades que hagan ver la necesidad de una economía sostenible y que reflejen que el medioambiente es «un recurso» escaso. No obstante, en este apartado nos centraremos en actividades propias para alumnos de primero de bachillerato y se dedicará el [anexo 2](#) a mi puesta en marcha del tema de medioambiente con alumnos de cuarto de secundaria durante las prácticas desarrolladas en el IES Rosa Chacel de Colmenar Viejo (Madrid). Para todas las actividades se estarán considerando grupos de 25 alumnos.

Por otro lado, se tomará como base el centro IES Rosa Chacel Colmenar Viejo, un centro ubicado en la zona norte de Madrid donde las familias son de clase media y se ve reflejado en alumnos interesados y motivados por aprender. Es un centro con gran diversidad de familias y diversos orígenes, donde se han desarrollado diversos programas para atraer a todo tipo de familias y alumnos como Innovación Tecnológica (que implica que el centro cuenta con una pizarra digital en cada aula, con varias salas de informática y aulas TIC con pupitres y ordenadores para todos los alumnos) y Bachillerato Internacional entre otros.

El tema que se desarrollará se encuentra dentro del «*Bloque 7. Desequilibrios económicos y el papel del estado en la Economía*» (Real Decreto 1105/2014, 2014), y se trata de la «*Consideración del medio ambiente como recurso sensible y escaso*».

Trabajar con alumnos de bachillerato la cuestión del medioambiente es necesario y se puede hacer, como se ha demostrado anteriormente, mediante un currículo transversal que tenga bajo consideración la problemática climática en todos sus aspectos. De este modo estaremos logrando no sólo los objetivos y estándares que establece el currículo, sino además enriqueceremos la capacidad reflexiva y analítica de nuestros alumnos. Los libros de texto de economía consultados apenas dedican páginas al medioambiente, en algunos casos hacen referencia al medioambiente bajo el apartado de fallos del mercado y externalidades como en el de McGraw-Hill de Anxo Penalonga de 1º Bachillerato. En otros, sin embargo, si se hace más hincapié en la problemática y se desarrollan temas sobre la economía sostenible, el impacto ambiental, políticas ambientales, consumo y medioambiente, los problemas de las emisiones de dióxido de carbono, entre otros.

A continuación, se irán desarrollando de manera breve los diferentes contenidos que podrían incluirse en el tema propuesto anteriormente, y cómo sería desarrollado en el aula, además de la metodología y los objetivos. Además, en el siguiente epígrafe se incorporarán una serie de actividades donde se especificarán con mayor detalle las competencias que se desarrollarán y cómo se evaluará cada una de ellas.

Contenidos

«Consideración del medio ambiente como recurso sensible y escaso»

1. El medioambiente como recurso:

- a. ¿Es el medioambiente un recurso?*
- b. Sensibilidad ambiental y calentamiento global*
- c. Efectos de la economía sobre el medioambiente*

2. Responsabilidad individual y empresarial

- a. ¿Qué pueden hacer los ciudadanos para reducir su huella en el medioambiente?*
- b. Responsabilidad empresarial: políticas empresariales que protegen el medioambiente*

3. El papel del Estado en el medioambiente

- a. Medidas de regulación*
- b. Inversor en infraestructuras sostenibles*

Metodología

Para desarrollar estos contenidos se llevarán a cabo una serie de actividades que se incluyen en el siguiente epígrafe y que favorecen que el alumno sea el protagonista de su aprendizaje, donde el profesor únicamente dará unas nociones iniciales en una o dos sesiones y serán los propios alumnos los que tengan que trabajar su propio aprendizaje. (Monereo et al., 1994) Para ello se llevarán a cabo actividades y diferentes debates que serán evaluados siempre por el profesor, pero también por sus compañeros cuando así se estipule mediante rúbrica.

Además, las clases se desarrollarán siempre en aulas con pizarra digital —siempre bajo la premisa de que se trata de un centro con características similares a las del IES Rosa Chacel de Colmenar Viejo— lo que permite que puedan desarrollarse diversos ejercicios en la pizarra, exposiciones y vídeos que complementen las partes más teóricas y permitan al alumno tener una visión del problema ambiental. Sería conveniente también contar con un aula de informática en alguna sesión pues de este modo se podrán realizar actividades de investigación y de búsqueda de información en diferentes sitios webs que puedan resultar de interés para el alumno como el World Economic Forum o el Banco Mundial.

En todo caso, se pretende que el profesor o docente no base su método de enseñanza en las clases magistrales. El profesor debe ser un guía en el aprendizaje del alumno, un guía que le aconseje y le facilite las herramientas para que sea el propio alumno el que alcance el conocimiento. Sólo de ese modo se logrará un verdadero aprendizaje, sólo de ese modo el

conocimiento será verdaderamente adquirido, sólo de ese modo el alumno tendrá constancia de que ha progresado y adquirido nueva información (Monereo et al., 1994). De otra manera, únicamente la información otorgada por el profesor será información para estudiar para el examen, olvidada después. En palabras de Benjamin Franklin: «*Tell me and I forget. Teach me and I remember. Involve me and I learn*» que en castellano se podría traducir como «*cuéntame y olvidaré, enséñame y recordaré, involúcrame y aprenderé*».

Objetivos

Con esta metodología y los contenidos expuestos se pretende que el alumno sea capaz de aprender mientras aprende. Por lo tanto, el **principal objetivo** será que el alumno sea capaz de conocer los efectos sobre el medioambiente a través de una visión crítica y constructiva de la economía. Así se logrará que sea el alumno el que poco a poco vaya adquiriendo y descubriendo el conocimiento.

El RD 1105/2014 establece unos estándares concretos para el epígrafe de medioambiente en el bloque 7, concretamente:

- Reflexiona sobre los problemas medioambientales y su relación con el impacto económico internacional analizando las posibilidades de un desarrollo sostenible.
- Desarrolla actitudes positivas en relación con el medioambiente y valora y considera esta variable en la toma de decisiones económicas.
- Identifica los bienes ambientales como factor de producción escaso, que proporciona inputs y recoge desechos y residuos, lo que supone valorar los costes asociados.

Estos estándares, que únicamente consideran el medioambiente como recurso escaso, no profundizan en lo verdaderamente importante que es el origen de la relación medioambiente y economía, establecida en este documento en su primer capítulo, y tampoco hacen excesiva alusión a los efectos ocasionados por la economía en el medioambiente, ni a la importancia de los acuerdos a nivel internacional para mitigar las emisiones de GEI... Por ese motivo, se establecen en este documento los que podrían ser los objetivos específicos para el tema medioambiental:

- Reconocer la importancia del crecimiento económico sobre el medioambiente, efectos que ha originado la economía y posibles soluciones y alternativas para mitigar sus efectos

- Reflexionar sobre la necesidad de convertir el crecimiento económico en desarrollo sostenible que permita que países en desarrollo, y la economía en general, puedan alcanzar los estándares de crecimiento sin sacrificar su medioambiente
- Valorar y tomar en cuenta en cada decisión económica el posible efecto sobre el medioambiente

2.1.4. Actividades didácticas y propuestas de aplicación en el aula

En este apartado se irán especificando las actividades que se podrían desarrollar tras una o dos sesiones introductorias del tema en las que el profesor iría exponiendo los principales argumentos sobre la economía y el medioambiente, amparados en el marco teórico expuesto en el capítulo anterior, empleando medios audiovisuales, algún contenido teórico, *brainstorming* o simplemente haciendo preguntas a los alumnos. Tras estas dos sesiones de introducción al contenido, el alumno comenzará a trabajar individual o grupalmente los contenidos del tema a través de diversas actividades aquí propuestas.

Este tema permite realizar diversas actividades, tanto fuera del entorno escolar como en el aula. Se va a comenzar comentando lo que se puede hacer en el aula con los alumnos que cursan primero de bachillerato. Después se irán comentando actividades adicionales que se podrían llevar a cabo fuera del centro si hubiera la oportunidad.

Actividades para desarrollar en el aula

Actividad 1: visualización de un vídeo

Para desarrollar este tema se estima conveniente comenzar con un **ejemplo visual** de efectos de la economía sobre el medioambiente. Para ello, se propone este vídeo, que ha salido estos días en la prensa online:

- https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=2_gUollvZxQ

Este vídeo, elaborado por CREA —Centro de Recursos del Agua— refleja cómo los residuos plásticos que acaban en el mar literalmente acabarán siendo parte de nuestra dieta. Pese a lo metafórico del vídeo, la realidad es que en la actualidad las diferentes especies marinas ven afectada su dieta y consumen residuos, que serán consumidos por el ser humano a su vez cuando se pesquen y consuman los mismos peces que se contaminan. Es paradójico pues parece que no la sociedad no ve cómo eso al final también la acabará afectando.

Este vídeo es un buen comienzo pues permitirá a los alumnos reflexionar y considerar hasta qué punto el ser humano es culpable de lo que le sucede en su entorno, y hasta qué punto las

actividades económicas son la principal causa. Este video sería un ejemplo de cómo se podrían desarrollar las dos primeras sesiones del tema antes de realizar las siguientes actividades aquí propuestas.

Actividad 2: plantear soluciones al conflicto economía-medioambiente

Otra actividad que se podría desarrollar en el aula es plantearles que se cuestionen la economía desde la perspectiva del medioambiente y qué soluciones creen que habría que desarrollar, tanto desde el punto de vista de los gobiernos como de los individuos.

Con esta actividad se obliga a los alumnos a reflexionar sobre los diversos efectos de la economía sobre el medioambiente, que previamente se habrán explicado en el aula y se habrán cuestionado ya. Como decía Paul Krugman en una entrevista en 2012, «*Creo que mientras que los combustibles fósiles sean baratos, la gente los usará y pospondrán el uso de nuevas tecnologías*»¹¹. Por tanto, esta actividad promueve la reflexión, análisis y crítica de ideas y pensamientos que pueden conducir a soluciones al conflicto originales, innovadoras y útiles para salvaguardar el entorno ambiental desde la economía.

Desarrollo y temporalización: Para esta actividad, los alumnos se dividirán en grupos de 3 o 4 alumnos. Una vez en grupos, deberán elegir a un portavoz que será la persona encargada de exponer posteriormente las ideas recogidas por su grupo al resto de la clase. Habrá también un secretario que será la persona que irá tomando notas de todo lo que se diga en el grupo y también habrá una persona que controle los tiempos y que controle las intervenciones de todos los miembros del grupo. Se trata de que los alumnos sepan trabajar en grupo y tengan cada uno una función para evitar que sólo unos trabajen. Tendrán disponible 20 minutos para realizar esta parte. Posteriormente, tendrán disponibles 5 minutos para preparar la breve exposición de su portavoz, deberán resumir las principales ideas y considerar cómo convencer a los demás en ese breve tiempo de que sus soluciones son óptimas. Tras estos minutos, cada portavoz tendrá 2 minutos como máximo para exponer las ideas de su grupo. En total llevará unos 15 minutos esta parte, si consideramos que tenemos 6 grupos aproximadamente. Después de estas exposiciones se dedicarán los últimos minutos de la sesión a reflexionar y discutir sobre todas las medidas y propuestas planteadas. Además, se realizará una votación de las cinco mejores medidas de la clase. Esta actividad podrá desarrollarse en una única sesión de 55 minutos.

¹¹ «*I think so long as fossil fuels are cheap, people will use them and it will postpone a movement towards new technologies*» Paul Krugman 2012, entrevista en «*The Washington Post*»

Con este método, surgen numerosas ideas, muy diferentes, y todas muy válidas que o ya se están aplicando en otros países, o que bien podrían aplicarse. Decir que para esta actividad no será necesario que recurran a internet o a fuentes de información online. Es preferible que esta actividad no se haga con ningún medio informático, sino que utilicen su sentido común y sean ellos mismos los que planteen cuestiones y soluciones. Si utilizan medios de información se promueve la investigación, pero se obstaculiza la imaginación y la creatividad.

Evaluación: las exposiciones serán evaluadas mediante rúbrica ([anexo 3](#)) tanto por el profesor como los compañeros de los demás equipos. Si la calificación del profesor difiere en un 20% hacia arriba o hacia abajo con respecto a la calificación otorgada en media por los compañeros, el equipo tendrá únicamente la calificación del profesor; de este modo se evita que los compañeros califiquen por encima. La calificación será para todos los miembros el equipo la misma independientemente de si califica el profesor o los compañeros.

Competencias: con esta actividad se estarán desarrollando las siguientes competencias clave (Orden ECD/65/2015, 2015):

- Competencia lingüística: plantear, defender y argumentar las soluciones que propone de manera lógica y adecuada utilizando vocabulario propio de la materia.
- Competencias sociales y cívicas: comunicarse realizando críticas y reflexiones ante sus compañeros respetando las opiniones de todos, y además mostrar interés por los problemas sociales y cívicos, participando de manera activa para resolverlos.
- Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor: ser capaz de analizar, planificar y reflexionar sobre el funcionamiento de la sociedad y de la economía, ser capaz de adaptarse a las circunstancias y ser resolutivo, aportar soluciones a los problemas de manera creativa e imaginativa.
- Aprender a aprender: motivarse por aprender y tener la curiosidad de conocer cosas nuevas, sentirse protagonista de su propio aprendizaje y conocer diversas estrategias para llevar a cabo su trabajo.

Otra competencia desarrollada con esta actividad es el trabajo en equipo que, aunque no contemplada de manera oficial, se estima oportuno tenerla en consideración. Con esta actividad se fomenta que los alumnos trabajen y colaboren en grupos, que el trabajo esté coordinado y que cada alumno sea capaz de transmitir su opinión con empatía, reflexionando y discutiendo sin tratar de imponer su criterio.

Actividad 3: Sin energía en la ciudad¹²

Una actividad que tiene un gran valor es hacer imaginar a los alumnos que se encuentran en una situación donde la ciudad se ha quedado completamente sin energía por problemas climáticos.

Desarrollo: Para su correcto desempeño, la clase se dividirá en cuatro grupos —de 6 alumnos aproximadamente cada grupo— que corresponderán cada uno a una de las comisiones de crisis que el ayuntamiento de la ciudad ha creado:

- Alimentación, conservación y distribución de alimentos y materiales
- Suministro de agua y recogida de residuos
- Calefacción, iluminación, energía para cocinar y refrigerar
- Medios de transporte y comunicación

Con esta actividad se pretende que los alumnos propongan medidas alternativas para resolver los problemas que se han generado ante la falta de energía durante varios días consecutivos. Para ello, se les entrega a todos los alumnos unas fichas donde se expone la situación inicial referente a cada una de las comisiones de crisis y se les pide que expongan las consecuencias de la falta de suministro y posibles soluciones de emergencia. Estas fichas de comisiones se adjuntan en el [anexo 4.1](#).

Temporalización: Esta actividad se podría realizar en dos sesiones, una primera sesión donde los alumnos reflexionarían sobre la situación durante 15 minutos. Tras esos minutos se les pasaría la ficha con la situación para que evalúen y hagan propuestas, y posteriormente, si diera tiempo en esa sesión, las diferentes comisiones irían comentando la situación planteada en su comisión y las propuestas de solución. Cada comisión irá evaluando las propuestas de las demás para considerar si son viables o no anotando aspectos a favor y aspectos en contra mediante la rúbrica adjuntada en el [anexo 4.2](#).

Tras esta puesta en común, se continuaría en la sesión siguiente y se pondría sobre la mesa la cantidad de energía que será necesaria, se consideraría si se está gastando innecesariamente, y se cuestionaría la dependencia energética actual de las ciudades.

¹² Actividad basada en la actividad homónima del «Fichero de actividades de sensibilización ambiental y propuestas didácticas para el desarrollo del currículo» elaborado por la Dirección General de Espacios Naturales y Participación Ciudadana de la Consejería de Medioambiente de la Junta de Andalucía

Con este tipo de actividad los alumnos pueden analizar de primera mano cómo la gran dependencia energética condiciona nuestra economía, y a su vez el medio en un círculo vicioso. Permitirá que los alumnos cuestionen cómo utilizan la energía y cómo se podría ahorrar y ser más eficientes energéticamente.

Evaluación: el docente irá observando a los alumnos y los diferentes equipos de trabajo para saber cómo están trabajando y si están aprovechando el tiempo de manera adecuada. Además, cada alumno recibirá una rúbrica ([anexo 4.2.](#)) por cada una de las otras tres comisiones para ir evaluando las ventajas e inconvenientes de las soluciones que plantean para resolver los problemas. Tendrán que evaluar cada solución del 0 al 5, siendo 0 la peor calificación y 5 la puntuación máxima. Después de haber revisado todas las puntuaciones, el profesor nombrará ganador absoluto a aquel equipo que haya conseguido mayor puntuación y nombrará también una solución ganadora, que será aquella que haya obtenido la máxima puntuación. Cada alumno será evaluado también mediante observación docente y por la labor que haya realizado como evaluador en las rúbricas a otras comisiones y por la puntuación recibida como evaluado. La rúbrica realizada como juez tendrá un valor del 20% de la calificación de la actividad, un 20% la observación docente y un 60% su trabajo con el equipo y la puntuación que éste haya obtenido de las evaluaciones del profesor y de las demás comisiones o equipos.

Competencias: con esta actividad se estarán desarrollando las siguientes competencias clave (Orden ECD/65/2015, 2015):

- Competencia lingüística: plantear, defender y argumentar las soluciones que propone de manera lógica y adecuada utilizando vocabulario propio de la materia.
- Competencias sociales y cívicas: comunicarse realizando críticas y reflexiones ante sus compañeros respetando las opiniones de todos, y además mostrar interés por los problemas sociales y cívicos, participando de manera activa para resolverlos.
- Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor: ser capaz de analizar, planificar y reflexionar sobre el funcionamiento de la sociedad y de la economía, ser capaz de adaptarse a las circunstancias y ser resolutivo, aportar soluciones a los problemas de manera creativa e imaginativa.
- Aprender a aprender: motivarse por aprender y tener la curiosidad de conocer cosas nuevas, sentirse protagonista de su propio aprendizaje y conocer diversas estrategias para llevar a cabo su trabajo.

Otra competencia desarrollada con esta actividad es el trabajo en equipo que, aunque no contemplada de manera oficial, se estima oportuno tenerla en consideración. Con esta actividad se fomenta que los alumnos trabajen y colaboren en grupos, que el trabajo esté coordinado y que cada alumno sea capaz de transmitir su opinión con empatía, reflexionando y discutiendo sin tratar de imponer su criterio.

Actividad 4: productos novedosos sostenibles

Las nuevas tecnologías de la información son una fuente inagotable de contenidos, desde vídeos, imágenes, noticias, información de cualquier tipo... Es necesario enseñarles que las redes sociales y de información pueden ser un recurso que se puede explotar y del que pueden obtener información muy valiosa.

Desarrollo: Dicho esto, y basado una experiencia¹³ reciente con vídeos diversos sobre medioambiente en una red social, se pedirá a los alumnos que investiguen en casa, en las redes sociales a las que pertenecen, qué tipo de productos o servicios se anuncian que son biodegradables o no contaminantes, nuevas propuestas que suponen la reducción de las emisiones...

Después de haber investigado, deberán escoger uno de los productos que hayan encontrado y recoger toda la información al respecto, de dónde surgió la idea, cuánto tiempo lleva a la venta, dónde se puede adquirir, cuál es su precio, las ventajas de usar ese producto para el medioambiente, y entregar un pequeño trabajo al profesor que después podrá exponer de manera voluntaria en clase durante un máximo de 5 minutos por alumno.

Con esta actividad verán con otros ojos lo que encuentran en las redes y comprobarán cómo también puede ser una fuente de información si después se profundiza y se confirma la información. Además, podrán comprobar de primera mano algunas soluciones y medidas que diversas empresas están planteando llevando a cabo para contrarrestar los efectos de la actividad humana sobre el medioambiente, medidas con las que además se puede ganar dinero y formar empresas innovadoras y sostenibles con el medioambiente.

¹³ Durante la investigación y preparación de este documento, se han encontrado diversos vídeos en diversas redes sociales relacionados precisamente con el cuidado del medioambiente y con productos novedosos que pretenden generar menor impacto ambiental como el Bee's Wrap[®], un envoltorio hecho con cera de abeja y que pretende sustituir el papel plata y plástico que se utiliza para conservar los alimentos.

Evaluación: se evaluará el trabajo escrito entregado por el alumno teniendo en cuenta los aspectos formales (introducción, desarrollo, y conclusiones), la justificación de la elección de ese producto y sus ventajas e inconvenientes, entre otras cuestiones. Además, si el alumno decide exponer el trabajo se calificará con un 10% adicional sobre la calificación del trabajo escrito.

Competencias: con esta actividad se estarán desarrollando las siguientes competencias clave (Orden ECD/65/2015, 2015):

- Competencia lingüística: plantear, defender y argumentar las soluciones que propone de manera lógica y adecuada utilizando vocabulario propio de la materia.
- Competencias sociales y cívicas: comunicarse realizando críticas y reflexiones ante sus compañeros respetando las opiniones de todos, y además mostrar interés por los problemas sociales y cívicos, participando de manera activa para resolverlos.
- Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor: ser capaz de analizar, planificar y reflexionar sobre el funcionamiento de la sociedad y de la economía, ser capaz de adaptarse a las circunstancias y ser resolutivo, aportar soluciones a los problemas de manera creativa e imaginativa.
- Aprender a aprender: motivarse por aprender y tener la curiosidad de conocer cosas nuevas, sentirse protagonista de su propio aprendizaje y conocer diversas estrategias para llevar a cabo su trabajo.
- Competencia digital: ser capaz de utilizar los medios digitales al alcance del alumno para poder extraer información sobre los problemas sociales y posibles soluciones. Analizar de manera crítica y reflexiva los contenidos encontrados y procesar la información de manera correcta, teniendo curiosidad y motivación por aprender.

Actividad 5: ¿A favor o en contra?¹⁴

Esta actividad consistiría en realizar un debate sobre tres cuestiones referidas al medioambiente:

1. El medioambiente es un recurso ¿a favor o en contra?
2. La energía nuclear es positiva, porque no contamina ¿a favor o en contra?
3. La actividad económica genera efectos negativos en el medioambiente ¿a favor o en contra?

¹⁴ Basada en la experiencia de una alumna de 4ºESO del «Colegio El Valle» de Sanchinarro

Preparativos: Para poder llevar a cabo el debate será necesario que los alumnos tengan conocimiento sobre el tema. Por tanto, esta actividad dará mejores resultados si se realiza al finalizar el tema. Además, tendrán que buscar información antes de la sesión de debate, habrán tenido que realizar investigaciones y búsqueda de información por su cuenta sobre la cuestión que tengan que defender. La clase será dividida por el profesor en grupos de 4-5 alumnos, teniendo un total de 6 grupos (A, B, C, D, E y F) La manera de llevar a cabo el debate será la siguiente:

	<u>A favor</u>	<u>En contra</u>	<u>Jueces</u>	<u>Observación</u>
<i>Cuestión 1</i>	Grupo A	Grupo B	Grupos C y D	Grupos E y F
<i>Cuestión 2</i>	Grupo C	Grupo D	Grupos E y F	Grupos A y B
<i>Cuestión 3</i>	Grupo E	Grupo F	Grupos A y B	Grupos C y D

Así, todos los grupos debatirán, serán jueces y observarán. Dentro de cada grupo habrá una serie de roles:

- Alumno 1: se encargará de realizar la presentación de la idea que defiende el grupo (a favor o en contra)
- Alumno 2: se encargará de defender la posición del equipo durante el turno de debate *crossfire* que posteriormente se comentará
- Alumno 3: se encargará de sintetizar todo lo que se ha comentado durante el debate y dejar clara la posición del equipo frente a la cuestión que se plantea
- Alumno 4: buscará información sobre la cuestión que se está tratando, tanto en los apuntes de clase como en ordenador si pudiera realizarse en un aula con ordenadores. En el caso de que sea un equipo de 4 alumnos deberá también asumir el rol del Alumno 5.
- Alumno 5 (en el caso de que sea un equipo de 5 alumnos): tomará notas de todo lo que su equipo y el adversario vayan comentando durante el debate para que el Alumno 3 pueda hacer un cierre de debate con toda la información.

Desarrollo y temporalización: el debate podrá llevarse a cabo durante una única sesión. Los alumnos deberán estar ya sentados por grupos para iniciar el debate lo antes posible.

Comenzaremos con la cuestión 1, la dinámica será igual para todas las demás cuestiones. El Alumno 1 del Equipo A, situado a favor de la cuestión, comenzará con 1 minuto para presentar su opinión al resto de la clase y comentar por qué su equipo está a favor. El alumno 1 del Equipo B tendrá de nuevo 1 minuto para defender su postura en contra de la cuestión planteada. Después, intervendrán los Alumnos 2 de los dos equipos durante 5 minutos en *crossfire* o batalla teniendo en cuenta la opinión expresada por ambos equipos en la intervención anterior.

Mientras tanto, los alumnos 4 y 5 podrán busca información e ir haciendo comentarios al Alumno 2 para tener argumentos para contraatacar al equipo rival. Para cerrar el debate, el Alumno 3 del Equipo B sintetizará lo comentado en el debate con las notas que han ido tomando los alumnos 4 y 5 y dejará clara su posición, tendrá un 1 minuto. El Alumno 3 del Equipo A tendrá también 1 minuto para defender su posición con respecto a la cuestión que se ha debatido.

Tras esto, los dos equipos jueces, en el caso de la cuestión 1 será los equipos C y D, deberán rellenar la rúbrica que se adjunta en el [anexo 5](#). Tendrán 2 minutos para terminar de cumplimentar la ficha y debatir las cuestiones que consideren entre los jueces. Cuando acabe el tiempo, deberán entregarle al profesor las fichas todos los alumnos de los equipos jueces.

Esta operación se repetiría por cada cuestión planteada y al finalizar la clase, en vista de las rúbricas que los alumnos han cumplimentado, se nombraría un ganador de debate por cuestión planteada y un ganador absoluto de todos los debates.

Evaluación: se evaluará a través de la rúbrica adjuntada en el [anexo 5](#), siendo cada miembro de los equipos jueces los que se encargarán de rellenar y cumplimentar esas rúbricas una vez que se ha acabado cada debate. El profesor evaluará también utilizando esa rúbrica. Si la calificación otorgada por los jueces difiere en un 20% o más hacia arriba o hacia abajo, será tomada en cuenta únicamente la calificación del profesor.

Competencias: con en actividades anteriores, se estarán desarrollando las siguientes competencias clave (Orden ECD/65/2015, 2015):

- Competencia lingüística: plantear, defender y argumentar las soluciones que propone de manera lógica y adecuada utilizando vocabulario propio de la materia.
- Competencias sociales y cívicas: comunicarse realizando críticas y reflexiones ante sus compañeros respetando las opiniones de todos, y además mostrar interés por los problemas sociales y cívicos, participando de manera activa para resolverlos.
- Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor: ser capaz de analizar, planificar y reflexionar sobre el funcionamiento de la sociedad y de la economía, ser capaz de adaptarse a las circunstancias y ser resolutivo, aportar soluciones a los problemas de manera creativa e imaginativa.
- Aprender a aprender: motivarse por aprender y tener la curiosidad de conocer cosas nuevas, sentirse protagonista de su propio aprendizaje y conocer diversas estrategias para llevar a cabo su trabajo.

En este caso cobra mucha importancia además el trabajo en equipo pues resultará de gran relevancia a la hora de ir recabando información y recopilando datos para que los alumnos que hagan el *crossfire* y que cierren el debate tengan toda la información necesaria. Con esta actividad se fomenta que los alumnos trabajen y colaboren en grupos, que el trabajo esté coordinado y que cada alumno sea capaz de transmitir su opinión con empatía, reflexionando y discutiendo sin tratar de imponer su criterio.

Todas las actividades propuestas se intercalarían con explicaciones teóricas y numerosos recursos audiovisuales, los cuales dejaré en el [anexo 6 «Repositorio»](#), tal y como se ha comentado en ocasiones anteriores.

Actividades fuera del centro

Fuera del centro las oportunidades son infinitas, se pueden realizar numerosas salidas y todas ellas tendrán como objetivo concienciar a los alumnos de la problemática sobre el calentamiento global. Sería suficiente con llevar a nuestros alumnos a cualquier punto del centro de Madrid para que fueran conscientes de la enorme contaminación y emisiones de gases, sería suficiente llevarlos a diversas áreas desde donde es posible ver la boina de contaminación sobre las cuatro torres del Paseo de la Castellana. Sería suficiente pero no eficaz para que desde su posición puedan hacer algo.

El objetivo de cualquier salida extraescolar es que los alumnos apliquen los conocimientos aprendidos y los acerquen a su día a día, que la salida sea también un método diferente de aprender.

Actividad 1: visita a un centro de recogida neumática de residuos

La ciudad de Alcobendas cuenta en la actualidad con dos centros de recogida neumática de residuos (ENVAC©) situados en dos barrios de la ciudad, Valdelasfuentes y Fuentelucha, que



Imagen 7 Centro de recogida neumática de residuos del barrio de Valdelasfuentes (Alcobendas)
Fuente: ENVAC

permiten la recogida de residuos a través de una red de kilómetros de tuberías. Por ellas se transporta la basura y envases a 70km/h hasta los centros de recogida, donde son almacenados en grandes contenedores que después

recoge un camión. Estos centros son aprovechados por su estructura, para recoger energía solar a través de los paneles solares que tienen instalados.

La visita a cualquiera de estos dos centros es completamente gratuita y tiene una duración de dos horas aproximadamente¹⁵. Las instalaciones las enseñará una persona de la empresa creadora y propietaria de la patente del sistema, ENVAC. Es un centro que no está adaptado a personas con movilidad reducida pero que permite el acceso de este tipo de personas a sus instalaciones; no obstante, no podrán acceder a las plantas superiores desde donde se puede contemplar el recorrido de salida de las tuberías del sistema, pero si tener una idea bastante completa sobre en qué consiste este tipo de centros.

El objetivo de visitar estos centros es que permite a los alumnos conocer medidas alternativas a la recogida de residuos tradicional a través de camiones contaminantes y ruidosos por las ciudades. Es un sistema que además fomenta el reciclaje y que facilita a los ciudadanos tirar la basura pues



Imagen 8 Interior del centro de recogida neumática de residuos del barrio de Fuentelucha (Alcobendas)

Fuente: Elaboración propia

cuentan con unos buzones dentro de los edificios que conectan directamente con las tuberías que llevan la basura a los centros de recogida. La visita a los centros es completa y podrán ver con detalle cómo se recoge la basura con este sistema sueco, que pese a lo novedoso que pueda parecer, lleva más de 50 años funcionando.

Tras realizar la visita se pediría a los alumnos que considerasen los puntos a favor y en contra de estos sistemas de recogida de residuos para el medioambiente y la economía de las ciudades. Para ello tendrían que elaborar un informe sobre la visita y las ventajas e inconvenientes que ellos consideran tiene ese sistema.

Evaluación: esta salida extraescolar se evaluará en primer lugar mediante la observación docente, analizando el comportamiento de los alumnos durante la salida y su grado de inquietud

¹⁵ <https://www.youtube.com/watch?v=D2ILqjxOB3o> Vídeo de muestra de lo que se puede ver en la visita al centro de recogida neumática de residuos

Economía y calentamiento global

(si hacen preguntas o cuestiones o simplemente están por estar). Además, se evaluará también el trabajo escrito entregado por el alumno, en el que se tendrá en cuenta fundamentalmente cómo ha expresado su opinión sobre el sistema de recogida neumática y su grado de conocimiento del tema en función de lo que se explicó durante la visita.

Competencias: con esta actividad se estarán desarrollando las siguientes competencias clave (Orden ECD/65/2015, 2015):

- Competencia lingüística: plantear, defender y argumentar las soluciones que propone de manera lógica y adecuada utilizando vocabulario propio de la materia.
- Competencias sociales y cívicas: comunicarse realizando críticas y reflexiones. Mostrar interés por los problemas sociales y cívicos, participando de manera activa para resolverlos.
- Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor: ser capaz de analizar, planificar y reflexionar sobre el funcionamiento de la sociedad y de la economía, ser capaz de adaptarse a las circunstancias y ser resolutivo, aportar soluciones a los problemas de manera creativa e imaginativa.
- Aprender a aprender: motivarse por aprender y tener la curiosidad de conocer cosas nuevas, sentirse protagonista de su propio aprendizaje y conocer diversas estrategias para llevar a cabo su trabajo.
- Competencia en ciencia y tecnología: conocer y desarrollar un pensamiento científico orientado a la conservación del medio natural, pero al mismo tiempo al mantenimiento de la calidad de vida de las personas.

Actividad 2: visita al Aula de la Energía del parque eólico de Villacañas (Toledo)

Se ha considerado de gran importancia la necesidad de que se reduzcan las emisiones de GEI y se promulgue la energía renovable a lo largo de este documento. Con esta visita se pretende dar a conocer a los alumnos cómo funciona un parque eólico.

Esta visita está preparada para grupos de 45-50 alumnos, por tanto, sería muy recomendable poder realizarla con alumnos que estén estudiando el Bachillerato de Ciencias y el Tecnológico, pues en todos estos casos resultará de gran interés, tanto desde el punto de vista ambiental como para aquellos alumnos que estén pensando estudiar alguna ingeniería relacionada con el mundo energético.

Según la información que proporciona Iberdrola (propietaria del Aula de la Energía), esta visita tiene una duración aproximada de tres horas y teniendo en cuenta que desde el centro en el que se han basado estas actividades —el IES Rosa Chacel de Colmenar Viejo— a Villacañas hay más de una hora y cuarenta minutos de trayecto, es una salida extraescolar que supondrá un día completo fuera del centro. Por tanto, es necesario coordinar las diversas asignaturas que todos los alumnos tengan y proponer su realización para una fecha en la que no estén muy cargados de materia y contenido. Además, convendría preparar esta salida con el departamento de Biología y Ciencias Naturales, que podrán darle un plus de valor.

Durante la visita los alumnos tendrán que recopilar toda la información que les vaya facilitando el monitor del aula porque posteriormente en clase deberán, en grupos de 4-5 alumnos, elaborar un pequeño cuadernillo de la visita, con imágenes del parque, con las actividades realizadas, con la información sobre las diferentes energías renovables que existen, y con recomendaciones sobre cómo hacer un buen uso de la energía.

Con esta actividad el alumno podrá conocer de primera mano el funcionamiento de los parques eólicos y recibir información sobre las diversas formas de crear energía sin necesidad de combustibles fósiles altamente contaminantes. Así, el alumno será consciente de la necesidad de ahorrar energía y ser eficientes para contaminar menos y ahorrar más.

Evaluación: se evaluará únicamente el trabajo grupal entregado al profesor en el que se tendrán en cuenta los aspectos formales de presentación y el contenido original como experiencias, puntos a favor y en contra de este tipo de energía renovable, interés por la visita, recomendaciones y observaciones sobre lo realizado en el parque, etcétera.

Competencias: con esta actividad se estarán desarrollando las siguientes competencias clave (Orden ECD/65/2015, 2015):

- Competencia lingüística: plantear, defender y argumentar las soluciones que propone de manera lógica y adecuada utilizando vocabulario propio de la materia.
- Competencias sociales y cívicas: comunicarse realizando críticas y reflexiones ante sus compañeros respetando las opiniones de todos, y además mostrar interés por los problemas sociales y cívicos, participando de manera activa para resolverlos.
- Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor: ser capaz de analizar, planificar y reflexionar sobre el funcionamiento de la sociedad y de la economía, ser capaz de

adaptarse a las circunstancias y ser resolutivo, aportar soluciones a los problemas de manera creativa e imaginativa.

- Aprender a aprender: motivarse por aprender y tener la curiosidad de conocer cosas nuevas, sentirse protagonista de su propio aprendizaje y conocer diversas estrategias para llevar a cabo su trabajo.
- Competencia en ciencia y tecnología: conocer y desarrollar un pensamiento científico orientado a la conservación del medio natural, pero al mismo tiempo al mantenimiento de la calidad de vida de las personas.

Una competencia no contemplada oficialmente pero que se estima oportuno mencionar de nuevo es el trabajo en equipo. En esta actividad se fomenta el trabajo en equipo a través de un trabajo posterior en grupos mediante el cual cada alumno aportará su experiencia propia vivida en el parque eólico y dará su opinión reflexionando y analizando puntos a favor y en contra de cada aspecto siempre desde el respeto hacia sus compañeros.

Actividad 3: visitar una fábrica de plásticos y bolsas biodegradables



*Imagen 9 Máquina extrusora de la fábrica de G-Innoplast (Innovaciones plásticas SA)
Fuente: Innovaciones plásticas SA*

En esta actividad se pretendía visitar una fábrica de plásticos ubicada en la Comunidad de Madrid y para la que únicamente habría que pagar el transporte. En la visita el alumno podría conocer las instalaciones de fabricación de bolsas de todo tipo y el proceso al completo, desde extrusión, impresión y confección.

Con esta visita, el alumno conocería el complejo proceso para la elaboración de bolsas de plástico, los aditivos necesarios para los distintos grados de dureza y duración de la bolsa y otras cuestiones de gran interés.

Desafortunadamente, tras haber mantenido contacto con diversas fábricas, no ha sido posible que ninguna de ellas afirme que se pueden realizar visitas en sus fábricas. En algunas porque simplemente se encargan del empaquetado de bolsas para vender directamente a clientes, en otros casos porque no realizan ese tipo de visitas a sus instalaciones. Sin embargo, es importante que los alumnos conozcan el complejo proceso por lo que en caso de no localizar ninguna empresa que realice visitas, sería aconsejable que los alumnos visualizaran el reportaje realizado por La Sexta «La Era del Plástico» en sus casas (se subiría a la plataforma virtual) y que realicen un breve resumen sobre los aspectos más importantes del vídeo.

Actividad 4: vista al Aula de Educación Ambiental de Alcobendas

Esta visita pretende ser un complemento de conocimiento para los alumnos pues en esta visita realizarán diversas actividades todas ellas relacionadas con el medioambiente y donde tendrán la oportunidad de hacer cuestiones y preguntas a expertos de medioambiente.

Es una visita completamente gratuita, pero de la que no se pueden dar muchos detalles pues tras haber mantenido contacto con la persona encargada de las visitas, no se han facilitado más datos ni se ha recibido información adicional por el momento.

2.1.5. Economía y otras áreas de 4ºESO, cooperación interdisciplinar

A lo largo de este documento se ha hablado y hecho referencia a la relación entre economía y medioambiente. Desde el currículo de economía de cuarto de secundaria contemplado al inicio de este capítulo, se ha comprobado como esa relación es casi residual y apenas profundiza en los verdaderos problemas. Es quizá porque desde otras ramas o áreas se le ha dado mayor importancia o porque erróneamente se ha considerado únicamente necesario que el medioambiente sea analizado desde la Biología y las Ciencias Naturales, y en última instancia desde la Geografía. Es por ello, que en vista a todo lo expuesto en este documento, que se propone ahora una coordinación y cooperación interdisciplinar para llevar a cabo los temas relacionados con medioambiente en las áreas mencionadas. Además de las áreas anteriores, se podría considerar incluso un área ajena, como es el Inglés u otra lengua extranjera impartida en el centro, donde se podrían leer y analizar textos sobre medioambiente en esa lengua, producir textos de opinión sobre algún tema relacionado y aprender vocabulario, que en muchas ocasiones se aprende sin contextualizar.

Ante la dificultad de plantear una cooperación interdisciplinar en bachillerato —no cursan Geografía todos los alumnos, la Biología es una optativa que no cursan los alumnos de Economía— se ha decidido realizar esta propuesta para cuarto de secundaria, donde el curso se organiza según el *Decreto 48/2015, de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria* tal y como se estipula en la tabla 2.

Esta organización supondrá que habrá alumnos de economía que cursen biología al mismo tiempo (aunque esto dependerá de la oferta educativa de cada centro) y que cursen geografía e inglés. Con esas cuatro asignaturas se podrá organizar de manera óptima un bloque completo sobre medioambiente de tal modo que los alumnos puedan ver la materia en todo su contexto y

no encasillada o fraccionada como si en la realidad así sucediera. Con esta metodología el alumno no tendrá la sensación de dar contenidos repetidos en las diferentes asignaturas, sino que podrá tener diversas visiones de un mismo problema, el cuidado ambiental, y razonarlo al completo, desde todas las áreas posibles.

ORGANIZACIÓN DEL CUARTO CURSO

ASIGNATURAS	MATERIAS	4º académicas	4º aplicadas
TRONCALES OBLIGATORIAS	Geografía e Historia	3	3
	Lengua Castellana y Literatura	4	4
	Matemáticas ⁽²⁾	4	4
	Primera Lengua Extranjera	4	4
TRONCALES ACADÉMICAS DE OPCIÓN ⁽³⁾	Biología y Geología	3+3	
	Física y Química		
	Economía		
	Latín		
TRONCALES APLICADAS DE OPCIÓN ⁽⁴⁾	Ciencias Aplicadas a la Actividad Profesional		3
	Iniciación a la actividad Emprendedora y Empresarial		
	Tecnología		3
ESPECÍFICAS OBLIGATORIAS	Educación Física	2	2
	Religión/valores Éticos	2	2
ESPECÍFICAS OPCIONALES/LIBRE CONFIGURACIÓN AUTONÓMICA	Dos de las previstas en el artículo 7.5 ⁽⁵⁾	2+2	2+2
TUTORIA		1	1
TOTAL HORAS SEMANALES		30	30

(2) Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas/Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Aplicadas

(3) Los alumnos elegirán 2 materias.

(4) Los alumnos obligatoriamente cursarán Tecnología y elegirán otra de las dos materias restantes.

(5) Obligatoria una de ellas debe ser del bloque de asignaturas específicas.]

Tabla 2 Organización de 4ºESO Comunidad de Madrid

Fuente: Decreto 48/2015, de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria

A la vista del currículo de cada asignatura estipulado por el RD 1105/2014, y bajo el tema expuesto desde economía «*La consideración económica del medioambiente: la sostenibilidad*» perteneciente al «*Bloque 6. Economía Internacional*», se van a considerar todos aquellos epígrafes de las asignaturas mencionadas que guarden relación con el medioambiente para poder coordinar las materias y que los contenidos sean impartidos al mismo tiempo. Por tanto, recurriendo de nuevo al RD 1105/2014, estos serán los epígrafes a tratar:

- **Geografía e Historia 4ºESO:** «*La globalización económica, las relaciones interregionales en el mundo, los focos de conflicto y los avances tecnológicos*» dentro del «*Bloque 9. La Revolución Tecnológica y la Globalización del siglo XX y principios del siglo XXI*». Dentro de ese epígrafe del bloque mencionado, uno de los criterios de evaluación considerados es que el alumno sea capaz de reconocer el impacto de los cambios de la revolución tecnológica y la globalización en los diferentes ámbitos territoriales y los posibles escenarios en cuestiones medioambientales.

- **Biología y Geología 4ºESO:** en este caso pueden ser considerados diversos epígrafes dentro del «*Bloque 3. Ecología y medioambiente*»:
 - o *La actividad humana y el medio ambiente.*
 - o *Los recursos naturales y sus tipos. Consecuencias ambientales del consumo humano de energía.*
 - o *Los residuos y su gestión. Conocimiento de técnicas sencillas para conocer el grado de contaminación y depuración del medio ambiente.*

Según lo establecido en el currículo para este bloque y relacionado con el medioambiente, el alumno deberá ser capaz de contrastar las actuaciones humanas en el ecosistema y proponer, mediante argumentos válidos, medidas de actuación individuales y colectivas. También se espera que el alumno pueda concretar las diversas formas de recogida de residuos y su tratamiento, así como la importancia de utilizar energías renovables.

- **Inglés u otra lengua extranjera adicional que se imparta en el centro en 4ºESO:** a la vista y tras realizar análisis de diversos libros de texto utilizados y empleados en este curso, se podría dar la oportunidad de incluir a las lenguas extranjeras en este proyecto de cooperación interdisciplinar en aquellos temas cuyo vocabulario o expresiones tengan relación con el medioambiente, desde un punto de vista biológico, político o económico. Así, en algunos libros de texto podemos encontrar contenidos susceptibles de ser parte de este proyecto que se propone.

Una cuestión a destacar a la vista del breve análisis de la posición del medioambiente en los currículos de esas asignaturas, es que en todas ellas se hace referencia a este tema al final del temario, lo que en muchos casos supone que no se impartan por falta de tiempo o porque no son considerados importantes. Una crítica necesaria antes de comenzar con el desarrollo de este proyecto de cooperación interdisciplinar es precisamente el hecho de que en los libros de texto y en el propio currículo se desprestigie la importancia de hablar de medioambiente de manera seria y concienzuda. Sólo si desde las instituciones encargadas de elaborar los currículos se considera el medioambiente en su amplio papel e importancia se logrará que las generaciones futuras tengan pleno conocimiento de la situación ambiental a la que se enfrentarán.

Ahora ya sí, se pasará a desarrollar este ambicioso proyecto que podrá estar cargado de impedimentos, como puede ser el horario de los profesores de las cuatro asignaturas (Economía, Biología y Geología, Geografía e Historia, e Inglés), o que los alumnos de Economía no tengan la opción de cursar al mismo tiempo Biología y Geología como sucede en algunos centros.

Desarrollo

Un proyecto de esta envergadura deberá estar bien «cocinado» y preparado con tiempo. No es algo que pueda llevarse a cabo de la noche a la mañana y en todos los centros. Sin embargo, con empeño, esfuerzo y dedicación será posible por lo menos desarrollar coordinadamente y al mismo tiempo los temas relacionados en todas las asignaturas mencionadas, aunque no necesariamente se lleven a cabo actividades conjuntas, que será lo ideal y lo que aquí se va a tratar.

Para comenzar, es necesario que el profesor de cada asignatura con sus alumnos haya tenido al menos una sesión o dos en las que se profundice el tema medioambiental desde la rama en la que se encuentren. A poder ser, lo ideal sería que estas dos sesiones coincidan en la misma semana en las cuatro materias para que el alumno tenga una visión general del medioambiente. Así, se planteará:

- En Biología y Geología se estudiarán los efectos y causas sobre el ecosistema de la actividad humana a nivel general, los diferentes recursos naturales y gestión de residuos.
- En Economía, desde una perspectiva diferente, se estudiará el medioambiente como un recurso, cómo la economía produce efectos sobre el medioambiente y qué soluciones se podrían plantear.
- En Geografía se desarrollarán los principales problemas de la globalización y cómo es necesario considerar los impactos a nivel, no sólo local, sino también global de los efectos de la humanidad en el ecosistema.
- En Inglés o lengua extranjera se hablará sobre medioambiente y el vocabulario y expresiones necesarias para poder defender una opinión o leer un artículo de prensa en el idioma estudiado.

Tras esas dos primeras sesiones de puesta en marcha del tema medioambiental en cada materia, llegará el momento de coordinación entre los docentes. Para ello se estima oportuno que al menos puedan desarrollarse dos sesiones conjuntas y actividades paralelas en todas las asignaturas hasta que se finalice el tema.

Programación

Para poder desarrollar del mejor modo posible este proyecto interdisciplinar, se adjunta la tabla 3 con una programación de las diferentes sesiones a impartir por cada asignatura y en conjunto a lo largo de este proyecto:

Tabla 3 Programación proyecto interdisciplinar

Número sesiones por semana	
Biología y Geología	3
Geografía e Historia	3
Economía	3
Inglés*	4
TOTAL	13

	Sesión	Actividad a realizar
Semana 1	1	Introducción al tema de medioambiente y explicación de contenidos fundamentales de cada materia
	2	Introducción al tema de medioambiente y explicación de contenidos fundamentales de cada materia
	3	Salida extraescolar programada (Sesión conjunta)
Semana 2	4	Análisis de noticia (sesión paralela)
	5	Búsqueda de información y preparación del informe final y del vídeo (sesión paralela)
	6	Búsqueda de información y preparación del informe final y del vídeo (sesión paralela)
Semana 3	7	Presentación de vídeos (sesión conjunta)
	8	Presentación de vídeos (sesión conjunta)

**Como Inglés tiene 4 sesiones semanales y el resto de asignaturas 3 sesiones semanales, en inglés el profesor podrá considerar ir viendo temas gramaticales o actividades englobadas dentro del medioambiente adicionales a las propuestas como por ejemplo: visionado de la película «Una verdad incómoda» de Al Gore (2006), vídeos en inglés de World Economic Forum sobre diversos temas medioambientales, redacciones, lecturas de artículos, listenings, etcétera*

Fuente: Elaboración propia

Actividades y sesiones a desarrollar

Sesión 1 conjunta: salida extraescolar

Como núcleo central de lo que serán las demás sesiones, se plantea una salida extraescolar (en la medida de lo posible y siempre que el calendario lo permita) en la que al menos dos profesores (a poder ser el de Biología y Economía o Geografía) acudan con los alumnos a una

zona industrial. En dicha salida, los cuatro profesores les pedirán que realicen una serie de actividades:

- **Economía:** los alumnos deberán hacer un breve informe sobre la situación económica de la zona y cómo la industrialización y la situación de empresas ha propiciado cambios en la zona de tipo ambiental, movilizados por la globalización y la ubicación de empresas internacionales en la zona.
- **Geografía:** los profesores de geografía pedirán a los alumnos que hagan un pequeño informe sobre los cambios y movimientos migratorios de la ciudad en los últimos años y como la localización de empresas en la ciudad ha propiciado cambios y un aumento de la población. Además, deberán estudiar cómo la globalización ha propiciado un auge de la zona en detrimento del medioambiente.
- **Biología:** profesor y alumnos recogerán en zonas cercanas al polígono industrial una muestra del suelo para poder analizarlo posteriormente en el laboratorio y comprobar su grado de CO₂. Este suelo será posteriormente comparado con otra muestra de suelo recogida por el profesor en una zona rural. Con esto podrán comprobar cómo en las zonas urbanas e industriales hay mayor grado de dióxido de carbono en el terreno, y no sólo en el aire que respiramos.
- **Inglés:** breve artículo de opinión con el vocabulario aprendido en el que se expongan criterios a favor y en contra de la utilización de vehículos eléctricos que favorecen la reducción de emisiones de dióxido de carbono fundamentalmente en ciudades y áreas industriales.

Estos trabajos serán evaluados por cada profesor experto en el área, pero entregados en un único archivo y cuya calificación será consensuada por todos los profesores participantes en el proyecto interdisciplinar, otorgando en esta actividad conjunta una puntuación de 40% de la calificación del tema.

Otra posible alternativa para esta primera sesión conjunta podría ser alguna de las actividades propuestas anteriormente para realizar fuera del centro como eran la visita al centro de recogida neumática de residuos, la visita al Parque Eólico de Villacañas en Toledo, la visita a la fábrica de plásticos... En cualquier caso, cada profesor realizará con ellos actividades relacionadas con su materia que en conjunto tendría un valor del 40% de la calificación y que el alumno debería entregar como un único informe.

Actividad paralela 1: Análisis de noticia

Esta actividad consistirá en el análisis de una misma noticia en las cuatro asignaturas. Se analizará una noticia en inglés, por ejemplo, sobre las inundaciones producidas en Londres y el sur de Inglaterra a principios del año 2014: *Daily Mail Online*, 28 de enero de 2014, «*The Thames breaks its banks in London amid series of flood warnings for the capital as troops finally arrive in Somerset to relieve stricken villages*» en la que se muestran diversas imágenes sobre la situación en el país durante esa semana.

Para poder desarrollar esta actividad será necesario que cada profesor lleve a cabo su sesión en un aula con ordenadores o que desde el centro se permita el uso de *smartphones* o *tablets* para que los alumnos puedan investigar sobre las posibles causas y consecuencias de lo acaecido esos días en Inglaterra.

En la **asignatura de Economía** se analizarán los posibles costes económicos que según la noticia e investigación que realicen los alumnos en el aula, vaya a suponer el hecho de que el Támesis se haya desbordado.

En la **asignatura de Geografía e Historia** se podrán poner en consenso los peligros de las poblaciones aledañas al río y las consecuencias de mayor población en ciudades del sur de Inglaterra, así como los problemas climáticos y atmosféricos de esos días en Inglaterra.

En la **asignatura de Inglés** se leerá el texto y se profundizará en el vocabulario que desconozcan los alumnos, se verán formas gramaticales y expresiones y se pedirá al alumno que realice un resumen con sus propias palabras.

En la **asignatura de Biología y Geología** se comentarán las nefastas consecuencias para el ecosistema, la biodiversidad, la flora y la fauna de acontecimientos atmosféricos como estos. Por otra parte, también se comentarán las desventajas ambientales de las barreras y diques de contención construidos para evitar desbordamientos e inundaciones como la barrera del Támesis a su paso por Londres.

Actividad paralela 2: elaboración de un informe y vídeo de concienciación ambiental

Los alumnos, en equipos de 4-5 alumnos, irán desarrollando a lo largo de dos o tres sesiones por cada asignatura un informe final que expondrán a modo de vídeo-noticia durante un máximo de 5 minutos en una última sesión del temario, que será conjunta con los cuatro profesores a ser posible. Cada miembro del equipo tendrá asignado un rol:

Economía y calentamiento global

- Alumno 1: Periodista que narra la noticia
- Alumno 2: entrevistador en el lugar de los hechos
- Alumno 3: vecino en el lugar de los hechos
- Alumno 4: experto en materia ambiental
- Alumno 5 (en caso de que no haya alumno 5, su rol lo asumirá el Alumno 1): empresario que produce productos sostenibles

Esta última sesión deberá ser una sesión conjunta en la que los cuatro profesores puedan valorar el trabajo realizado por los alumnos durante este proyecto interdisciplinar. Habitualmente es complejo que los profesores coincidan en horario y que se pueda desarrollar esta sesión conjuntamente, habría que valorar las circunstancias de cada profesor, pero lo ideal sería que al menos estuvieran presentes dos de los cuatro profesores.

Para ello, en cada asignatura el profesor, durante dos o tres sesiones antes de la sesión conjunta final, hará de guía para facilitar a los alumnos las herramientas que requieran para elaborar su informe, el cual incluirá conceptos como qué es el medioambiente desde las tres perspectivas (Geografía, Economía y Biología), cuáles son los efectos humanos y económicos, cómo considera el equipo que se pueden mitigar los efectos sobre el medioambiente, qué pueden hacer las empresas, qué pueden hacer los ciudadanos, comentarios sobre alguna de las visitas extraescolares realizadas... Además, el profesor también les ayudará a ir realizando el vídeo final que expondrán a sus compañeros y resto de profesores, y que servirá como cierre del proyecto.

El vídeo estará realizado en inglés y consistirá en hacer una especie de telediario, en la que el Alumno 1 hará de periodista que narrará la noticia sobre el problema medioambiental que considere su equipo. El Alumno 2 hará de entrevistador y hablará con un vecino (Alumno 3) que expondrá las consecuencias económicas y sociales que le ha ocasionado el problema ambiental descrito (por ejemplo, en el caso de que sea la crecida de un río, la principal consecuencia será que habrá perdido cosas de valor de su hogar y tendrá que costearse a lo mejor un nuevo vehículo). Además, el entrevistador (Alumno 3) hablará con un experto en temas medioambientales (Alumno 4) el cual expondrá las posibles soluciones económicas y geográficas para evitar que vuelva a suceder ese problema ambiental. Por último, el entrevistador hablará con un empresario (Alumno 5) que tiene una empresa que produce productos sostenibles tipo Bee's Wrap® u otro producto que sea *agradable* con el medioambiente.

Los profesores calificarán no sólo el trabajo escrito que elabore cada equipo, sino que evaluarán el vídeo en una sesión conjunta en la que, a poder ser, deberán estar todos los profesores involucrados con este proyecto de coordinación interdisciplinar de medioambiente para poder considerar cuál ha sido el mejor vídeo-noticia y decidir promocionarlo a través de la web del centro como premio al buen trabajo. Además, al tratarse de una actividad que muy probablemente se englobe en la tercera evaluación, el mejor vídeo podría exponerse al resto de cursos en una jornada de fin de curso orientada al medioambiente.

2.2. Atención a la diversidad

En este apartado se va a establecer qué se entiende por atención a la diversidad y se reflexionará sobre cómo se deberían considerar la inclusión de alumnos con necesidades educativas especiales en el aula teniendo en cuenta las actividades que se han venido planteando.

Se puede entender por atención a la diversidad como un conjunto de acciones educativas que intentan dar respuesta a las necesidades educativas de todo el alumnado, a los que requieren una actuación específica derivada de factores personales o sociales relacionados con situaciones de desventaja sociocultural, de altas capacidades, de compensación lingüística, comunicación y del lenguaje o de discapacidad física, psíquica, sensorial o con trastornos graves de la personalidad, de la conducta o del desarrollo, de graves trastornos de la comunicación y del lenguaje de desajuste curricular significativo.

Así pues, la atención a la diversidad pretende, según López Ocaña y Zafra Jiménez (2003), dotar de sentido a la escolaridad para todos los niños, abriéndoles unas perspectivas claras y un horizonte de esperanza. Para estos autores, la atención a la diversidad supone *«garantizar los máximos niveles de calidad ya que, por un lado, beneficia, en primer término a los más dotados, que pueden seguir sin interferencias ni limitaciones su propio camino, y por otro posibilita los progresos y la recuperación del alumnado con déficits»* (López Ocaña & Zafra Jiménez, 2003)

Por tanto, el objetivo de la atención a la diversidad será establecer mecanismos que prevengan, detecten, y valoren la intervención y posterior seguimiento de aquellos niños que

presenten n.e.e, alteraciones en su desarrollo, que se encuentren en situación de riesgo, con el fin de prevenir posibles dificultades de desarrollo, aprendizaje y facilitar su integración educativa, pero también social. (Gútiérrez Cuevas, 2012)

A lo largo de este capítulo se han ido desarrollando diversas metodologías y actividades, en las cuales se establecieron tanto los criterios de evaluación como las competencias que se desarrollaban. Sin embargo, no se ha estimado oportuno incorporar en cada actividad las medidas de atención a la diversidad necesarias. Se ha considerado conveniente verlo en un apartado específico en el que se reflexione sobre cómo se realizaría el desarrollo con alumnos diversos.

Antes de tomar medidas para el desarrollo de las actividades, lo primero que el docente tiene que conocer es a sus alumnos: alumnos con TDH, con movilidad reducida, con problemas audiovisuales, etcétera. Para cubrir todas las necesidades es necesario tener en cuenta la variedad de alumnos que hay en el aula y que cada alumno es diferente, presenta unas necesidades diversas y no es igual a otro. Sin embargo, sin ese conocimiento previo, y de manera genérica, resulta complejo establecer medidas. Aun así, se tratará de dar respuesta a las actividades que se han propuesto en este capítulo, sobre cómo se podrían desarrollar en caso de tener en el aula, no sólo alumnos diversos, como sucede en todas las aulas, sino también con alumnos con necesidades especiales.

Las actividades para realizar en el aula, como los debates, las exposiciones o los análisis de noticias, los trabajos grupales, que se han venido proponiendo en este capítulo pueden ser adaptadas de la siguiente manera según el tipo de necesidad especial del alumno:

- Alumnos con **problemas visuales**. Se subirá al aula virtual del centro el audio de la actividad y se explicará la actividad en clase en voz alta para que sepan qué tienen que hacer y se permitirá que entreguen trabajos en audio en lugar de escritos.
- Alumnos con **problemas auditivos**. Se pueden realizar las presentaciones utilizando imágenes, PowerPoint con texto, y durante los debates y trabajos en grupos, el profesor utilizará el proyector para utilizar programas especiales de audio que leen en voz alta textos escritos a ordenador y viceversa, que transcriben en texto audios¹⁶.
- Alumnos con **movilidad reducida** no tendrán problemas en las actividades a realizar en el aula y en las salidas extraescolares será necesario comentarlo previamente con

¹⁶ Aplicaciones como Ava permiten este tipo de acciones <https://www.ava.me/>

el Parque Eólico de Villacañas al formalizar la solicitud de visita, pues su Aula de Energía está adaptada a personas con movilidad reducida.

- Alumnos con **trastornos del espectro autista (TEA)**, al ser alumnos con problemas de comunicación, comprensión de los demás y tener conductas diferentes a las socialmente aceptadas, será necesario que se lleven a cabo actividades que fomenten las habilidades de comunicación, estrategias de interacción y comprensión del entorno social. Por tanto, todas las actividades que se han planteado favorecen las habilidades de comunicación de estos alumnos y su integración en el aula, pero será necesario que todas se encuentren perfectamente estructuradas y explicadas también de manera gráfica y visual.
- Alumnos con **altas capacidades y otras necesidades como TDH**. Será necesario que las actividades requieran toda su atención y que permitan que el alumno esté constantemente haciendo cosas, para evitar distracciones y que el alumno se sienta desmotivado. Las actividades que se han propuesto cumplen esas características pues están programadas para que en todo momento el alumno tenga que actuar, reflexionar, analizar, pensar, buscar información, debatir con sus compañeros...

En cualquier caso, hasta no conocer a los alumnos en su totalidad, y conocer caso a caso de manera particular, se hace complicado dar respuesta de manera generalizada a las necesidades que se pudieran presentar en el aula.

Conclusiones

Para afrontar una cuestión tan capital como es el medioambiente hoy en día, pero sobre todo para afrontarla desde la Economía, ha sido completamente imprescindible realizar una investigación previa que recogiera las teorías fundamentales sobre la relación de la economía y el medioambiente. Se ha partido de una situación inicial de contexto histórico sobre esa relación, que ha permitido dejar en evidencia la fragilidad del medioambiente y la clara necesidad de que se consideren dentro de la economía diferentes aspectos como el cambio climático, la biodiversidad, y el uso sostenible de recursos tal y como afirmaba Pulido San Román (2008).

A lo largo del trabajo se han analizado los diferentes efectos de la economía y sus consecuencias tanto para el medioambiente y el entorno natural como para la economía en sí misma, como los costes de mitigación y adaptación derivados del cambio climático. Desde la explotación de recursos naturales a emisiones de gases de efecto invernadero, producción de residuos y mares e islas de plásticos y basuras en mares y océanos, contaminación, destrucción de la biodiversidad y cambio climático. Éste último sería la consecuencia directa de la concentración de GEI en la atmósfera y del calentamiento global.

Por otra parte, se han ido desgranando las principales medidas de mitigación y adaptación que desde la economía y la política están siendo consideradas para reducir las emisiones de GEI, y así reducir los efectos del calentamiento global y del cambio climático, y para adaptarse al nuevo escenario climático. Estas medidas no son sencillas, ni siquiera los expertos y científicos están completamente convencidos de que sean la solución, pero está claro que es necesario comenzar a actuar ya, la urgencia del problema apremia. Algunas de las medidas de mitigación, que desde el mundo científico se han considerado en este trabajo, son la reducción de emisiones a través de la progresiva sustitución de combustibles fósiles y el desarrollo de las energías alternativas renovables. Entre las medidas de adaptación analizadas en el trabajo se pueden considerar la repoblación forestal con especies menos vulnerables a incendios y tempestades, cultivos resistentes a condiciones climáticas extremas y la elaboración de planes de ordenación territorial. Una tercera vía sería la geoingeniería, mediante la cual se podrían llevar a cabo

medidas como la creación de plantas artificiales que absorban el dióxido de carbono de la atmósfera o la inyección de partículas hierro en la atmósfera.

Aplicar el marco teórico tal y como ha sido expuesto en el primer capítulo resultaría harto complicado. La propuesta para su tratamiento detallado en el currículo de Secundaria y Bachillerato no sería obviamente la de un completo traslado del conocimiento sino una adaptación. Una vez realizado el análisis en profundidad sobre la cuestión teórica, se ha procedido a trasladar ese conocimiento al entorno educativo mediante propuestas innovadoras y actividades de desarrollo en el aula, así como extraescolares.

Se han considerado dos métodos fundamentalmente. Por un lado, se ha elaborado una pequeña planificación del contenido completo, del currículo de primero de bachillerato, en torno a un **centro de interés**. Dicho de otra manera, se ha planteado trabajar la asignatura de manera transversal, planteando bloque a bloque del currículo de primero de bachillerato en torno al medioambiente, explicando conceptos la escasez de recursos y la consideración del medioambiente como un recurso, el mercado y la oferta y demanda a través del mercado de derechos de emisión de GEI, el sistema productivo y sus consecuencias en el entorno ambiental, entre otros. Así se demuestra que es posible incorporar más contenidos relacionados con el medioambiente en economía, más allá de lo estrictamente necesario que es lo que aparece reflejado en el epígrafe «*Consideración del medioambiente como recurso sensible y escaso*» del «*Bloque 7. Desarrollo económico y el papel del Estado en la Economía*», último bloque y último epígrafe.

Por otro lado, se ha propuesto un **proyecto de cooperación interdisciplinar** que incluye Economía, Biología y Geología, Geografía e Historia e Inglés. Con las cuatro asignaturas se han desarrollado una serie de actividades y sesiones tanto para trabajar de manera independiente en cada asignatura como para trabajar de manera conjunta y coordinada entre las cuatro materias. Esto permite, no sólo que el alumno no tenga la sensación de que se dan contenidos similares en diferentes asignaturas sin coordinación, sino que además se logra que tenga una amplia visión del problema del cambio climático y diferentes respuestas desde distintas ciencias.

Este modo de desarrollar los contenidos, así como con las actividades que se han propuesto, permite a los alumnos adquirir una serie de competencias didácticas como:

- **Competencia lingüística:** plantear, defender y argumentar las soluciones que propone de manera lógica y adecuada utilizando vocabulario propio de la materia.
- **Competencias sociales y cívicas:** comunicarse realizando críticas y reflexiones ante sus compañeros respetando las opiniones de todos, y además mostrar interés por los problemas sociales y cívicos, participando de manera activa para resolverlos.
- **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor:** ser capaz de analizar, planificar y reflexionar sobre el funcionamiento de la sociedad y de la economía, ser capaz de adaptarse a las circunstancias y ser resolutivo, aportar soluciones a los problemas de manera creativa e imaginativa.
- **Aprender a aprender:** motivarse por aprender y tener la curiosidad de conocer cosas nuevas, sentirse protagonista de su propio aprendizaje y conocer diversas estrategias para llevar a cabo su trabajo.
- **Competencia en ciencia y tecnología:** conocer y desarrollar un pensamiento científico orientado a la conservación del medio natural, pero al mismo tiempo al mantenimiento de la calidad de vida de las personas.
- **Competencia digital:** ser capaz de utilizar los medios digitales al alcance del alumno para poder extraer información sobre los problemas sociales y posibles soluciones. Analizar de manera crítica y reflexiva los contenidos encontrados y procesar la información de manera correcta, teniendo curiosidad y motivación por aprender.
- **Trabajo en equipo:** que, aunque no es una competencia recogida de manera oficial, si se considera de gran relevancia y por eso se contempla como competencia, pues a lo largo de todas las actividades realizadas se fomenta que los alumnos trabajen y colaboren en grupos, que el trabajo esté coordinado y que cada alumno sea capaz de transmitir su opinión con empatía, reflexionando y discutiendo sin tratar de imponer su criterio.
- **Sentido de corresponsabilidad:** competencia que no está recogida de manera oficial, pero que se ha querido destacar su importancia pues con las actividades que se han ido proponiendo se ha fomentado el sentido de responsabilidad y la toma de conciencia sobre el medioambiente que todos como ciudadanos debemos tener, en beneficio de la sociedad actual y futura.

Economía y calentamiento global

Como se ha demostrado, el problema del calentamiento global es un problema de gran magnitud y así se ha pretendido enfocar, demostrando a los jóvenes que en asignaturas como Economía se pueden buscar soluciones a problemas que en gran medida han venido ocasionados por ella misma. Si los jóvenes no perciben desde los centros educativos la importancia de trabajar para resolver el problema medioambiental, no se puede pretender que sean conscientes de la gravedad del asunto y que, por tanto, actúen en consecuencia.

Para concluir el trabajo, y como Al Gore (2007) comenta en su libro citando a Martin Luther King Jr.: *«Ahora nos enfrentamos al hecho, amigos míos, de que el mañana es hoy. Estamos frente a la feroz urgencia del ahora. En este dilema de la vida y la historia que se despliega ante nuestros ojos, existe algo como llegar demasiado tarde»*. En efecto nos enfrentamos a un problema que necesita resolverse ya. Para ello, desde las instituciones educativas, se hace necesario concienciar a los jóvenes —no sólo en secundaria y bachillerato, sino desde etapas anteriores— con el único objetivo que las generaciones futuras actúen con coherencia ante los problemas creados por generaciones anteriores y que las actuales parece que no podrán resolver, bien por desconocimiento o bien por intereses económicos. Sólo así se logrará frenar y corregir el hasta ahora irremediable avance de las emisiones de GEI y el cambio climático.

Índice de tablas y gráficos

1. Figuras

FIGURA 1 CIERRES DE LAS BARRERAS DEL RÍO TÁMESIS HASTA FEBRERO 2018	16
FIGURA 2 TRAYECTORIAS DE LAS EMISIONES DE CO ₂	20

2. Imágenes

IMAGEN 1 MUJER RECOGIENDO AGUA CONTAMINADA PARA USO DOMÉSTICO EN CHINA.	8
IMAGEN 2 MAR DE PLÁSTICO EN LAS COSTAS HONDUREÑAS	12
IMAGEN 3 BARRERAS DEL TÁMESIS	16
IMAGEN 4 ETIQUETA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA UNIÓN EUROPEA.	22
IMAGEN 5 MÉTODOS DE GEOINGENIERÍA	26
IMAGEN 6 RICHARD BRANSON LANZA AL AIRE UN MODELO DEL PLANETA TIERRA, A LA DERECHA AL GORE	27
IMAGEN 7 CENTRO DE RECOGIDA NEUMÁTICA DE RESIDUOS DEL BARRIO DE VALDELASFUENTES (ALCOBENDAS)	50
IMAGEN 8 INTERIOR DEL CENTRO DE RECOGIDA NEUMÁTICA DE RESIDUOS DEL BARRIO DE FUENTELUCHA (ALCOBENDAS)	51
IMAGEN 9 MÁQUINA EXTRUSORA DE LA FÁBRICA DE G-INNOPLAST (INNOVACIONES PLÁSTICAS SA)	54
IMAGEN 10 DECLARACIONES DE D.TRUMP EN TWITTER	3_ANEXOS
IMAGEN 11 DIAPOSITIVA UTILIZADA EN EL AULA. HAITÍ VS. REPÚBLICA DOMINICANA	14_ANEXOS
IMAGEN 12 DIAPOSITIVA UTILIZADA EN EL AULA. MINA AS PONTES	14_ANEXOS

3. Tablas

TABLA 1 TEMARIO DE MEDIOAMBIENTE EN ECONOMÍA Y ECONOMÍA DE LA EMPRESA	34
TABLA 2 ORGANIZACIÓN DE 4ºESO COMUNIDAD DE MADRID	56
TABLA 3 PROGRAMACIÓN PROYECTO INTERDISCIPLINAR	59

Bibliografía

Acuerdo de París. (2016). Obtenido de Comisión Europea:
https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_es

Banco Mundial. (2018). Obtenido de
<http://www.bancomundial.org/es/topic/environment/overview>

Biología y Geología 4ºESO Somos Link. (2016). Edelvives.

Brotons, J. (1 de Junio de 2015). *Geoingeniería y modificación del clima.* Obtenido de Ecologistas en Acción: <https://www.ecologistasenaccion.org/?p=30328>

Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. (1987). *Nuestro futuro común.*

Endesa convierte la basura en un vergel natural. (Octubre de 2011). *Capital*(133).

Foj Candel, J., Goñi Stroetgen, L. M., & Narváez Villena, M. V. (2016). *Economía 1º Bachillerato Andalucía.* Sevilla: Algaida. Grupo Anaya.

Geografía e Historia, 4ºESO Somos Link. (2016). Edelvives.

Gore, A. A. (2007). *Una verdad incómoda.* Gedisa.

Gútiérrez Cuevas, P. (2012). Apoyos y obstáculos de la atención a la diversidad: tendencias futuras y poblaciones emergentes. En *Atención a la diversidad y educación del futuro* (págs. 21-44). Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Educación: Editorial GEU.

Hobbelink, H. (1992). Cumbre de la Tierra: ¿un éxito o un fracaso? *Anuario Internacional CIDOB, Edición 1993*(Primera Parte), 411-418.

- Klein, E. (4 de Mayo de 2012). An interview with Paul Krugman. *The Washington Post*.
Obtenido de https://www.washingtonpost.com/blogs/ezra-klein/post/an-interview-with-paul-krugman/2012/05/04/gIQAR9xn1T_blog.html?noredirect=on&utm_term=.44dd8c75d039
- Klein, N. (2015). *Esto lo cambia todo*. Paidós.
- Kolstad, C. (2000). *Economía Ambiental*. Oxford University Press.
- London Assembly. (2014). *Flood risks in London. Summary of findings*.
- López Gordo, J. (2008). Los acuerdos internacionales en materia de cambio climático. En *Medio ambiente comunitario y protocolo de kioto, La armonización de la imposición energética o un mercado sobre emisiones de gases de efecto invernadero*. Madrid: La Ley.
- López Ocaña, A. M., & Zafra Jiménez, M. (2003). *La atención a la diversidad en la educación secundaria obligatorio. La experiencia del IES "Fernando de los Ríos" de Fuente Vaqueros (Granada)* (Primera Edición ed.). Octaedro SL.
- MAGRAMA. (2017). *Ficha Administrativa Recursos Hídricos de China*. Obtenido de http://www.mapama.gob.es/es/ministerio/funciones-estructura/organizacion-organismos/2017marzochinafichaadmtvarecursoshidricos_tcm30-379761.pdf
- MAGRAMA. (2018). *Inventario nacional de emisiones a la atmósfera. Emisiones de gases de efecto invernadero. Serie 1990-2016*.
- MAGRAMA. (s.f.). *Principales elementos del Acuerdo de París*. Obtenido de Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente: <http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/el-proceso-internacional-de-lucha-contr-el-cambio-climatico/naciones-unidas/elmentos-acuerdo-paris.aspx>
- Martínez Alier, J. (1998). *Curso de Economía Ecológica*. México D.F.: Programa de Naciones Unidas para el Medioambiente. Oficina Regional para América Latina y el Caribe.

- Mascaraque Muñoz, J., & Munaiz Aparicio, J. M. (2010). *Economía 1º Bachillerato*. Ministerio de Educación.
- Monereo (coord.), C., Castelló, M., Clariana, M., Palma, M., & Pérez, M. (1994). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Barcelona: Graó.
- Monitor Deloitte. (2016). *Un modelo energético sostenible para España 2050. Recomendaciones de política energética para la transición*.
- ONU, Asamblea General. (2015). *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*.
- Orden ECD/65/2015. (21 de Enero de 2015). *Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato*. España: Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado.
- Oxenden, C. (2008). *New English File, Upper-intermediate*. Oxford University Press.
- Penalonga Sweers, A. (2008). *Economía 1º Bachillerato*. McGraw-Hill.
- Pulido San Román, A. (2008). Relaciones entre economía y medioambiente. En *Tratado de tributación medioambiental* (págs. 1075-1087). Obtenido de <http://www.antoniopulido.es/documentos/con080102.pdf>
- Real Decreto 1105/2014. (26 de Diciembre de 2014). Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. España: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Sachs, J. (2015). *La era del desarrollo sostenible*. Deusto.
- Sequeiros, L. (1998). De la III Cumbre de la Tierra (Río de Janeiro 1992) al fracaso de la Conferencia de Kioto (1997): Claves para comprender mejor los problemas ambientales del planeta. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 6(1).
- Spencer, D. (2017). *Gateway B2+*. Macmillan.
- Stern, N. (2007). *El Informe Stern*. Paidós.

Economía y calentamiento global

United Nations Climate Change. (s.f.). Obtenido de unfccc.int

Vegara (Director), J. M., Busom, I., Colldeforns, M., Guerra, A. I., & Sancho, F. (2009). *El cambio climático: análisis y política económica. Una introducción.* Servicio de Estudios "La Caixa".

Wagner, G., & Weitzman, M. (2016). *Shock Climático. Consecuencias económicas del calentamiento global.* Antoni Bosch editor.

World Economic Forum. (2018). Obtenido de <https://www.weforum.org/>

Anexo 1. Calentamiento global y economía

Dos caras de una misma moneda

Se ha comentado en varias ocasiones a lo largo de este documento que la economía y el medioambiente tienen una estrecha relación pese a que históricamente han sido consideradas dos ramas completamente ajenas. Ahora bien, tras haber mostrado la clara relación del medioambiente y la economía, podríamos considerar que el principal efecto de la economía sobre el medioambiente no es otro que el cambio climático, como ya se ha comentado en varias ocasiones. Y el cambio climático no será otra cosa sino la consecuencia de un calentamiento global, originado por la acción humana y su sistema económico. El calentamiento global sería entonces la subida de la temperatura de la atmósfera ocasionado por la emisión de GEI, ocasionando diferentes efectos como cambios en el clima al subir las temperaturas generando precipitaciones extremas en algunas partes del planeta y escasez en otras, subidas del nivel de mar ante el deshielo de los glaciares, cambios en el ecosistema y en la flora y fauna características...

Son hechos irrefutables que están sucediendo a diario. Sin embargo, la gran cuestión que muchos se plantean es ¿cómo sabemos que esos efectos meteorológicos y ambientales son ocasionados por la actividad humana y no son sino consecuencia de una nueva era cíclica del planeta? En el siguiente apartado se tratará de buscar respuesta a esta pregunta a través de las diferentes posturas y posiciones ante el calentamiento global, frente a la evidencia expuesta a lo largo de este documento de un cambio climático y calentamiento global originado por la actividad humana.

Diferentes posturas frente al calentamiento global

«Cuando planteo que la del cambio climático es una batalla entre el capitalismo y el planeta, no estoy diciendo nada que no sepamos ya. La batalla ya se está librando y, ahora mismo, el capitalismo la está ganando con holgura» (Klein, 2015; p.38)

Una de las grandes justificaciones para no actuar ante el cambio climático es precisamente el elevado coste económico que supondrá sacrificar crecimiento económico actual en favor de un medioambiente futuro en «buen estado». Sin embargo, hay quienes consideran que es exagerado culpar a la actividad económica de los efectos climáticos. A pesar de que una buena mayoría de la población y de los científicos del planeta consideran culpable al ser humano del cambio climático, hay científicos escépticos. No obstante, estos científicos escépticos no quieren ser confundidos con los negacionistas, representados en su mayoría por el ala más conservadora de los países occidentales, principalmente de Estados Unidos.

El negacionismo sería pues la principal postura opositora ante el cambio climático y el calentamiento global, postura que defienden con diversos estudios científicos como por ejemplo que el sol está aumentando su actividad y las temperaturas y que los océanos son capaces de absorber tanto el calor como el CO₂ en cantidades mayores. Ambos estudios podrían ser consideradas ciertos, aunque se ha demostrado que precisamente el sol ha reducido su actividad y sus temperaturas y que la absorción de CO₂ de los océanos es lo que está ocasionado su acidificación. El negacionismo al cambio climático se ha convertido en una postura como la escéptica, que podría agrupar desde posturas tan diversas como quienes piensan que el cambio climático no existe, a quienes consideran que existe, pero no es culpa del ser humano, y quienes dicen que no se puede hacer nada al respecto. Todas ellas son tan válidas como lo contrario pues no existe una verdad absoluta y los científicos no son infalibles.

Pero el 97% de los científicos están de acuerdo en que hay cambio climático, que es por la actividad humana y que se puede hacer algo. El negacionismo en sí mismo es intrínseco al hombre, negar cualquier evidencia que se muestre contraria a lo que pensamos o creemos, cualquier evidencia que ponga «patas arriba» nuestra forma de vida (Klein N. , 2015). Porque como dice Klein (2015), *esto lo cambia todo*, cambiará nuestra forma de vida y será suficiente con que no hagamos nada para que se haga realidad, así de simple.

Los científicos escépticos consideran que es exagerado culpar al cambio climático de los huracanes más radicales ocurridos en países como Estados Unidos en los últimos años, el deshielo del Ártico y otros fenómenos que están sucediendo en la actualidad. Y un claro ejemplo, tal y como relata Klein (2015) en su libro, en la Sexta Conferencia sobre el Cambio Climático, organizada por el Instituto Heartland a finales de junio de 2011, el geólogo australiano Bob Carter se atrevía a cuestionar la verdadera existencia del calentamiento global, y el astrofísico Willie Soon admitía simplemente un incremento térmico, pero nada que ver con las emisiones de GEI, sino que obedecía a la actividad fluctuante del sol. Otro científico, Patrick Michaels, afirmaba que el CO₂ era el causante del incremento de las temperaturas, pero las repercusiones de ese aumento eran mínimas y no era necesario realizar nada al respecto (Klein N. , 2015). Ante ese panorama, lo que debería ser una conferencia para buscar soluciones y acuerdos sobre los efectos del cambio climático, se convierte en discusiones y discursos contrarios a dichos efectos. O, dicho de otro modo, se convierte en un arma de gran valor para los negacionistas, quienes consideran que la actividad económica no es la causante del calentamiento global.

El gran representante, a nivel político y respaldado con los postulados científicos negacionistas, de este tipo de «ideología ambiental» podría ser en la actualidad el propio



*Imagen 10 Declaraciones de D.Trump en Twitter
Fuente: Twitter Donald J.Trump*

presidente de los Estados Unidos, Donald Trump, quien ya abiertamente ha realizado comentarios al respecto, llegando incluso a acusar a China de «inventar» el cambio climático para

evitar que Estados Unidos siga siendo potencia mundial. Una actitud que ha marcado claramente la política ambiental de la administración Trump ha sido la salida de Estados Unidos del Acuerdo de París, acuerdo del que se hablará en el siguiente apartado. Además, en la cumbre del G-7 que se celebró a primeros de junio de 2018 en Canadá, el presidente estadounidense no acudió a las sesiones dedicadas a cambio climático y medioambiente.

Hoy en día el negacionismo ha ido perdiendo peso y fuerza, la sociedad está informada y los científicos han contribuido a aumentar el conocimiento sobre la actividad humana en el planeta. Sin embargo, en zonas donde el cambio climático no se ha hecho evidente,

Economía y calentamiento global

en regiones donde aún perduran los climas fríos y los inviernos de temperaturas de 40°C bajo cero¹⁷, en población que aún sigue sin querer informarse sobre lo que está sucediendo, resulta inevitable que perduren las posturas negacionistas y pensamientos escépticos al respecto.

Bien es cierto que estas posturas están justificadas con estudios científicos, pero cada vez son menos pues más del 95% de los científicos tienen razones de más, y estudios que así lo justifican, para afirmar que el ser humano está ocasionando daños irreparables en el planeta si no hacemos nada desde este mismo instante.

Como Klein (2015) afirmaba en su libro, la Agencia Internacional de la Energía ya advertía hace unos años de la necesidad de controlar las emisiones antes del 2017, de otro modo el calentamiento global será inevitable y tendrá nefastas consecuencias. Y pese a las advertencias, apenas se han producido reducciones.

Por tanto, resulta importante, ante lo comentado en este epígrafe que, tanto gobiernos como científicos trabajen de manera coordinada para buscar la manera de frenar el avance de las emisiones de GEI. Sean o no la causa del calentamiento global y del cambio climático, está claro que resultarán gravemente perjudiciales no sólo para la salud humana sino para el entorno y el medioambiente pues ante la masiva tala de árboles en bosques y selvas, se nos agotan las *herramientas* que absorben el dióxido de carbono y la producción de estos gases no disminuye, sino que va en aumento.

Acuerdos internacionales

En este apartado se hará hincapié en la importancia de que los diferentes países se coordinen y cooperen en materia ambiental para frenar las emisiones de GEI y reducir los efectos del cambio climático y del calentamiento global. Ante una perspectiva tan desoladora como la actual conviene recordar como ya en el pasado todos los países del planeta se pusieron de acuerdo para lograr la reducción del agujero de la capa de ozono (Protocolo de Montreal) y lo lograron. ¿Se podría esperar lo mismo ahora? Parece ser que la situación se ha complicado, y ni siquiera las grandes potencias como Estados Unidos están dispuestas a sacrificar su economía por el medioambiente. Como se ha visto a lo

¹⁷ El propio presidente Donald Trump, haciendo referencia al temporal de nieve n Estados Unidos a finales de 2017 y ante el invierno tan frío que estaban teniendo en todo el país, escribió en Twitter «la Nochevieja más fría de todos los tiempos, tal vez podríamos usar parte del calentamiento global que hace que nuestro país estuviera a punto de pagar billones de dólares para protegerse»

largo de este documento, tal sacrificio actual repercutirá positivamente en el medioambiente y eso supondrá menores costes futuros para nuestras economías. Sin embargo, al no ser visibles los beneficios futuros, no existe tal compromiso.

Los Objetivos del Milenio fueron un intento frustrado de lograr conseguir para 2015 una serie de objetivos, entre otros, garantizar la sostenibilidad ambiental. Ante ese panorama se decidió elaborar un nuevo listado de objetivos, los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), a cumplir en un plazo de quince años. Estos objetivos serían el sinónimo de intentar alcanzar metas comunes entre todos los países, para no sólo lograr un medioambiente «sano», sino también una sociedad sin pobreza, sin hambre, que tenga garantizada la sanidad y la educación entre otras cuestiones. Los ODS por tanto podrían significar el inicio de compromisos mayores, compromisos que no deberían quedar escritos únicamente en el papel sino en la historia del planeta, que deberían ser ejecutados desde ya para poder alcanzarlos antes de 2030.

Pero para llegar a los ODS es necesario, al menos en materia ambiental, poner en contexto la coordinación internacional y los diferentes acuerdos que se han ido llevando a cabo. Podemos decir, por tanto, que la preocupación por el cambio climático comienza en las décadas de los sesenta y de los setenta con la Conferencia de la ONU en 1972 sobre Medio Ambiente. Tras esa conferencia vendrá un largo listado de conferencias, programas, convenciones, acuerdos que tendrán por objetivo principal reducir las emisiones y hacer de este planeta un planeta sostenible, sin pobreza, con una biosfera cuidada y una sociedad consciente de que este planeta es el único donde podemos vivir.

No se van a comentar todos los acuerdos internacionales, porque sería imposible por cuestiones de espacio y de interés en el tema que se está tratando, pero sí al menos se expondrán de manera breve lo más importantes y reconocidos.

Cumbre de la Tierra, 1992

La Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro en 1992 fue una de las cumbres que se han venido realizando en ese sentido desde 1972 y que han tenido como objetivo alcanzar acuerdos sobre medioambiente, desarrollo, cambio climático y otras cuestiones.

Esta cumbre permitió adoptar un programa, el Programa 21 o Agenda 21 que pretendía promover el desarrollo sostenible. Fue aprobado por la Conferencia de las Naciones

Unidas sobre el Medioambiente y Desarrollo (CNUMAD) en la cumbre celebrada en Río en 1992.

El objetivo de esta cumbre era lograr un consenso a nivel mundial para paliar los conflictos, lograr un desarrollo sostenible y el respeto la biosfera. En esta cumbre se debían firmar en sus largos 11 días, dos declaraciones (la Declaración de Río o Carta de la Tierra, la Declaración sobre el Bosque), dos convenios (el Convenio sobre la Biodiversidad y el Convenio sobre el Clima) y la mencionada Agenda 21.

Pese a que se logró la firma de las declaraciones y convenios, lo más fundamental no se había logrado, la reducción de las emisiones de efecto invernadero, la deforestación, las explotaciones pesqueras de los mares, la extracción de materias primas y minerales (que ha aumentado desde entonces considerablemente), el aumento de las temperaturas en todo el planeta, el deshielo de los glaciares... Podríamos decir que buena parte de lo que se discutió aquellos días en Río de Janeiro sería perfectamente discutible después de 26 años, pues no se lograron muchos de los objetivos y principios planteados. Sin embargo, esta cumbre permitió que se pudiera llevar a cabo el Protocolo de Kioto, adoptado tan sólo cinco años después de la Cumbre de Río.

De Berlín a Bonn, 22 años de Cumbres del Clima

Las Conferencias sobre Cambio Climático, conocidas como Cumbres del Clima (de manera abreviada también aparecerán como CP o COP de su nombre en inglés de Conferencia de las Partes), se encargarán de resolver los problemas y conflictos medioambientales y la aplicación de los compromisos alcanzados en las convenciones. Evaluarán por tanto las emisiones de cada país y los efectos de las medidas tomadas. Desde 1995 se han reunido todos los años las COP, siendo la primera en 1995 en Berlín. Desde entonces han sucedido 22 cumbres, una por cada año. A continuación, se muestra la relación de las diferentes COP celebradas a lo largo de la historia:

COP 1 Berlín 1995
COP 2 Ginebra 1996
COP 3 Kioto 1997, Protocolo de Kioto
COP 4 Buenos Aires 1998
COP 5 Bonn 1999
COP 6 La Haya 2000
COP 7 Marrakech 2001
COP 8 Nueva Delhi 2002

COP 13 Bali 2007
COP 14 Poznán 2008
COP 15 Copenhague 2009
COP 16 Cancún 2010
COP 17 Durban 2011
COP 18 Qatar 2012
COP 19 Varsovia 2013
COP 20 Lima 2014

COP 9 Milán 2003
COP 10 Buenos Aires 2004
COP 11 Montreal 2005
COP 12 Nairobi 2006

COP 21 París 2015
COP 22 Marrakech 2016
COP 23 Bonn 2017

De todas las COP que ha habido se van a destacar los aspectos fundamentales y los principales resultados de las más importantes. La COP 21 tendrá un apartado dedicado en exclusiva dada su importancia y por haber dado lugar al Acuerdo de París, que regirá las medidas del cambio climático a partir del año 2020.

La **COP 3 Kioto (Japón)** en 1997 permitió la adopción del Protocolo de Kioto que estipulaba una serie de obligaciones para reducir las emisiones de GEI y que será comentado más adelante.

La **COP 6 La Haya (Países Bajos)** celebrada en 2001 fue peculiar en muchos sentidos. Se pusieron sobre la mesa diversas cuestiones como las consecuencias de incumplimiento en caso de no alcanzar los objetivos de emisiones, así como la asistencia financiera de países en desarrollo para hacer frente al cambio climático. Ante la falta de compromisos y a pocas horas de finalizar esta cumbre, fue suspendida sin acuerdos. Más tarde se llevaría a cabo una COP 6 Bis en la ciudad de Bonn en Alemania, que incluye diversos acuerdos como mecanismos flexibles (comercio de emisiones, implementación conjunta...), los sumideros de carbono (créditos para actividades que absorban carbono de la atmósfera o lo almacenen), mecanismos y procedimientos para abordar el incumplimiento del Protocolo de Kioto, establecimiento de fondos para dar asistencia a las necesidades asociadas al cambio climático.

La **COP 7 Marrakech (Marruecos)** en 2001 preparaba a los países para la ratificación y puesta en marcha del Protocolo de Kioto. Entre las decisiones que se llevaron a cabo en dicha cumbre destacan medidas sobre las consecuencias de incumplir los objetivos de emisiones, que tendría carácter vinculante tras la entrada en vigor del Protocolo de Kioto si la COP así lo establecía.

La **COP 11 Montreal (Canadá)** en 2005 fue una de las cumbres sobre el cambio climático más importante y coincidió con la entrada en vigor del Protocolo de Kioto. El Plan de Acción llevado a cabo en esta cumbre pretendía además extender la vigencia del protocolo y establecer recortes mayores en las emisiones de GEI.

Economía y calentamiento global

La **COP 12 Nairobi (Kenia)** en 2006 fue una conferencia controvertida pues en ella se trató de evitar mencionar la reducción de las emisiones, pero supuso avances en materia de desarrollo económico y sostenible, acordando llevar a cabo un plan de trabajo para apoyar a los países en desarrollo.

La **COP 17 Durban (Sudáfrica)** en 2011 supuso la puesta en marcha del Fondo Verde para el Clima (GCF de sus siglas en inglés «*Green Climate Fund*») que pretende ayudar a los países en desarrollo a tomar medidas de adaptación y mitigación de GEI para frenar los avances del cambio climático en países cuyos efectos serán mucho más nefastos que en los países desarrollados, con mayor capacidad de actuación. Aunque este fondo no fue adoptado hasta la COP 17, ya había sido mencionado en el Acuerdo de Copenhague (COP 15), siendo establecido finalmente en la COP 16 celebrada en Cancún en 2010.

La **COP 18 Qatar** en 2012 supuso la enmienda al Protocolo de Kioto con un segundo período de compromiso para los objetivos establecidos por éste, desde 2012 a 2020.

Protocolo de Kioto y objetivo 2020

El Protocolo de Kioto es un protocolo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) cuyo objetivo no era otro sino la reducción de emisiones de GEI como el dióxido de carbono, el metano, el óxido nitroso, los gases HFC, PFC y hexafluoruro de azufre. Este protocolo permitió acordar una reducción del 5% de las emisiones de estos gases para los primeros años del siglo XXI con respecto a la década anterior.

Este protocolo se enmarca dentro de las Cumbres de la Tierra celebradas desde 1992, y establece por vez primera reducciones netas de emisiones en países desarrollados y en desarrollo. La CMNUCC a la que pertenece este protocolo no logró los objetivos que se había planteado suponiendo nuevas negociaciones que darían lugar al Protocolo de Kioto en 1997. Así, este protocolo supondrá la adopción de una serie de políticas y medidas como la eficiencia energética, agricultura sostenible, reducción de las emisiones de GEI en un 5% respecto al nivel de 1990 en el período 2008-2012, reducción progresiva de deficiencias de mercado y exenciones que sean contrarias al objetivo de la CMNUCC, y limitación de emisiones de metano entre otras.

Existen en el Protocolo una serie de mecanismos que permitirán a los países desarrollados o industrializados realizar proyectos de inversión en terceros países para la

reducción de emisiones, que a su vez permitirán la transferencia de tecnologías limpias y así alcanzar el objetivo de desarrollo sostenible. Algunos proyectos podrían ser de suministro energético como las energías renovables, gestión de residuos, maquinaria de transporte más eficiente, forestales...

Este protocolo no entraría en vigor hasta el año 2005, tras incorporarse Rusia y la no ratificación de países como Estados Unidos, Australia y productores del petróleo. Este protocolo finalmente fue ratificado por 141 países.

Acuerdo de París (COP21)

El Acuerdo de París fue adoptado en París por 195 países durante la Cumbre del Clima de París 2015. Este acuerdo establece medidas para reducir los GEI a través de medidas de adaptación y mitigación. Entrará en vigor a partir de 2020, momento en el que finalizará la vigencia del Protocolo de Kioto. El presidente Donald Trump decidió abandonar el Acuerdo de París por motivos electorales, suponiendo un considerable perjuicio para el acuerdo pues el país americano es uno de los países con mayores emisiones del planeta, sólo superado por China.

Entre los puntos principales de este acuerdo podemos considerar las medidas de mitigación, que buscarán reducir las emisiones de GEI y así lograr que el aumento de las temperaturas en media se encuentre por debajo de los 2°C. Para ello reconoce la importancia de los denominados «sumideros de carbono» como los bosques que posibiliten la absorción de gases como el dióxido de carbono. Entre las medidas de adaptación se propone fortalecer el marco de cooperación global para coadyuvar a la adaptación al cambio climático en países en desarrollo, más vulnerables a las pérdidas y daños que produce un clima adverso y extremo (Acuerdo de París, 2016).

Los Gobiernos durante este acuerdo acordaron reunirse cada cinco años para ir fijando objetivos más ambiciosos y que permitan alcanzar el desarrollo sostenible e ir evaluando los avances que se van realizando.

Anexo 2. Desarrollo y aplicación del tema medioambiental

IES Rosa Chacel Colmenar Viejo

Durante el período de prácticas específico se tuvo la oportunidad de ver con los alumnos de cuarto de secundaria el «*Bloque 6. Economía internacional*» del RD 1105/2014 que integra, entre otros, temas de medioambiente y sostenibilidad.

Para preparar este bloque se desarrollaron los contenidos del siguiente modo:

1. *Comercio internacional. Funcionamiento y obstáculos*
 - a. *Justificación del comercio internacional*
 - b. *Ventajas y desventajas del comercio internacional*
 - c. *Concepto de Balanza de Pagos*
 - d. *Divisas y tipos de cambio*
 - e. *Cooperación e integración económica. Fases.*
2. *La construcción de la Unión Europea*
 - a. *Orígenes y antecedentes. Unión Europea y Unión Monetaria*
 - b. *Ventajas e inconvenientes de la UE*
 - c. *Organismos e Instituciones*
3. *Globalización y desequilibrios de la economía mundial*
 - a. *La globalización: causas y consecuencias*
 - b. *Medioambiente y cambio climático*

Este bloque fue impartido durante ocho sesiones, de las cuáles se dedicaron dos al último punto del bloque, el referente a globalización y medioambiente. En todo momento el profesor tutor otorgó completa y absoluta libertad para poder desarrollar con los alumnos cualquier tipo de actividad o ejercicio que ayudara a cumplimentar los contenidos teóricos, por tanto, se pudieron realizar las sesiones del modo que se consideró más oportuno.

Puesta en marcha

Durante la estancia en el centro se pudo comentar con un profesor de biología la opción a largo plazo de que en el centro se hicieran proyectos interdisciplinares. El profesor se mostró muy entusiasmado por la idea y por las ganas que los profesores jóvenes llevamos

Economía y calentamiento global

a los centros, pero si comentó la enorme dificultad de poder llevar a cabo estos proyectos de manera óptima.

Pese a que no se pudo realizar nada de manera interdisciplinar ni transversal tal y como se ha venido proponiendo a lo largo de este documento, si es necesario recalcar que la labor como docente durante las prácticas fue óptima pues los alumnos comentaron que sólo en alguna ocasión en otras asignaturas se habían visto esos temas, pero siempre al final del curso.

Para poner en marcha las sesiones sobre este bloque se elaboró un calendario de programación en el que se iban anotando las principales actividades realizadas con los alumnos en el aula.

Además de este calendario, se ha ido detallando en todo momento la programación diaria y el tiempo estimado —y dedicado— en cada actividad y ejercicio programado. De este modo se han ido preparando actividades previas a las sesiones acorde a lo que se había visto ya en el aula.

Como se ha comentado anteriormente, al último epígrafe del temario impartido durante las cinco semanas de prácticas, sólo se le han podido dedicar dos sesiones. Durante esas dos sesiones se ha podido realizar lo siguiente:

Sesión 1, martes 8 mayo

Durante esta sesión he querido aprovechar para ver con ellos la globalización, causas y consecuencias. Entre las consecuencias más importantes, el punto de interés ha sido los problemas medioambientales y el cambio climático. Para esta sesión, se había pensado en varios vídeos, pero ese día hubo problemas y se tuvo que cambiar de aula y no se podían reproducir los vídeos que llevaba por problemas de conexión a internet, así que fue necesario improvisar un poco y comentar a los alumnos lo que había en los vídeos.

Actividad 1: *Brainstorming* sobre lo que consideran que es “globalización” 5 minutos

Actividad 2: explicación del concepto globalización y los fallos 10 minutos

Actividad 3: ¿cuáles son los problemas medioambientales? *Brainstorming* sobre los problemas que genera nuestra economía globalizada en el medioambiente. 5 minutos

Actividad 4: explicación sobre los diferentes problemas ambientales y comentarios sobre los vídeos¹⁸ que iba a poner 15 minutos

Actividad 5: ¿qué es el cambio climático? ¿Cómo se ha originado? ¿Qué efectos genera la economía? ¿Podemos tomar medidas? Tanda de preguntas a los alumnos para que vayan pensando en cómo la economía influye de manera negativa sobre el entorno. 5 minutos

Actividad 6: Tras esto, en grupos de 3-4 alumnos (habrá cinco grupos en total pues hay 17 alumnos en este grupo de 4ºESO), deberán elaborar un listado de medidas para combatir los efectos de la economía sobre el medioambiente. Estas medidas podrán ser llevadas a cabo por las empresas o por los consumidores. 10 minutos

Actividad 7: cada equipo comentará las medidas que ha considerado en los últimos minutos de clase. Aproximadamente 5 minutos

Sesión 2, miércoles 9 mayo

Esta sesión es la última antes del examen, por tanto, será una sesión de cierre del bloque y de repaso.

Actividad 1: comenzamos la clase comentando las medidas aportadas por los grupos en la clase del día anterior. Se expone en una diapositiva las medidas fundamentales para mitigar los efectos negativos de la economía sobre el medioambiente. 10 minutos

Actividad 2: se pone una diapositiva con una imagen de Haití y de República Dominicana en la frontera, extraída del libro «Una verdad incómoda» de Al-Gore (2007). Se les pide que observen la fotografía (imagen 12) y que comenten qué consideran que está pasando. La conclusión a la que se llega es que la política ambiental en ambos países es muy diferente. Haití tala los árboles y Rep. Dominicana cuida su medioambiente pues es uno de los atractivos turísticos del país. 5 minutos

¹⁸ En el Repositorio se encuentran todos los vídeos utilizados en el aula con los alumnos de 4ºESO como aquellos susceptibles de ser utilizados tanto en secundaria como en bachillerato.

¿QUÉ DIFERENCIA HAY?



Fuente: "Una verdad incómoda" Al Gore 2007

PATRICIA ABÍAS 39

Imagen 11 Diapositiva utilizada en el aula. Haití vs. República Dominicana
Fuente: elaboración propia con imágenes extraídas de Gore, (2007)

Actividad 3: Dicho esto se pone otra imagen sobre una mina a cielo abierto que ha sido convertida en paraíso natural, la mina de "As Pontes" (Imagen 13). Nuevamente se muestra la importancia de políticas ambientales que mitiguen los efectos nocivos de la economía. 5 minutos

¿QUÉ DIFERENCIA HAY?



"ENDESA convierte la basura en un vergel natural"

Durante treinta años, la mina "As Pontes" fue la mayor explotación minera a cielo abierto. Hoy en día, la empresa eléctrica la ha convertido en un paraíso natural con el segundo lago más grande de España, con playa incluida.



Fuente: "Capital" N°133 Octubre 2011

Imagen 12 Diapositiva utilizada en el aula. Mina As Pontes

Fuente: elaboración propia con imágenes extraídas de revista «Capita, n°133 Octubre 2011»

Actividad 4: se les pasa a los alumnos un cuestionario con 10 preguntas tipo test con cuestiones de repaso de cara al examen que tendrán el lunes próximo. 10 minutos

Actividad 5: se comenta cada una de las respuestas y se proyecta un PowerPoint con las respuestas y las soluciones del cuestionario para que lo tengan. 5 minutos

Actividad 6: como cierre de la clase y del bloque impartido durante las prácticas, se cierra con un Kahoot¹⁹ con preguntas importantes de repaso. 10 minutos

Actividad 7: en los últimos minutos de clase se pide a los alumnos que repasen alguna cuestión que tengan en los apuntes y no entiendan, que aprovechen para hacer preguntas y ver las posibles dudas para el examen. Como no hay muchas dudas, se realiza preguntas cortas a los alumnos para que respondan y así ver cuánto han estudiado. 10 minutos

Actividades realizadas

Durante estas dos sesiones apenas se pudieron realizar actividades. Sin embargo, durante todo el bloque impartido durante las prácticas se desarrollaron diversas actividades y ejercicios de comercio internacional pero enfocados en la problemática del crecimiento económico y el medioambiente. Así pues, se irán comentando las actividades que han sido llevadas a cabo con los alumnos que sean de interés para el asunto aquí tratado:

Actividad 1: Juego sobre las relaciones comerciales

- Fase 1: explicación del juego, división en grupos y entrega del material. 10 minutos
- Fase 2: desarrollo del juego. 25 minutos
- Fase 3: puesta en común de impresiones y explicación de los principales conceptos sobre comercio internacional y su importancia

OBJETIVOS

El objetivo principal de este juego es hacer una introducción a una serie de conceptos, que serán desarrollados en posteriores sesiones, de forma amena. Mediante el juego se pretenden simular las relaciones comerciales entre el Norte y el Sur: distribución de recursos naturales, producción de materias primas y productos manufacturados, desarrollo industrial y tecnológico, establecimiento de precios de mercado.

Con este propósito, se plantea un juego que nos va a permitir un primer acercamiento a todas estas ideas. Esta dinámica va a servir para que los alumnos/as se den cuenta, en

¹⁹ Enlace del Kahoot elaborado: <https://play.kahoot.it/#/k/94bc63e5-69e9-4e83-866a-2ad6832c6794>

Economía y calentamiento global

un vistazo general y aproximativo, de cómo se establecen las relaciones comerciales Norte-Sur. Además, no se hará una simplificación: la idea a transmitir no es que el mundo está compuesto por países “ricos y pobres”, sino que existen unas relaciones económicas de dependencia entre unos y otros estados, y que precisamente son estas condiciones comerciales y económicas las que determinan en gran parte la realidad social de cada país.

MATERIALES

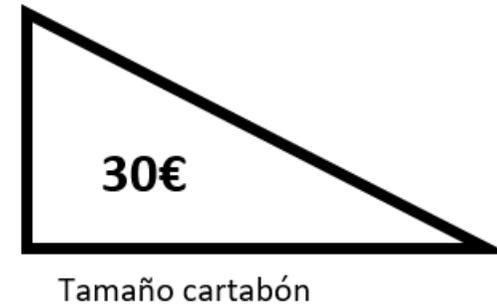
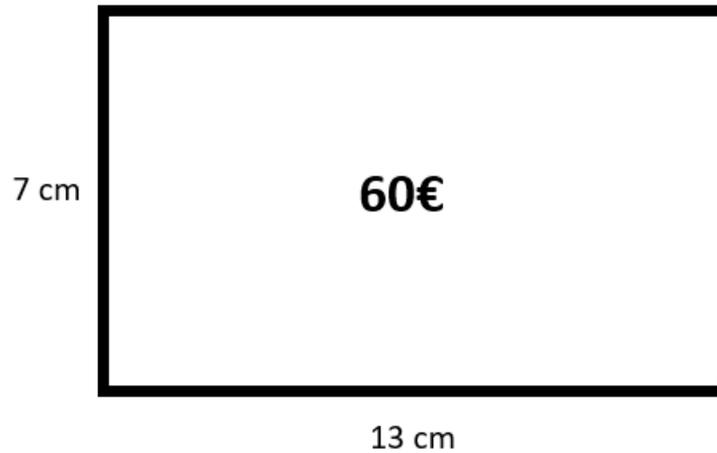
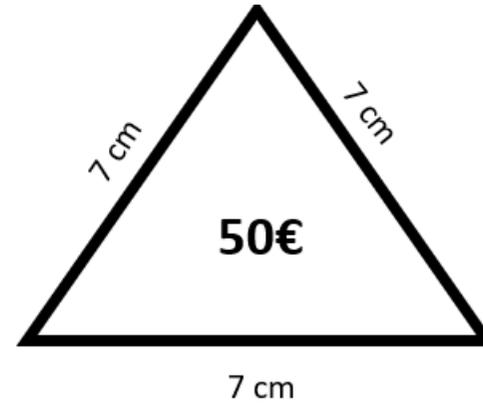
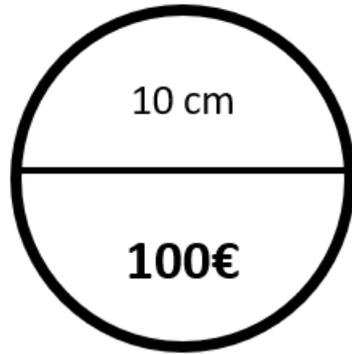
- **Grupo A:** 2 tijeras, 2 reglas, 1 compás, 1 cartabón, 1 transportador, 1 folio, 6 billetes y 4 lápices
- **Grupo B:** 10 folios, 1 regla, 1 rollo de celo y 2 billetes
- **Grupo C:** 5 folios y 2 billetes

DESARROLLO

Se divide a la clase en tres grupos (de unos 6 alumnos por grupo), y les entregamos el material de cada grupo. Les comentamos que el juego consiste en producir la máxima riqueza a partir del material que se les ha entregado y de los intercambios que consigan llevar a cabo. Para ello, tendrán que producir una serie de figuras que se les entrega (en la siguiente página) y donde viene indicado cómo deberá ser cada figura, medidas, características, etcétera.

El juego se desarrollará en aproximadamente 25 minutos y debemos comentarles que de cada grupo únicamente se podrá levantar un miembro cada vez. En la siguiente página se adjunta la ficha con las figuras que cada equipo deberá ir desarrollando para ir ganando dinero.

FICHA DE FIGURAS



Elaborad las figuras anteriores utilizando los materiales aportados en la bolsa de vuestro equipo. ¡Pero quién sabe!, quizá os haga falta algún material adicional que no tenéis.

Tened en cuenta que para que se puedan vender a estos precios, deberán tener las condiciones exigidas.

Actividad 2: Análisis de noticia «Explotación de los recursos de los países del sur»

Explotación de los recursos de los países del Sur²⁰

La pobreza que padece la población de los países del Sur no significa que no haya riqueza en sus territorios. África es la muestra más dramática de esta afirmación.

Hoy día África produce minerales de gran demanda. Un ejemplo de ello es el coltán, utilizado por la industria de alta tecnología. Su precio aumenta vertiginosamente y es una de las causas de las guerras e inestabilidad política en la zona de los Grandes Lagos.

Mientras las materias primas ven reducidos sus precios, los productos manufacturados no cesan de aumentar, provocando así un grave desequilibrio en los términos del intercambio.

El café y el cacao son dos de los principales productos de exportación de África, sin embargo, el constante deterioro del precio de los mismos no deja lugar para la ganancia.

Más de 25 millones de productores/as de café de todo el mundo no tienen cómo alimentar a sus familias.

En diciembre del año 2002 la mayor multinacional del café, Nestlé, reclamó 6 millones de dólares a Etiopía, uno de los países más pobres del mundo, en compensación por una empresa de capital alemán que había sido nacionalizada por este Estado hacía 27 años. En esa época Nestlé no era la propietaria de la compañía alemana. La presión internacional en contra de la reclamación de Nestlé, fomentada por las organizaciones de Comercio Justo, hizo a la empresa desistir de su petición. Para Nestlé 6 millones de dólares suponen alrededor del 0,01% de sus ventas anuales.

Responde a las siguientes cuestiones:

- 1. ¿Dónde se cultiva el café?, ¿y el cacao? Busca e investiga productos elaborados con café y cacao y su lugar de fabricación. ¿Coincide con el lugar de cultivo?**
- 2. Piensa en cuántas personas de tu familia tienen teléfono móvil. Para fabricar estos teléfonos es necesario el coltán. ¿Crees que el alto consumo de este mineral está beneficiando a los países productores como la R.D. del Congo? Justifica la respuesta.**

²⁰Extraído de:

<http://amycos.org/admcms/wp-content/uploads/2012/04/Gu%C3%ADa-Did%C3%A1ctica.pdf>

3. De la lectura del texto sobre Nestlé y Etiopía, ¿te parece que la reclamación de Nestlé era justa?, ¿por qué?

Los alumnos leerán la noticia y posteriormente se les pedirá que respondan a las preguntas planteadas. Una vez todos los alumnos han respondido a las preguntas, se resolverán en voz alta.

Actividad 3: Productos sostenibles, el «Fairphone»

Tras haber analizado la noticia anterior salen a colación temas como la explotación de recursos minerales como los diamantes y el coltán. Es un buen momento para preguntarles cómo creen que se solventarían los problemas políticos y económicos, además de ambientales, de la sobreexplotación de recursos naturales a lo que me responden que prohibiendo su uso. En ese momento se puede proponer que dejen de utilizar móviles, ordenadores y cualquier dispositivo tecnológico pues casi todos ellos utilizan coltán. Entonces ya no están de acuerdo en la prohibición. Se insiste de nuevo en qué se puede hacer y al no recibir respuesta les proyecto la imagen de un *smartphone* conocido como «Fairphone²¹», un teléfono fabricado como la propia marca afirma «de manera más justa» Entre los objetivos de la marca se encuentra:

- Una vida útil más extensa: es un teléfono modular que permite repararse por piezas de manera sencilla
- Materiales justos: rastrean la procedencia de los materiales para elaborar las piezas clave
- Buenas condiciones laborales: de los empleados y de las personas que extraen los materiales necesarios
- Reutilización y reciclaje: de este modo se reducen los deshechos y se saca el máximo provecho en la electrónica de consumo

Mostrar este teléfono en clase habrá supuesto que los alumnos se cuestionen que efectivamente es posible un desarrollo sostenible y favorable con el medioambiente y con las sociedades más vulnerables. Un punto en contra que los alumnos reflejarán sobre este producto es lo poco estético y novedoso que resulta a la vista, pero, sobre todo, el precio. Sin unas prestaciones que lo hagan resaltar de un teléfono de gama media-baja que se

²¹ Web del producto: <https://www.fairphone.com/es/>

Economía y calentamiento global

encuentra en el mercado por 100€, este teléfono cuesta más de 500€; aunque es cierto que prometen durabilidad y una amplia gama de repuestos a precios muy competitivos.

Actividad 4: Soluciones y medidas para combatir los efectos sobre el medioambiente (Sesión 1 de medioambiente)

En grupos de 3-4 alumnos, teniendo un total de cinco grupos, se propone a los alumnos que elaboren un listado con medidas para combatir los efectos de la economía sobre el medioambiente y qué podrían hacer ellos, como individuos, para reducir la huella sobre el entorno.

Tras haber elaborado el listado, el portavoz de cada grupo expondrá las medidas que ha considerado su equipo y se comentarán entre todos. De ahí surgen numerosas ideas entre las que se encuentran la prohibición del uso de bolsas de plástico, la obligatoriedad de adquirir vehículos eléctricos y prohibición de circulación al resto de vehículos en los centros de las ciudades, impuestos elevados para las empresas que contaminen mucho, ahorrar agua y energía en las casas, etcétera.

Después de realizar las exposiciones, se muestra una noticia del periódico Expansión que salió ese mismo día en prensa sobre la desaparición del coral por la acidificación de los océanos a causa de las emisiones de dióxido de carbono.

Actividad 5: Comentamos una noticia

En la última sesión con los alumnos de 4ºESO durante las prácticas y la segunda sesión dedicada a medioambiente, se mostró a la clase una serie de imágenes (adjuntadas anteriormente en «Sesión 2. Miércoles 9 de Mayo» de este documento) y posteriormente se les habló de la importancia de reciclar y de, como habían comentado ellos el día anterior, reducir el uso de plásticos o eliminarlo casi al completo.

Después se comentó en clase un artículo de Expansión «*Starbucks y Costa pinchan en el reciclaje*» publicado el día 19 de abril de 2018 y en el que se comentaba que las dos cadenas de café había estado buscando formas y métodos de reducir el uso de los vasos de plástico en Reino Unido, donde de los 500 millones de vasos que según el artículo usan los clientes de ambas compañías, sólo el 3% se recicla. Cada año en este país se tiran más de 2.500 millones de vasos de plástico por lo que ambas compañías han llegado a plantearse reducir el precio del café para aquellos clientes que traigan sus tazas de casa.

Un método original que todavía parece no está funcionando cómo se esperaba pero que es un paso hacia adelante por parte de las empresas.

Recepción de los alumnos

En todo momento los alumnos se mostraban interesados y entusiasmados por las actividades que les proponía en el aula y siempre fueron partícipes. En las dos sesiones de medioambiente se mostraron además muy interesados por los problemas ambientales que se están produciendo y dio paso a comentarios y recomendaciones que ellos mismos hacían para poder solventar el problema.

Me hubiera gustado poder haber desarrollado con ellos más sesiones pues este bloque, fundamentalmente la parte de globalización y medioambiente, habría sido impartido con mayor profundidad y no con las prisas propias de las últimas clases antes de un examen. Además, podría haberles mostrado algunos fragmentos de películas o vídeos que anexo como repositorio ([anexo 6](#)) y que podrían haber resultado muy útiles para generar mayor calado del contenido impartido.

En cualquier caso, todos los alumnos estuvieron muy contentos con mi presencia en las clases y me agradecieron en todo momento la labor realizada. El último día en el centro se despidieron de mí con un aplauso y me pidieron que me quedara durante más tiempo en el centro.

Fue una experiencia muy agradable, no sólo por la buena recepción de los alumnos, sino por la experiencia en sí y por el tema que impartí, un tema tan bonito como complejo y abierto que permite al docente tener la imaginación y creatividad suficiente para motivar al alumno a pensar y cuestionar cada cosa que sucede en la realidad.

Evaluación de los alumnos

Como el tema de medioambiente se incluía como parte de un bloque completo que se evaluaría a través de un examen, se incluyeron preguntas en el examen sobre medioambiente y globalización, pero sin mucho grado de profundización. No obstante, a través de las diferentes intervenciones en el aula, de las noticias analizadas y comentadas, de las exposiciones y de la observación docente se evaluaron las diversas actividades que se realizaron durante las dos sesiones específicas de medioambiente.

Economía y calentamiento global

Los alumnos que ya en clase mostraron un grado de interés elevado por la asignatura en general, y por este tema en particular, obtuvieron muy buenos resultados, pues eran alumnos inquietos que siempre hacían preguntas, respondían en clase, hicieron un buen examen y buenas intervenciones. Por otra parte, aquellos alumnos que no mostraban el menor interés, y que apenas participaban en clase salvo que yo misma les preguntara, obtuvieron peores resultados. En general las calificaciones fueron algo mejores que en temas anteriores, no sólo ya porque quizá el tema era menos denso en cuanto a contenido, sino porque el grado de interés de los alumnos era quizá mayor al ser una profesora de prácticas quien les impartía la asignatura.

Atención a la diversidad

En el grupo de alumnos a los que impartí en clase (incluidos todos los demás grupos de bachillerato) no he tenido más que un caso que requiriera medidas de atención a la diversidad. Por lo que a lo largo de este anexo 2 no se han contemplado ni se ha hecho especial mención, pues en función de la necesidad propia de cada alumno, cada actividad debería ser adaptada una vez conocidas las necesidades (suponiendo casos de problemas auditivos, audiovisuales, etcétera) y prepararlas a posteriori, una vez conocidas las condiciones de todos los alumnos.

Como he comentado, sólo he tenido un alumno que pudiera requerir medidas especiales, pues había sido diagnosticado recientemente con TDH y mi profesor tutor, siguiendo las recomendaciones del departamento de orientación del centro, le había ubicado en primera fila, cerca de la mesa del profesor para poder estar pendiente de él en todo momento y evitar que se distrajera. Además, en el examen eso implicaba que el alumno tuviera 10 minutos más para poder realizarlo. En mi día a día, este alumno no supuso ningún problema a la hora de desarrollar las actividades que yo tenía planteadas y si denotaba la mínima distracción le hacía preguntas directamente a él sobre el tema que estuviera comentando en ese momento, para evitar así que charlara con el compañero y distrajera al resto de la clase.

Examen realizado

NOMBRE:

ECONOMÍA 4º ESO-ECONOMÍA INTERNACIONAL

3ªEVALUACIÓN (2º PARCIAL)

14 mayo 2018

1. Razones que justifican el comercio internacional (1 pto)
2. Señala cuáles de las siguientes funciones corresponden a la Comisión Europea (1 pto):
 - a. Se compone solamente de un representante de cada país de la UE
 - b. Representa los intereses de los ciudadanos de la UE
 - c. Presenta propuestas de actos legislativos de la UE
 - d. Es elegida por los ciudadanos de la UE
 - e. Aprueba la legislación de la UE
 - f. Ejecuta el presupuesto de la UE
3. ¿Qué es proteccionismo? Comenta tres medidas proteccionistas (1,5 ptos)
4. Comenta dos desventajas del libre comercio (1 pto)
5. ¿Qué significan estas siglas? (1 pto)
 - a. ONU
 - b. FMI
 - c. BM
6. Enumera y comenta las 5 fases de integración económica vistas en clase. ¿En cuál de las cinco fases se encuentra la Unión Europea? (2 ptos)
7. ¿En qué año se adhirió España a la Comunidad Económica Europea? (0,5 ptos)
8. Señala la respuesta correcta (0,5 ptos):
 - a. En 1993 se firma el Tratado de Roma que da lugar a la Comunidad Económica Europea
 - b. En 1987 se pone en circulación el euro
 - c. El Parlamento Europeo es una institución de la UE que representa a todos los ciudadanos
 - d. El euro es la moneda única de todos los países de la Unión Europea
9. Señala los fallos de la globalización que se han comentado en clase (1,5 ptos)



Anexo 3. Rúbrica exposición grupal

De la actividad «Plantear soluciones al conflicto economía-medioambiente»

RÚBRICA DE EXPOSICIÓN GRUPAL

Nombre evaluador y equipo:

Equipo evaluado:

CRITERIOS/INDICADORES	4	3	2	1
Soluciones propuestas y respeto del tiempo	El equipo ha presentado su opinión propuestas adecuadas, utilizando argumentos válidos y en el tiempo marcado	El equipo ha presentado propuestas adecuadas, utilizando argumentos válidos, pero no ha respetado el tiempo marcado	El equipo ha presentado propuestas adecuadas, pero no ha utilizado argumentos válidos ni ha respetado el tiempo marcado	El equipo no ha presentado propuestas adecuadas ni ha respetado el tiempo marcado
Preparación previa	El equipo ha preparado la exposición previamente y conoce con profundidad el tema que está defendiendo	El equipo ha preparado la exposición previamente, pero no conoce con suficiente profundidad el tema que está defendiendo	El equipo no se ha preparado la exposición, pero conoce algo sobre el tema que está defendiendo	El equipo no se ha preparado la exposición y no conoce el tema que está defendiendo
Vocabulario empleado	El portavoz ha utilizado en toda su intervención vocabulario propio de la materia	El portavoz ha utilizado en casi toda su intervención vocabulario propio de la materia	El portavoz ha utilizado en pocas ocasiones vocabulario propio de la materia	El portavoz no ha utilizado en sus intervenciones vocabulario propio de la materia
Lenguaje corporal	El portavoz del equipo ha utilizado siempre un lenguaje corporal apropiado, ha mirado al público, no ha hecho gestos y movimientos apropiados	El portavoz ha utilizado habitualmente un lenguaje corporal apropiado, ha mirado al público, no ha hecho gestos y movimientos apropiados	El portavoz a veces ha utilizado un lenguaje corporal apropiado, ha mirado al público, ha hecho gestos y movimientos apropiados	El portavoz no ha utilizado un lenguaje corporal apropiado, no ha mirado al público, ha hecho gestos y movimientos inapropiados
Cumplimiento del rol	Todos los miembros cumplen con el rol que se les ha asignado durante toda la sesión	Casi todos los miembros cumplen con el rol que se les ha asignado durante toda la sesión	Sólo algunos miembros del equipo cumplen con el rol que se les ha asignado durante toda la sesión	Ningún miembro cumple con el rol que se le ha asignado durante toda la sesión

Comentarios y puntuación

Anexo 4. «Sin energía en la ciudad»

Anexo 4.1. Fichas de cada comisión

COMISIÓN 1 Alimentación, Conservación y Reparto de Alimentos
ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL <ul style="list-style-type: none">▪ Pensar en varios alimentos (leche, carne, huevos, pan, papillas para recién nacidos, mermeladas, frutas, etc.) y hacer una lista en una hoja.▪ Junto a la lista de alimentos hacer otra lista paralela de lugares donde se producen los alimentos ¿se necesita energía para producirlos?▪ ¿Cómo llegan a éstos lugares?, ¿se necesita algún tipo de energía?▪ ¿Cómo se conservan?, ¿se necesita algún tipo de energía?▪ ¿Cómo se distribuyen?, ¿se necesita algún tipo de energía?▪ ¿En qué lugares de la ciudad se encuentran las fuentes de energía que necesitáis para cumplir vuestra tarea?
CONSECUENCIAS DE LA FALTA DE SUMINISTRO ENERGÉTICO
POSIBLES SOLUCIONES DE EMERGENCIA

COMISIÓN 2 Suministro de agua y recogida de basura
ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL <ul style="list-style-type: none">▪ Pensar en qué lugares se "almacena" el agua potable para la ciudad (depósitos, plantas de potabilización) y hacer una lista en una hoja.▪ ¿Cómo llega el agua a las casas?, ¿se necesita algún tipo de energía? Hacer una lista de los tipos de energía utilizada.▪ Pensar en qué lugares se acumulan las basuras para su recogida dentro de la ciudad (casa, calle, etc.) y hacer una lista.▪ ¿Cómo se recogen y tratan las basuras?, ¿Se necesita algún tipo de energía▪ ¿En qué lugares de la ciudad se encuentran las fuentes de energía que necesitáis para cumplir vuestra tarea?
CONSECUENCIAS DE LA FALTA DE SUMINISTRO ENERGÉTICO
POSIBLES SOLUCIONES DE EMERGENCIA

COMISIÓN 3 Calefacción, iluminación, energía para cocinar alimentos
ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL <ul style="list-style-type: none">▪ Pensar en diferentes aparatos de calefacción (o refrigeración), de iluminación y de cocina y hacer una lista en una hoja.▪ Para funcionar ¿necesitan algún tipo de energía?▪ ¿Cómo les llegan los diferentes tipos de energía?▪ ¿Cómo se distribuyen los diferentes tipos de energía?▪ ¿En qué lugares de la ciudad se encuentran las fuentes de energía que necesitáis para cumplir vuestra tarea?
CONSECUENCIAS DE LA FALTA DE SUMINISTRO ENERGÉTICO
POSIBLES SOLUCIONES DE EMERGENCIA

COMISIÓN 4 Medios de transporte y de comunicación
ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL <ul style="list-style-type: none">▪ Pensar en varios medios de transporte de personas y mercancías y hacer una lista en una hoja.▪ ¿Cómo se fabrican los medios de transporte (camiones, trenes, autobuses, etc.)?, ¿Se necesita algún tipo de energía?▪ ¿Cómo funcionan los medios de transporte?, ¿Se necesita algún tipo de energía?▪ Pensad en varios medios de comunicación y en las formas, aparatos u objetos que utilizan las personas para comunicarse y haced una lista en una hoja.▪ ¿Cómo funcionan estos medios de comunicación?, ¿Se necesita algún tipo de energía?▪ ¿En qué lugares de la ciudad se encuentran las fuentes de energía que necesitáis para cumplir vuestra tarea?
CONSECUENCIAS DE LA FALTA DE SUMINISTRO ENERGÉTICO
POSIBLES SOLUCIONES DE EMERGENCIA

Anexo 4.2. Rúbrica evaluación de soluciones

RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE SOLUCIONES

Nombre evaluador y equipo:
Comisión evaluada:

	Solución planteada	Ventajas	Inconvenientes	Puntuación de 0 a 5
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Comentarios y puntuación total _____

Anexo 5. Rúbrica evaluación del debate

«¿A favor o en contra?»

RÚBRICA DE EVALUACIÓN DEL DEBATE

Nombre evaluador y equipo:

Equipo evaluado:

CRITERIOS/INDICADORES	4	3	2	1
Presentación del tema y tiempo marcado	El equipo ha presentado su opinión sobre la cuestión de manera adecuada, utilizando argumentos válidos y en el tiempo marcado en cada intervención	El equipo ha presentado su opinión sobre la cuestión de manera adecuada, utilizando argumentos válidos, pero no ha respetado el tiempo marcado en cada intervención	El equipo ha presentado su opinión, pero no ha utilizado argumentos válidos ni ha respetado el tiempo marcado en cada intervención	El equipo no ha dado su opinión ni ha respetado el tiempo marcado en cada intervención
Preparación previa	El equipo ha preparado el debate previamente y conoce con profundidad el tema que está defendiendo	El equipo ha preparado el debate previamente, pero no conoce con suficiente profundidad el tema que está defendiendo	El equipo no se ha preparado el debate, pero conoce algo sobre el tema que está defendiendo	El equipo no se ha preparado el debate y no conoce el tema que está defendiendo
Vocabulario empleado e información recogida	El equipo utiliza en todas sus intervenciones vocabulario propio de la materia y cuenta con información actual y correcta	El equipo utiliza en casi todas sus intervenciones vocabulario propio de la materia y cuenta con información actual y correcta	El equipo utiliza en pocas ocasiones vocabulario propio de la materia y cuenta con información desactualizada sobre el tema	El equipo no utiliza en sus intervenciones vocabulario propio de la materia y no cuenta con información actual y correcta
Lenguaje corporal	Todos los miembros del equipo utilizan un lenguaje corporal apropiado, miran al interlocutor, hacen gestos y movimientos apropiados	Casi todos los miembros del equipo utilizan un lenguaje corporal apropiado, miran al interlocutor, hacen gestos y movimientos apropiados	Sólo algunos miembros del equipo utilizan un lenguaje corporal apropiado, miran al interlocutor, hacen gestos y movimientos apropiados	Ningún miembro del equipo utiliza un lenguaje corporal apropiado, no miran al interlocutor, hacen gestos y movimientos inapropiados
Cumplimiento del rol	Todos los miembros cumplen con el rol que se les ha asignado durante toda la sesión	Casi todos los miembros cumplen con el rol que se les ha asignado durante toda la sesión	Sólo algunos miembros del equipo cumplen con el rol que se les ha asignado durante toda la sesión	Ningún miembro cumple con el rol que se le ha asignado durante toda la sesión

Comentarios y puntuación

Anexo 6. Repositorio

En este anexo se incorporarán una serie de recursos online que o bien se han utilizado en las diferentes actividades descritas en el documento, o bien podrían ser útiles para desarrollar sesiones sobre medioambiente tanto con alumnos de secundaria como de bachillerato.

Este repositorio está compuesto por artículos, enlaces de interés, vídeos extraídos de la web, películas y documentales recomendados.

Artículos:

- [Sobre las inundaciones y temporal de Londres y sur de Inglaterra a comienzos del año 2014:](#)
 - o [Daily Mail 28 de enero de 2014 «The Thames breaks its banks in London amid series of flood warnings for the capital as troops finally arrive in Somerset to relieve stricken villages»](#)
 - o [El Mundo 10 de febrero de 2014 «Alerta en Londres por el desbordamiento del Támesis»](#)
 - o [El País 10 de febrero de 2014 «El agua llama a la puerta de Londres»](#)
 - o [ABC 11 de febrero de 2014 «El sur de Inglaterra sufre las peores inundaciones en décadas»](#)
 - o [BBC 28 de julio de 2014 «Torrential rain and flash flooding cause travel chaos»](#)
 - o [The Guardian 19 de febrero de 2015 «Beyond the Thames Barrier: how safe is London from another major flood?»](#)
 - o [BBC 7 de junio de 2016 «Flash flooding causes chaos in parts of England»](#)
- Plásticos y su efecto sobre el medioambiente:
 - o [Cadena Ser 22 de mayo de 2018 «Las bolsas de plástico»](#)
 - o [Cadena Ser 30 de mayo de 2018 «Ni pagando: adiós total a las bolsas de plástico en Lidl, que las retira de sus supermercados en España»](#)
 - o [BBC Mundo 12 de marzo de 2017 «¿Sabes cuál es la industria más contaminante después de la del petróleo?»](#)

Economía y calentamiento global

- [BBC Mundo 2 de noviembre de 2017 «“Ropas, plásticos, animales muertos y hasta cuerpos humanos”: el gigantesco “mar de basura” que tensa las relaciones entre Honduras y Guatemala»](#)
- Desarrollo sostenible, cambio climático y recursos naturales:
 - [El País 16 de enero de 2015 «La era del desarrollo sostenible»](#)
 - [Público 5 de marzo de 2017 «Jorge Wagensberg: "Somos individualmente inteligentes y colectivamente estúpidos"»](#)
 - [El Mundo 8 de diciembre de 2015 «Al Gore: “Tenemos la solución al cambio climático al alcance de la mano”»](#)
 - [El País 31 de diciembre de 2015 «El medio ambiente debe ser negocio»](#)
 - [El Español 6 de agosto de 2017: «Agua y contaminación: los enemigos de las 450 aldeas del cáncer en China»](#)
- Empresa, economía y medioambiente:
 - [La Razón 25 de septiembre de 2017 «Economía y medio ambiente, obligados a entenderse»](#)
 - [El País 17 de septiembre de 2017 «El huracán económico del cambio climático»](#)

Enlaces de interés:

- Productos sostenibles
 - Bee’s Wrap: <https://www.beeswrap.com/>
 - Fairphone: <https://www.fairphone.com/es/>
- CREA: <https://www.espaciocrea.net/>
- World Economic Forum: <https://www.weforum.org/>
- Banco Mundial: <http://www.worldbank.org/>
- Saving our planet; <https://savingourplanet.net/>
- Actividades didácticas sobre cambio climático, MAPAMA (Actual Ministerio para la Transición Ecológica): http://www.mapama.gob.es/es/ceneam/recursos/mini-portales-tematicos/Cclimatico/actdida_cc.aspx
- Economistas sin Fronteras Medioambiente: <http://ecosfron.org/tag/medioambiente/>
- Proyecto Libera Recursos Materiales (Vídeos e imágenes) <https://proyectolibera.org/recursos/>

Vídeos:

- [¿Cómo se hacen las bolsas de plástico? Equipo de Investigación visita una fábrica que genera un millón al día \(La Sexta\)](#)
- [Buceando en un mar de basura: el vídeo que te hará recapacitar sobre la contaminación \(Huffingtonpost\)](#)
- [The giant mass of plastic waste taking over the Caribbean](#)

Películas y documentales:

- [Naomi Klein: «Esto lo cambia todo. EL capitalismo contra el clima»](#)

- [Hecho en Alemania - ¿Es rentable cuidar el medio ambiente? \(DW\)](#)
- [Obsolescencia programada. Comprar, tirar, comprar. \(TVE2\)](#)
- Al-Gore: «Una verdad incómoda» (Documental sobre el libro homónimo de Al-Gore)
- «Snowpiercer» o «Rompenieves» en castellano, una película sobre el futuro del planeta tras la realización de un experimento científico (geoingeniería) para contrarrestar el calentamiento global y que este falle y se produzca una era glacial que acaba con la población mundial.
- «The Happening» o «El Incidente» en castellano, es una película sobre una serie de sucesos que están acarreado suicidios en masa en las grandes ciudades de Estados Unidos. Primero se cree que se trata de un ataque bioterrorista, pero la realidad es que el medio natural, al sentirse amenazado, ha atacado a la humanidad liberando productos tóxicos.

