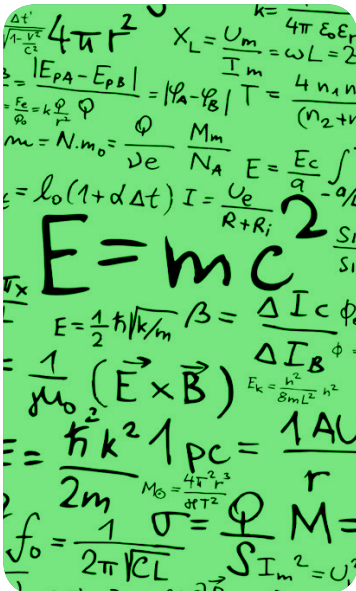
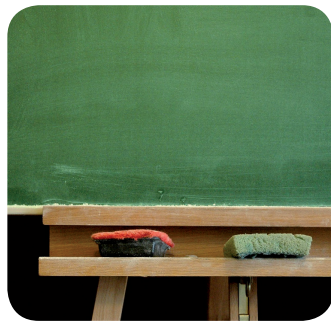




MÁSTERES de la UAM

Facultad
de Ciencias Económicas
y Empresariales / 15-16

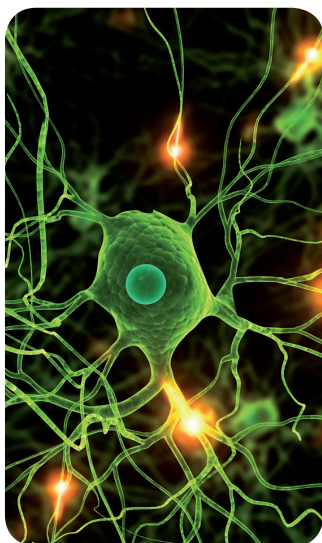
Economía y Gestión
de la Innovación



Campus Internacional
excelencia UAM
CSIC+



**El Fenómeno
de la Digitalización
en la Empresa**
Ignacio Astilleros Díez



El Fenómeno de la Digitalización en la Empresa

Ignacio Astilleros Díez (UAM)

Tutor: D. Rafael Myro (UCM)

Máster en Economía y Gestión de la Innovación

12 de Septiembre de 2016

Resumen

Introducción al concepto de Digitalización. Análisis del impacto de la Digitalización en las empresas españolas. Encuesta a un panel de 75 expertos mediante el método Delphi. Conclusiones del consenso obtenido. Sugerencias de futuras líneas de investigación.

Palabras Clave

Digitalización. Cuarta Revolución Industrial. Industria 4.0. Delphi. Internet de las Cosas. Big Data. Cloud Computing. Impresión 3D. Monedas Digitales. 5G. Robots. Internet Industrial. Computación Cognitiva. Lenguaje Natural. Producción. Ventas. Costes Operativos. Rentabilidad. Empleo. Destrucción Creativa. Ventaja Competitiva. Amenaza y Oportunidad.

Tabla de contenidos

Introducción a este documento	4
Introducción a la Digitalización: La Tormenta Perfecta	6
Ejemplo ilustrativo en el ámbito de la Computación Cognitiva.....	7
Una caso real: Los “Cogni-toys”	8
El Fenómeno de la Digitalización	10
Un Nuevo Paradigma de Modelo Productivo.....	13
Los Prototipos Rápidos y la Impresión 3D.....	15
La Nueva Era de la Conectividad Masiva	18
Llega la Interacción Hombre-Máquina.....	20
Nuevos Modelos Productivos que Posibilitan Nuevos Modelos de Negocio	21
España, la Digitalización y la Industria 4.0	24
Digitalización y Ventaja Competitiva de la Empresa.....	29
Preguntas de Investigación	31
Introducción a la Encuesta.....	33
Resultados de la Encuesta.....	34
Preguntas sobre Ventaja Competitiva.....	35
Preguntas sobre la Ventana de Oportunidad.....	40
Preguntas sobre el Valor Agregado	44
Preguntas sobre el Incremento de la Productividad y Empleo	47
Conclusiones sobre la Encuesta.....	50
Observaciones adicionales.....	55
Futuras Líneas de Investigación	58
Anexo i: El Proceso de la Encuesta.....	59
El panel de expertos.....	59
Herramientas.....	59
Desarrollo del proceso a lo largo del tiempo	59
Ratios de éxito obtenidos.....	60
Anexo ii: La Digitalización en el Contexto del Mercado Digital Único Europeo ...	61
Introducción.....	61
Facilidad de Acceso a Bienes y Servicios Digitales.....	66

Entorno regulatorio para el desarrollo de las redes de servicios digitales.....	73
Creación y Desarrollo de la Economía Digital.....	78
Análisis Crítico y Recomendaciones.....	83
Anexo iii: El Problema de la Financiación de la Transformación Digital.....	87
Introducción.....	87
Evolución del Capital Riesgo en la UE	89
Principales conclusiones.....	95
La Iniciativa Europea del Mercado Único de Capitales (CMU)	96
Israel como referencia en CR	99
Principales Necesidades en Financiación mediante Capital Riesgo.....	100
Situación en España.....	103
Conclusiones e Informe de Recomendaciones.	109
Referencias y Bibliografía	112

Introducción a este documento

Este trabajo de fin de máster tiene como objetivo principal aclarar el concepto tan usado últimamente de *Digitalización*, y su potencial efecto en las empresas españolas.

El trabajo está estructurado de la siguiente manera:

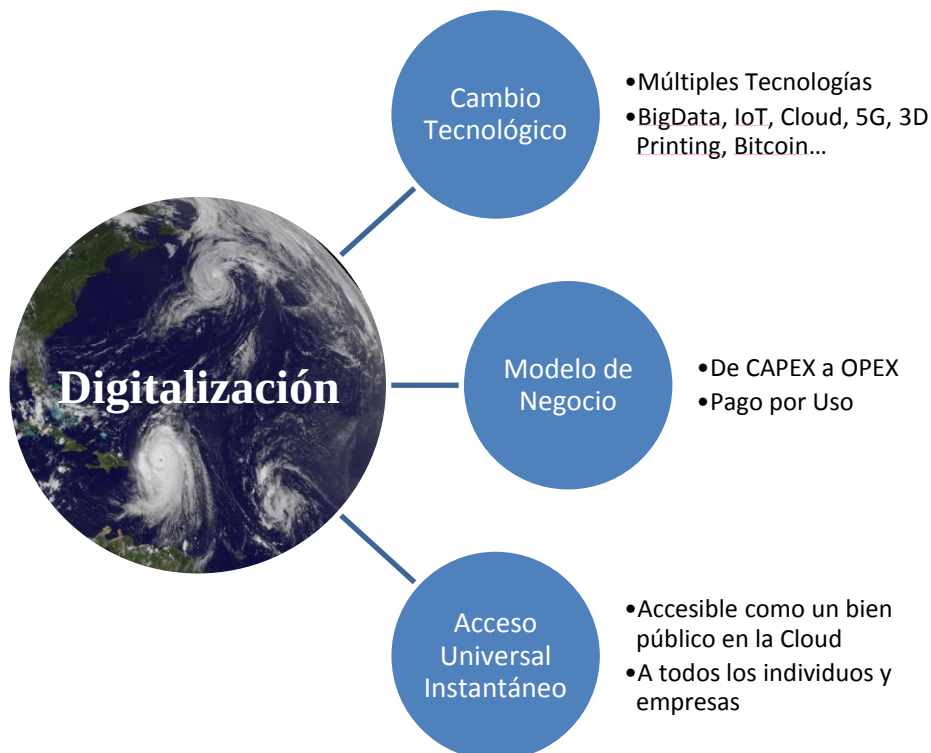
1. Primeramente contiene un capítulo descriptivo de las **tecnologías que componen la Digitalización**, puesto que si no se aclara, toda discusión y análisis es estéril. En este sentido es muy evidente la **confusión** que existe sobre este término, puesto que incluso para los que trabajamos en el sector de las tecnologías de la información y de las telecomunicaciones, nos cuesta comprenderlo. Son muchos y **muy importantes cambios tecnológicos**, que se interrelacionan entre sí y que coinciden en el tiempo, por ese motivo también se habla de un momento de **Revolución Industrial**.
2. Después se introducen unas cuestiones fundamentales que son las **preguntas de investigación** a las que se pretende dar respuesta en el trabajo, y que van orientadas a **conocer la ventaja competitiva** que pueden aportar estas tecnologías y su **impacto en la producción, el empleo y su sostenibilidad en el tiempo**.
3. Dado que se trata de cambios muy innovadores y no se disponen de series históricas para su análisis, se realiza una **encuesta para predecir el futuro impacto que producirá la digitalización**. La encuesta se apoya en un **panel de más de 75 expertos** y altos **directivos** de empresas del Ibex35, startups, inversores, etc; e inspirado en el método *Delphi*, se realizan **dos iteraciones** de forma estrictamente anónima para obtener una opinión de consenso del grupo (la segunda iteración recibe el feedback de la primera).
4. A continuación explico las **conclusiones** basándome en la opinión de **consenso**. Como veremos no siempre hay consenso en todas las cuestiones.

5. Finalmente me permito sugerir **futuras líneas de investigación** que podrían ser interesantes para comprender el impacto de la Digitalización o lo que ya abiertamente se llama 4ª Revolución Industrial o **Industria 4.0**.
6. Por último, incluyo a modo de anexo dos capítulos desarrollados durante el máster que considero de gran importancia para entender la problemática de la Digitalización en su más amplia dimensión y que complementan el estudio: Uno relativo a las empresas en el contexto del **Mercado Digital Único Europeo** y otro relativo a las **Necesidades de Financiación y el Capital Riesgo en Europa y en España**; puesto que esta *transformación digital*, esta *re-industrialización*, necesitará no sólo de grandes dosis de talento sino de grandes **recursos financieros** de todos los tipos: Private Equity, Project Finance, Capital Riesgo, Capital Semilla, etc.

Introducción a la Digitalización: La Tormenta Perfecta

Es importante entender la Digitalización desde una amplia perspectiva que vaya más allá del valor agregado que es capaz de aportar un cambio tecnológico.

- En primer lugar, como hemos explicado ya, no se trata de un cambio tecnológico, sino de **varios y de gran magnitud**.
- Después, hay que tener en cuenta el modelo de comercialización de estos cambios, que, al contrario que otros cambios tecnológicos previos, no requerirán costosas inversiones, sino que serán accesibles de forma universal mediante modelos de **pago por uso**.
- Por último, el tiempo en la adopción y acceso a los cambios se acortará de forma drástica, ya que las tecnologías de **Cloud Computing**, o repositorios de activos tecnológicos accesibles en remoto, permitirá que cualquier empresa en cualquier lugar pueda acceder de forma instantánea a los últimos avances tecnológicos.



Bien, pues teniendo en cuenta que cada una de estas perspectivas ya genera un impacto económico importante, podemos decir que nos encontramos en una situación de **tormenta perfecta**, ya que **tres cambios confluyen en el tiempo** y en el espacio, por eso también se habla de un momento de **Revolución Industrial**.

Ejemplo ilustrativo en el ámbito de la Computación Cognitiva

Para entender mejor el impacto de este triple cambio voy a explicarlo con un **ejemplo** que afecta a la **Computación Cognitiva**.

Todos hemos visto la famosa película 2001 Odisea del Espacio, bien, sabemos que uno de los protagonistas de la película es el ordenador HAL9000, el superordenador más avanzado del mundo en esos momentos, capaz de dialogar e interactuar con su *creador* en lenguaje natural, y aprender de forma similar a la que lo hacen los seres humanos. Ese superordenador sería un buen ejemplo de computación cognitiva. ¿Cuánto podría costar y cuántas unidades podría haber en el mundo entero? Probablemente costaría centenas de millones de dólares y habría dos o tres unidades en todo el mundo, reservándose su uso a centros de investigación, naves espaciales, etc. Es decir, sería inaccesible incluso para las grandes empresas.

Bien, ¿cuál es el mejor ejemplo de computación cognitiva hoy en día? El más popular es Watson de IBM, un ordenador que se ha hecho famoso por participar en concursos de televisión, ayudar en el tratamiento del cáncer, tomar decisiones financieras, etc. Esta tecnología estaría al alcance de las grandes corporaciones a un precio elevado pero accesible, pocas decenas de millones de dólares. Basándome en un ejemplo real de un gran banco español, un proyecto pequeño de Computación Cognitiva basado en Watson de IBM podría costar entre 10 y 15 millones de Euros.



¿Cómo afecta el **triple cambio** al uso de esta tecnología? Pues sencillamente, la empresa podría acceder a este servicio en Cloud, sin tener que realizar costosas inversiones, de forma casi inmediata. Esto significa que ya no es accesible sólo a las grandes empresas, sino que podría extenderse a otras pequeñas, o a startups que entienden esta oportunidad y se aprovechan de ella para lanzar nuevos servicios al mercado.

Una caso real: Los “Cogni-toys”

Una empresa americana lanza al mercado un juguete dinosaurio que se conecta a la wifi de la casa y no es más que un interfaz a un supercomputador cognitivo Watson de IBM. Este juguete habla con el niño, “juega con él”, “aprende de él”, le “enseña”, y con el tiempo, el dinosaurio “sabe” más del niño y el niño “aprende” más del dinosaurio.

Todos los dinosaurios que vende esta empresa de juguetes están conectados mediante una Cloud a un Watson que interactúa con todos a la vez.

Es importante destacar una vez más que el niño y el dinosaurio hablan en un lenguaje natural, como los seres humanos, con la diferencia de que la información y el conocimiento que tiene el dinosaurio es enorme.



Podemos concluir que **hemos puesto en manos de un niño el acceso a la computadora cognitiva más avanzada del mundo**, gracias a ello el niño se divierte y recibe ayuda en su aprendizaje. Y ¿cuánto cuesta este juguete? Cerca de los 200 dólares. Sin pago de cuotas posteriores.

Este ejemplo para la industria del juguete puede extrapolarse a otras industrias, por ejemplo, el campo del diagnóstico y tratamiento médico del cáncer, inversiones bursátiles, etc.

Es evidente la **auténtica revolución** que supone la nube ó la Cloud y el pago por uso unido a un cambio tecnológico.

El Fenómeno de la Digitalización

Las tecnologías de la información y de las comunicaciones han evolucionado especialmente en los últimos tiempos de forma muy notable, abriendo nuevas posibilidades para las empresas, los ciudadanos y definiendo un nuevo panorama económico en general.

Así, hemos sido testigos del fenómeno de la explosión de los proveedores de servicio en internet, y de su capacidad transformadora de sectores empresariales, tales como la banca, el turismo, la hostelería y restauración, el transporte urbano, etc.

¿Por qué crecen de una forma tan explosiva los nuevos agentes del sector?

¿Porqué las empresas tradicionalmente líderes podrían estar amenazadas incluso con su desaparición?

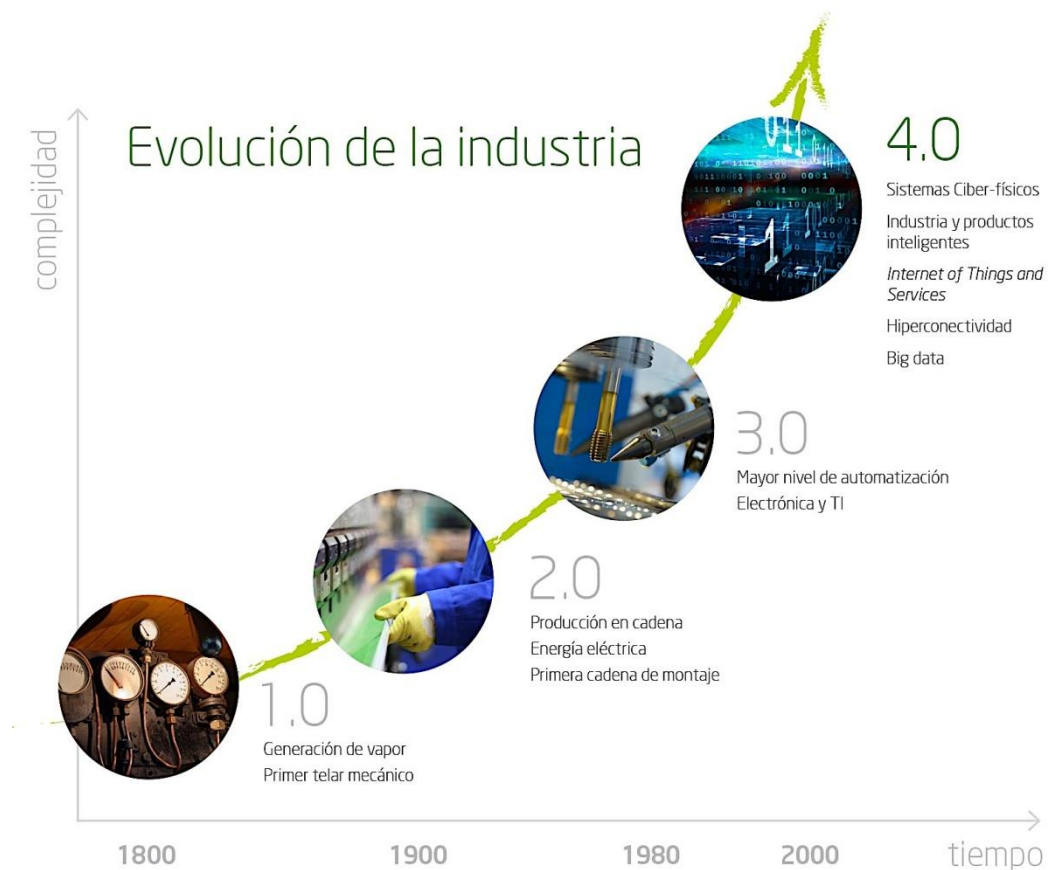
La respuesta no está en una o dos tecnologías disruptivas, sino en una combinación de múltiples tecnologías disruptivas que de forma simultánea están llegando a su estado de madurez o industrialización. Podríamos agrupar estas tecnologías en los siguientes grupos principales:

- Banda Ancha ultra-rápida: 4G y 5G (2020) móvil y Fibra Óptica. Conectividad masiva de bajo coste mediante nuevos estándares para el Internet de las Cosas.
- Inteligencia Artificial: Lenguaje Natural, Machine Learning, Reconocimiento de Voz.
- Big Data: Procesamiento masivo de datos de forma casi instantánea.
- Cloud Computing: Flexibilidad y Economías de Escala de capacidad de cómputo y de almacenamiento de datos.
- Robots Autónomos, Impresión 3D, Visión Artificial.

Pero este fenómeno, posibilitado por el desarrollo de los proveedores de telecomunicaciones que ofrecen una gama de productos de acceso a la banda ancha fija y móvil, también está presente en los sectores más industriales, tales como la fabricación de productos, ingeniería y diseño; y por supuesto, en su comercialización.

Analizando la cadena de valor de los sectores más industriales, por ejemplo, la industria manufacturera, la gran disrupción aparece por la aparición de una nueva generación de robots que serán capaces de interactuar con el hombre de forma dinámica e inteligente. Esta interacción hombre-máquina en una fábrica es la base de lo que se denomina **Industria 4.0** ó *Internet Industrial*.

El nombre Industria 4.0, utilizado por la Unión Europea y por el mercado en general, viene determinado también por tres grandes generaciones de industrias que podemos ver en el siguiente esquema simplificado:



Fuente: Elaboración propia en base a Zukunftsprojekt Industrie 4.0

Pensemos por un momento en la situación actual de una fábrica que contiene una serie de líneas de fabricación por las que van avanzando componentes que se van ensamblando en diferentes estados de la cadena hasta que se obtiene un producto final, por ejemplo, un coche, un electrodoméstico, etc. Normalmente habrá diferentes etapas en las que una parte sea realizada por técnicos especializados, asistidos por herramientas tecnológicamente avanzadas, y otra parte sea realizada completamente por robots programables, por ejemplo, para realizar tareas más peligrosas o precisas como soldaduras, pues bien, en esta situación actual, lo que podemos observar es una división de trabajo en etapas y una asignación para los hombres y otra para las máquinas, que más o menos estarán separados. Un retraso por un hombre o por una máquina producirá probablemente una parada o un retraso de la cadena por completo, afectando a todas las tareas *encadenadas*.

En esta situación los robots sólo *saben* qué tarea realizar, mediante un conjunto de instrucciones que les han sido dadas. Los robots no tienen *inteligencia* y, en general, sus acciones se limitan a una parte aislada del proceso total de fabricación.

Pero ¿qué ocurriría si los robots tuviesen más inteligencia? ¿Qué ocurriría si los robots conocieran y *comprendieran* el proceso total de fabricación y las tareas que hacen todos los demás *elementos* productivos de la cadena, o sea, todos los hombres y máquinas? Pensemos por un momento en qué posibilidades nos abre este nuevo escenario: Los robots *saben* lo que hacen los otros robots y los hombres, si un hombre se retrasa, el robot puede esperar y sincronizarse a su vez de forma dinámica con el resto de robots de la cadena esta posible eventualidad. Los robots podrían saber también dónde están los hombres en cada momento y qué hacen, modificando sus acciones con el objetivo de garantizar la seguridad y optimizar los procesos de fabricación. Los robots podrían también sugerir optimizaciones en el diseño del proceso completo de fabricación basándose en su *experiencia*, obteniendo mejoras en la productividad y calidad del producto resultante. Así mismo, los hombres podrían interactuar de forma dinámica y amigable con el robot, gracias a las tecnologías de reconocimiento de voz e inteligencia artificial.

Este nuevo panorama de fabricación viene posibilitado por una conectividad masiva de todos los elementos mediante redes de datos inalámbricas de ultra baja latencia (menor

que una décima de milisegundo) y por la adopción de tecnologías de inteligencia artificial y lenguaje natural. ¿Ciencia ficción? La realidad es que estas tecnologías están completamente disponibles y con un estado de madurez suficiente para su implementación: *Nace la Industria 4.0*.

Un Nuevo Paradigma de Modelo Productivo.

Hasta ahora hemos visto cómo las nuevas tecnologías pueden transformar los procesos más industriales, tales como una cadena de montaje. Esta visión sería incompleta sin una rápida revisión de cómo van a cambiar otras etapas de la cadena de valor, al fin y al cabo, en un proceso de fabricación se trata de realizar productos que satisfagan una demanda del mercado, y es el mercado el que *manda* sobre la oferta, por lo tanto, **detectar las necesidades del mercado y adaptar la oferta**, y los procesos industriales de fabricación y su cadena de suministro en periodos de tiempo lo más cortos posibles, será uno de los factores de éxito en el futuro:

*Gana el mercado el que capta los cambios de tendencia y diseña y fabrica en periodos
récord de tiempo.*

Dos tecnologías muy importantes intervienen para ganar el mercado de forma ágil: La primera, tecnologías de big data y machine learning que procesan en tiempo real la opinión de los consumidores y predicen con más exactitud la demanda, y la segunda, tecnologías de diseño de nuevos productos de forma ágil, por ejemplo la impresión 3D y sistemas de simulación para el prototipado rápido de nuevos productos.

En la primera parte, big data y machine learning, implican una transformación total en la forma en la que las empresas *perciben* y se relacionan con el mercado. Frente a una situación actual en la que se hace uso de estudios de mercado mediante encuestas, etc, que luego se traducen en una planificación futura de nuevos productos, tenemos una demanda definida por el consumidor y *entendida* por la empresa mediante técnicas de inteligencia artificial y procesamiento masivo de datos, con lo que se tiene una muestra

muy amplia del mercado potencial y se pueden considerar muchos más datos de nuestro cliente final, tales como sus gustos, sus hábitos, su perfil social, económico, etc. El resultado es una oferta más alineada a satisfacer la demanda, claro que esto ocurrirá si somos lo suficientemente ágiles como para lanzar estos nuevos productos al mercado en un intervalo de tiempo determinado, y es ahí donde interviene la segunda parte, el prototipado rápido.

Los prototipos industriales han necesitado frecuentemente el uso de sofisticadas herramientas de diseño y maquinaria pesada de fabricación, unido a la necesidad del uso de sistemas de simulación mediante el uso de supercomputadoras de muy elevado coste. El diseño y prototipado es pues una de las etapas de los procesos industriales que podrían salir más beneficiados mediante el uso de Impresión 3D y Cloud Computing, que ofrecería, bajo demanda, grandes recursos de computación y almacenamiento de datos que requiere la simulación, de forma asequible y sin necesidad de realizar costosas inversiones. Además se evitaría el uso de maquinaria pesada.

Esto conlleva dos importantes disrupciones en los procesos de diseño, la primera disrupción en la fabricación de un prototipo, que ahora puede ser realizado por cualquier técnico cualificado incluso en su propia casa, abriendo nuevas oportunidades de innovación abierta a otros agentes del sector. La segunda disrupción vendría dada por la externalización de los sistemas de simulación a una Cloud externa, pasando de un modelo actual de inversión y costes fijos a un modelo de gasto y costes variables, optimizando el uso de capital.

Si tenemos en cuenta que en ambas disrupciones se podrían ahorrar millones de euros y obtener una ventaja en tiempo de desarrollo, entenderemos que el impacto es muy grande. Por lo tanto la cadena de valor cambia, con un modelo de innovación abierta mediante las impresoras 3D y externalizando actividades de computación que antes eran recursos poco accesibles y suponían una fuente de ventaja competitiva, siendo en la actualidad una peligrosa dependencia si no se gestiona adecuadamente.

Como vemos, se trata de que los procesos fluyan extremo a extremo a lo largo de la cadena de valor, alineando la oferta con la demanda, en un mercado cada vez más

inteligente, presente en las redes sociales, un mercado que interactúa, opina y *manda*, como comentábamos al principio, cada vez más.

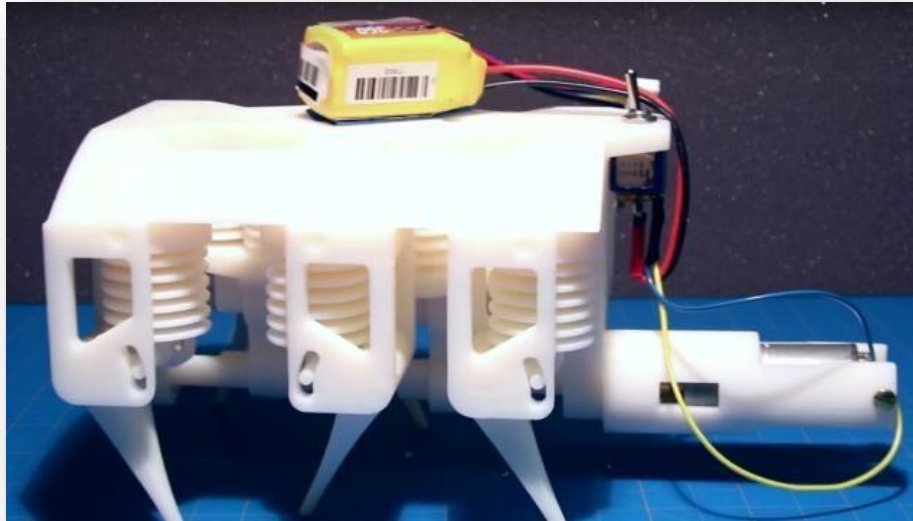
En el caso de la Industria Manufacturera, las implicaciones son enormes, ya que la gestión de los costes de inventario y de la cadena de suministro son vitales para obtener los beneficios deseados, y una mejora de los mismos se convierte en una cuestión de supervivencia.

Los Prototipos Rápidos y la Impresión 3D

Sin duda es una de las cuestiones más rápidas de entender, pero a la vez más malentendidas, puesto que nuestras propias limitaciones en la forma en que concebimos la impresión 3D no nos permite imaginar el potencial que tiene. En este apartado intentaremos dar más visibilidad sobre la magnitud de la disrupción que supone esta tecnología.

La impresión 3D no sólo puede hacer figuritas llamativas con materiales plásticos, sino que, dependiendo de la tecnología de las impresoras utilizadas, podría producir piezas de mayor tamaño, incluso edificios, o la combinación de piezas grandes y pequeñas de gran precisión.

Uno de los anuncios más interesantes que ha realizado recientemente el Instituto Tecnológico de Massachusetts, MIT, ha sido el logro con una impresora 3D para producir un robot mecánico-hidráulico que se desplaza por sí mismo gracias a un pequeño motor eléctrico. La parte más sorprendente es que el robot ya se produce en la impresora con todas sus piezas mecánicas e hidráulicas ensambladas, es decir, el robot sólo tiene que encajar el motor y “saldría de la impresora andando por sí mismo”. Este logro conseguido por el Laboratorio CSAIL del MIT utilizó una impresora de la marca Stratasys que puede usar ocho materiales a la vez: Líquidos, sólidos, flexibles y de tipo estructural. El resultado lo podemos ver en esta ilustración:



En la que podemos intuir la existencia de materiales sólidos y flexibles, más unos muelles hidráulicos, que contienen líquidos. Todo ello funciona gracias a la asistencia de un pequeño motor y su batería que puede identificarse fácilmente y que fueron añadidos posteriormente.

Pero esto es sólo un ejemplo más de innovación, no hay más que entrar en internet y descubrir el aluvión de noticias relacionadas con los logros de la impresión 3D. Es como si se tratase de una gran competición a nivel mundial, que puede incluir a cualquiera. Es decir, de la misma forma que internet ha supuesto una gran disrupción en los negocios y, tal y como comentábamos al principio del capítulo, una transformación en las industrias, la impresión 3D está suponiendo una gran disrupción en las industrias más pesadas de fabricación, ya que el conocimiento es abierto y se puede compartir fácilmente, las tecnologías y procesos de diseño están al alcance de todos, incluyendo aquellas consideradas secretas o de muy difícil acceso anteriormente, y los tiempos y costes de diseño y fabricación son relativamente pequeños.

Por lo tanto, es de esperar que este nuevo ecosistema de innovación en impresión 3D avance a un ritmo muy superior al de la industria manufacturera actual, y que los logros que se obtengan de él creen una nueva dinámica disruptiva en muchos sectores. Como ejemplo de ello tenemos la capacidad de diseñar e imprimir las piezas de un coche, un arma, un avión, huesos artificiales para prótesis, escayolas a la medida del miembro del cuerpo y, a largo plazo, incluso órganos humanos.

No todos los ejemplos de impresión 3D tienen un resultado más limitado que lo que se puede hacer con una industria más tradicional. Me refiero a que es obvio que el resultado de estos logros en impresión 3D aún están lejos de lo que se puede hacer con las tecnologías tradicionales. También **hay logros de impresión 3D que superan o abren nuevas posibilidades** que antes no eran posibles. Por ejemplo, aviones supersónicos. ¿Qué aporta la impresión 3D a los aviones supersónicos? ¿Qué tiene de único que antes no se podía conseguir? Tomemos como ejemplo el anuncio de la empresa Orbital ATK, que identifica la cámara de combustión como la clave del éxito de los aviones hipersónicos, capaces de volar de Londres a Nueva York en una hora. Esta cámara ha sido desarrollada y probada con éxito en el Centro de Investigación Langley de la NASA en Virginia.

../..

La importancia de esta impresión se debe a que esta cámara es una pieza fundamental del motor de este prototipo de avión hipersónico. Además de su fabricación, la misma pasó 20 días sometida a altas temperaturas y resto de condiciones de un motor que alcanza velocidades superiores a 6.125 km/h. Orbital ATK entiende que el diseño y fabricación de esta cámara solo sería posible con la impresión 3D; su fabricación manual requeriría de múltiples piezas aumentando así el tiempo y el precio.

La cámara de combustión se ha creado a través de un proceso de fabricación conocido como fusión lecho de polvo. Se trata de un proceso de fabricación aditivo utilizando como materia prima un polvo de aleaciones metálicas.

Una vez terminado el proceso de impresión de la pieza, se retira el exceso de polvo y posteriormente se pasa al proceso de pulido y alisado de la pieza.

[El Economista]

En este caso la tecnología de impresión 3D utilizada es el llamado en inglés *Additive Manufacturing*, o proceso de Fabricación Aditiva, que es un proceso de unión de materiales para la creación de objetos, habitualmente mediante la adición de capas, desde un modelo en 3 dimensiones.

La impresión 3D supone un empujón muy fuerte a lo que se conoce como *Rapid Manufacturing*, que se define como el conjunto de técnicas, tecnologías y métodos que permiten la fabricación rápida, flexible y competitiva de piezas, ya sean prototipos, moldes, matrices o productos finales, directamente a partir de información digital.

La Nueva Era de la Conectividad Masiva

Cualquier proceso, cualquier gestión que queramos introducir u optimizar pasa por la medición y el envío y recepción de datos, que serán procesados de diferentes maneras. Por lo tanto, no podemos pasar por alto la extrema importancia que tendrá el avance de las telecomunicaciones, tanto fijas como móviles. Pero pensando en el horizonte del año 2020 la mayor revolución vendrá dada por el nuevo **estándar 5G** que irá implementándose de forma gradual hasta el año 2025 y que permitirá una verdadera banda ancha móvil, con latencias ultra-bajas y enormes anchos de banda, entorno a 1Gbyte por segundo, es decir, diez veces la oferta actual de la fibra óptica.

Aunque si pensamos en una conectividad masiva, es decir, una visión de todo conectado, sensorizado y medible, lo que viene a llamarse el **Internet de las Cosas**, IoT por sus siglas en inglés, las principales barreras serían dos: La **tecnología de baterías** que permitan una vida útil de varios años sin recargarse y el **coste de los chipsets** con los que se conecta a la red móvil existente. Ambas cosas parecen estar solucionadas a día de hoy y empieza a haber pilotos comerciales con aplicaciones reales.

La nueva tecnología de las baterías permitiría que hubiera dispositivos desconectados y funcionando hasta diez años; y el coste de los chipsets debería llegar al entorno del euro por unidad, actualmente está en unos tres. Todo ello bajo el nuevo estándar denominado *Narrow-Band IoT* ó NB-IoT, que utiliza un pequeño ancho de banda libre en el espectro para transmitir esta información.

Pero esto, **¿para qué sirve?** ¿Qué tiene que ver con la Industria 4.0? Bien, como decíamos se trata de conectarlo todo, de tener todos los activos monitorizados,

sensorizados, recogiendo información, gestionando esta información y tomando acciones en función de estos datos. Las posibilidades son infinitas y en el entorno puramente industrial daría lugar a lo que se conoce como **Internet Industrial**.

Áreas que se podrían ver afectadas serían por ejemplo la **logística**, ya que podríamos tener perfectamente controlado todo el **inventario** tanto de la cadena de suministro de materiales primarios como de distribución del producto final. Es decir, la metodología **lean manufacturing** podría aprovechar estas nuevas posibilidades para reducir inventarios y optimizar flujos de trabajo en beneficio de usuario final. Aunque esta visión de todo conectado en la logística puede extenderse a todos los socios externos en la cadena de valor, es decir, en un sistema tipo *cluster* de **colaboración entre fabricante y proveedores**, por ejemplo en la industria del automóvil, esta optimización de logística podría extenderse e integrar sus actividades de forma que todo fluya extremo a extremo.

Además, dentro de la fábrica, los robots, las personas y cualquier elemento podría estar también conectado, abriendo nuevas posibilidades en la **interacción hombre-máquina**. Y aquí de nuevo, la gestión de los datos y la aparición de nuevos algoritmos es lo que permitirá alcanzar nuevos niveles de eficiencia.

Un ejemplo cercano de implementación de NBIoT sería el caso de **Aguas de Valencia** (puede verse en internet un video explicativo). La idea es optimizar la distribución del agua, un bien escaso, en una demarcación territorial, con el objetivo de evitar despilfarros, pérdidas por averías, robo de agua, etc. Se trata de medir el flujo de agua por un número masivo de puntos, muchos de ellos de difícil acceso, y transmitir a un punto central esta información para procesarla en un sistema tipo big-data. La experiencia sacada de este piloto podría usarse para desarrollar un caso de negocio y planificar un despliegue más masivo en un país como España que tiene zonas amplias con problemas de sequía.

En general, podemos encontrar gran cantidad de información y ejemplos en el foro **Industrial Internet Consortium**, IIC. Este consorcio surge por varios motivos, entre otros, la necesidad de estandarizar los datos que se recogen e intercambian, ya que una

fábrica puede tener elementos de diferentes fabricantes y éstos además tendrían que *entenderse* con los elementos de sus socios en la cadena de valor.

Llega la Interacción Hombre-Máquina.

Un buen ejemplo pueden ayudarnos a entender esta nueva disrupción: La interacción entre robots y hombres. En el entorno industrial veamos qué hace un líder como **Airbus** y qué significa su visión de la **fábrica del futuro**.

Podemos imaginarnos que la fabricación y ensamblado de un avión es un proceso largo donde intervienen numerosos y diferentes montajes manuales. Estos procesos de montaje requieren herramientas especializadas de diferente tipo y cada pieza requiere su herramienta adecuada y su método específico. Puede parecer sencillo, pero pensemos que en el montaje de un avión tenemos aproximadamente 400.000 operaciones de montaje de piezas de forma manual, lo cual requiere el uso de más de 1.100 herramientas diferentes.

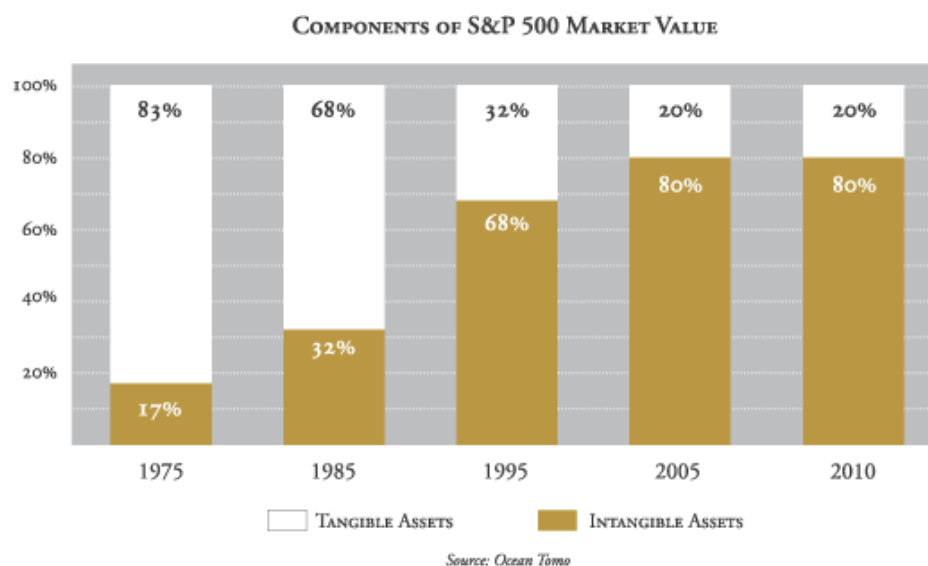


Con este entorno tan crítico y complejo, podemos imaginarnos que un error puede tener consecuencias catastróficas, y que no sería de extrañar que un operario se confunda de herramienta y utilice una parecida pero no exactamente la adecuada, y es aquí donde

interviene la máquina para asistir al hombre. Lo que Airbus ha implementado es un sistema de **visión artificial** que puede ver y entender lo que el operario está haciendo para asistirle con la herramienta adecuada. La máquina entiende el proceso de montaje que se va a ejecutar y asiste al operario dándole la herramienta adecuada. Simple pero muy importante no sólo por el ahorro de tiempo sino por el control de calidad y la seguridad del producto resultante. Nace el concepto de *Smart Tools*, herramientas que se adaptan a las necesidades del hombre. La visión de Airbus es la de todo conectado y centralizado en un sistema que analizará posteriormente cada proceso para poder optimizarlo de la forma más adecuada.

Nuevos Modelos Productivos que Posibilitan Nuevos Modelos de Negocio

En general, el valor de las empresas ha evolucionado a lo largo de la historia dependiendo de dos factores fundamentales: Los activos tangibles y los activos intangibles. A medida que las tecnologías de la información han permeado en las industrias y han ido madurando, el valor relativo de los intangibles ha pasado de tener un peso menor a ser su mayor contribuyente, pasando de ratios del 17% en la década de los 70 a más de un 80%.



En algunas industrias como la farmacéutica, los activos intangibles comprenden más del 90% del valor. Sin embargo, hoy en día, industrias más pesadas como la automovilística

sólo tienen un ratio entre un 4% y un 9% de valor intangible, a pesar de su gran madurez.

¿Y qué va a suponer de disruptivo las tecnologías de la Digitalización? La respuesta es que lo puede cambiar todo. Veámoslo con un simple ejemplo: **La división de motores de avión de Rolls-Royce.**

Rolls-Royce, uno de los líderes mundiales de fabricación de motores de avión, se dio cuenta de la importancia de los datos que se podrían recoger de los subsistemas que componen los motores que diseña y fabrica. Cada pieza, cada subsistema, podría medirse, para después recopilar esta información y ser procesada en grandes sistemas. Estos sistemas, con tecnología big data, sacarían conclusiones casi en tiempo real, sobre lo que está ocurriendo, lo que podría ocurrir y apoyar la toma de decisiones sobre acciones futuras preventivas. Aunque podríamos ir un paso más allá, ya que estas acciones preventivas podrían ir definidas por un sistema de inteligencia artificial, quien indicaría a las fuerzas de trabajo las acciones que deberían realizar, los pedidos de repuestos y materiales, etc. Es decir, la máquina se convertiría en un *directivo intermedio* en la cadena de valor de procesos de mantenimiento, gestionando y optimizando fuerzas de trabajo, stock de repuestos, etc, ahorrando mucho dinero y optimizando resultados.

Pero tratemos de imaginarnos algunos pasos más allá, tratemos de extender esta visión a más variables de contorno que puedan medirse, recopilarse y tratarse en un big data junto con los datos del motor. Aquí tendríamos, por ejemplo, las condiciones medioambientales por las que pasa el avión, las zonas geográficas del planeta, el tipo de carga, la experiencia de los pilotos, el porcentaje de uso operativo, las horas de vuelo totales, etc, etc.

Y ahora extendamos este proceso de visión a otras áreas de la organización, por ejemplo, durante su fabricación, y analicemos todas las variables, por poco importantes que nos parezcan, como por ejemplo, dónde se fabricó, qué condiciones medioambientales había, grado de humedad, temperatura, experiencia en años de los operarios de fábrica, tecnologías de control de calidad, etc.

¿Qué hacemos con tantos datos? Bueno, como tratábamos de visionar, la idea es obtener un análisis predictivo cada vez más preciso, de tal manera que se pueda optimizar el

mantenimiento de unos motores que son tan caros y que duran tantos años. De esta forma se podrían ahorrar millones y alcanzar nuevas cotas de seguridad en la navegación aérea. Y esto es lo que ha hecho Rolls-Royce, actualmente todos sus motores recogen en tiempo real millones de fragmentos de información que son recogidos y centralizados en un lugar con el objetivo de re-organizar sus procesos de mantenimiento.

Pero esta innovación no sólo ha afectado a sus procesos de mantenimiento, sino que también **ha cambiado por completo su modelo de negocio**, ya que Rolls-Royce ha cambiado la forma de comercializar los motores, pasando de un modelo de compra ó inversión en activos fijos a un modelo de pago por uso, es decir, que pagas en función de cuánto lo usas y de cómo lo usas, puesto que el mantenimiento está muy optimizado y si haces un buen uso de ellos no tienes por qué pagar lo mismo que si haces un uso más estresante.

La consecuencia de ello es que las aerolíneas de bajo coste tienen una facilidad extra para realizar sus operaciones, disminuyendo las barreras de entrada a nuevos competidores y alcanzando a medio plazo nuevos niveles de productividad y eficiencia en el sector.

Tratado de concluir este punto sobre Rolls-Royce, podríamos decir que la compañía depende de la explotación de los datos para obtener su rentabilidad, es decir, un tratamiento eficiente de estos datos en el big data maximizará resultados, mientras que un tratamiento incorrecto podría producir incluso pérdidas, así pues no sería descabellado afirmar que Rolls-Royce es un negocio **data driven**, es decir, que sus **flujos de valor dependen de la explotación de los datos**, o dicho de otra forma, que su cuenta de resultados depende de la eficiencia de los algoritmos de big data y de que en su balance haya nuevos activos intangibles, dichos algoritmos, que suponen una gran fuente de creación de valor y una ventaja competitiva.

¿Ocurrirá esto en la industria automovilística? Quién sabe cuándo llegará este tipo de cambios, pero de momento es una realidad que algunas marcas han introducido el mantenimiento de los coches en periodos de tiempo variable en función de su uso. Como ejemplo más disruptivo tendríamos a Tesla, que incluye en sus vehículos eléctricos de alta gama el suministro gratuito y de por vida de toda la electricidad que necesiten. También hemos visto recientemente que el modelo comercial de su nuevo

vehículo Tesla Model 3 de gama media (que competirá en precio con Audi A4 y BMW Serie 3) ha batido records de pre-pedidos con más de 325.000 reservas en una semana, a un coste de 1000 dólares, es decir, ha recaudado 325 millones de dólares en una semana para un vehículo que no estará disponible antes de 2017, cambiando las reglas de financiación de la compañía y probablemente, a medio plazo, las del sector.

El siguiente paso, sería el pago por uso de un automóvil, cosa que parece claro que está empezando a ocurrir, de la mano de socios proveedores de servicios, como es el caso de Car2go (Smart) y de ReachCell (BMW) en USA con servicios de compartición de vehículos.

España, la Digitalización y la Industria 4.0

Analicemos a continuación cuál es la situación de España y su Industria, pero antes, y en primer lugar, hay que decir como reflexión inicial que, aunque la industria Española haya sufrido parcialmente un proceso de deslocalización a nivel global, es decir, aunque haya empresas que hayan decidido trasladar las fábricas a países más competitivos como China y Marruecos, o simplemente hayan desaparecido por falta de competitividad, esto puede dar un cambio radical con la nueva era industrial. Se trata de ver la oportunidad más que la amenaza.

*Procesos industriales **intensivos en mano de obra** pasarán a ser **intensivos en capital**, y de forma especial en **capital intelectual**, pues la adopción de estas nuevas tecnologías requerirá de una nueva generación de empleados, con nuevos conocimientos y habilidades que determinarán el éxito de la producción y de la explotación.*

Por lo tanto, parece lógico pensar que para una economía fuertemente intensiva en mano de obra el reto es mayor, puesto que la reconversión industrial puede acarrear dolorosas medidas y suponer un grave impacto social. Pero **para una economía desarrollada que haya perdido terreno en la fabricación por motivos de deslocalización o**

incapacidad de competir en costes de mano de obra, supondrá una gran oportunidad de recuperar el terreno perdido.

Una vez hecha esta observación, ¿cuál es la situación de España? Y teniendo en cuenta su pertenencia a la Unión Europea, ¿cómo estamos respecto de otros países de Europa?

¿Somos conscientes de esta revolución industrial?

¿Estamos listos para competir en esta nueva era industrial?

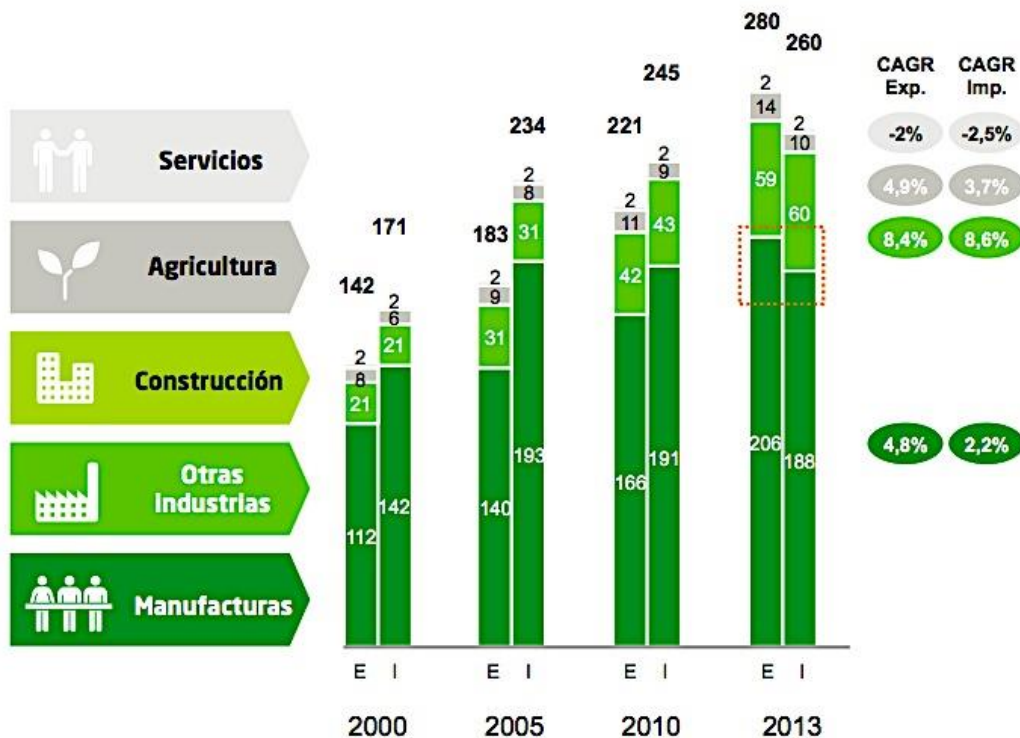
Tanto la Administración Central del Estado como los Gobiernos Regionales tienen iniciativas más o menos centradas en el concepto de Industria 4.0.

Según fuentes del Ministerio de Industria, en la actualidad, la industria española representa el 13% del valor añadido del país y emplea al 11% de la población ocupada, siendo la principal contribuidora a la balanza comercial positiva. El objetivo de la Unión Europea es que la industria llegue a representar el 20% del valor añadido.

*En este contexto, la iniciativa **Industria Conectada 4.0** se ha lanzado con el fin de impulsar la transformación digital de la industria española mediante la actuación conjunta y coordinada del sector público y privado. Esta iniciativa está alineada y es complementaria a dos iniciativas nacionales: la **Agenda Digital** y la **Agenda para el Fortalecimiento del Sector Industrial en España**, aprobada por el Consejo de Ministros el 11 de julio de 2014.*

Además, la industria es la principal contribuidora a la balanza comercial positiva, con un crecimiento medio anual en exportaciones del 4,8% desde el año 2000. Por otro lado, emplea al 11% de la población ocupada española y la tendencia en creación de empleo de las industrias es positiva: ha creado el 42% de los nuevos empleos en España en el último año, según la reciente publicación de la Encuesta de Población Activa correspondiente al segundo trimestre de 2015.

Como podemos apreciar en la siguiente gráfica, ha habido un cambio claro de tendencia en las exportaciones e importaciones en los últimos años. Estos datos (en miles de millones de euros) tienen como origen el INE y el propio Ministerio de Industria:



Estos datos son ciertamente esperanzadores, y según el entendimiento del Ministerio de Industria, España se encuentra en una buena posición para afrontar los retos y las oportunidades que nos ofrece la Industria 4.0.

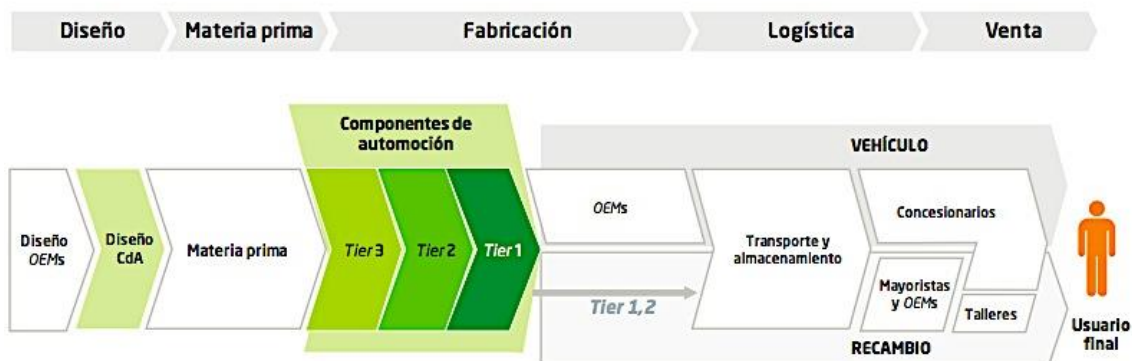
Para ello, es necesario actuar potenciando los llamados *habilitadores*, es decir, tecnologías que permiten evolucionar los productos y los procesos para dar lugar a nuevos modelos de negocio y a nuevos productos que aprovecharán los canales digitales de venta.

Según fuentes del Ministerio de Industria, estos habilitadores se pueden organizar en un mapa conceptual de la siguiente manera:



Una perspectiva muy alineada con la visión general de mercado. Pero veamos con un ejemplo concreto hasta qué punto la cadena de valor de los productos más industriales se va a ver afectada con las nuevas tecnologías: Analicemos la visión del Ministerio de Industria sobre la **Industria de la Automoción en España**.

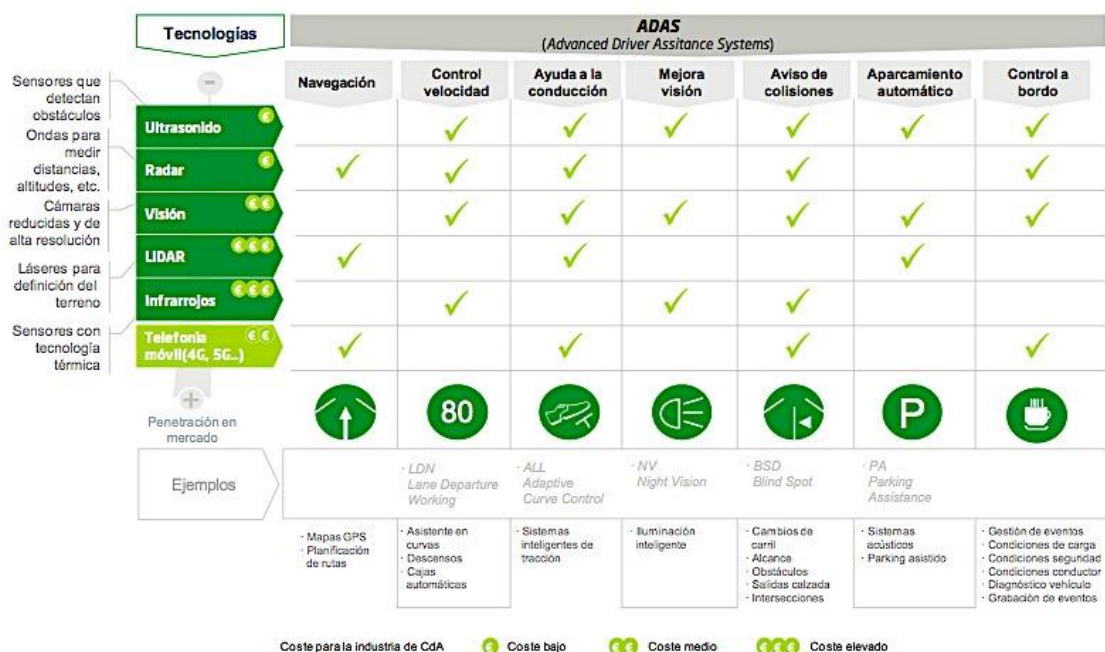
En primer lugar, nos encontramos con una cadena de valor fuertemente dependiente y colaborativa con sus proveedores:



Actualmente el 75% del valor del vehículo proviene de sus componentes, y se estima que en el año 2020 el 45% del valor se corresponderá con productos electrónicos, triplicando el actual 15% de peso.

Además, la colaboración entre agentes de la cadena permitirá que el tiempo de llegada al mercado del vehículo pase de los 10 años a los 3-4 años. ¿Cómo se puede reducir este tiempo de una forma tan drástica? Bueno, es aquí donde evidentemente juegan un papel fundamental las tecnologías de diseño y prototipado rápido y otras tecnologías que permitan la colaboración en red.

El producto final de una Industria 4.0 en el automóvil sería el **coche inteligente**, es decir, un vehículo **intensivo en tecnología** y capaz de asistir al conductor en múltiples gestiones en la conducción. Esto da lugar a la necesidad de colaborar con nuevos socios tecnológicos, que se integrarían en la cadena de proveedores, transformándola y cambiándola, dando lugar a un nuevo modelo creativo y productivo. ¿De qué nuevos agentes estamos hablando? Pues de los **proveedores de servicios de internet**, que tal y como comentábamos en la introducción de este capítulo actúan como principal agente transformador de las industrias.



Digitalización y Ventaja Competitiva de la Empresa

Como hemos visto hasta ahora, vivimos en un mundo agitado por la disrupción de nuevas tecnologías: Cloud computing, big data, inteligencia artificial, lenguaje natural para interaccionar con las máquinas, conectividad masiva de dispositivos, comunicaciones ubicuas de banda ancha y muy baja latencia, monedas digitales, etc, todos estos cambios contribuyen al éxito de nuevas compañías que adoptan nuevos modelos de negocio basados en *plataformas* innovadoras que *orquestran redes*, agregando valor de unas a otras y obteniendo importantes beneficios gracias a su **visionaria nueva posición**.

De acuerdo con una investigación llevada a cabo en la Universidad de Wharton, Pennsylvania, en el Centro para Estudios Avanzados en Management [1], los modelos de negocio basados en redes y plataformas son los que ganarán en la era digital, y podemos pensar en compañías como *Uber*, *Airbnb*, *TripAdvisor*, etc.

Todas estas tecnologías son parte del fenómeno de la *Digitalización*. Para la mayoría de los ejecutivos de compañías esto está identificado como una prioridad y representa una excelente oportunidad, pero también, al mismo tiempo, podría representar una gran amenaza si no se trata adecuadamente; por lo tanto, la digitalización importa... ¡y mucho!

Así que, en general, los ejecutivos tienen la expectativa de que la digitalización va a representar una nueva fuente de ventaja competitiva, y que contribuirá a aumentar los beneficios, mejorar la productividad y obtener mejores resultados que sus competidores, no importa la actividad a la que se dediquen, ya que es un fenómeno que se produce a lo largo de todas las industrias. Vamos a considerar que tienen razón, pero, **¿por cuánto tiempo?** Es decir,

¿Una empresa puede explotar una tecnología digital de una manera casi exclusiva para lograr una ventaja competitiva sostenible en el tiempo?

¿Cómo de grande es esta ventaja y por cuánto tiempo?

Estas son las preguntas fundamentales que este trabajo de investigación tratará de responder.

Es evidente que las tecnologías innovadoras pueden proporcionar una ventaja competitiva, pero teniendo en cuenta todas las perspectivas que una tecnología conlleva, también podemos pensar acerca de la “duración temporal del concepto de innovación” para una nueva tecnología. Hemos visto esto antes, al igual que en la irrupción y la adopción de tecnología de la información, IT. Nicholas G. Carr, publicó su artículo revolucionario en el Harvard Business Review, HBR, *IT Doesn't Matter*, en 2003 [2]. Este artículo, que ganó el premio del mejor artículo del año en HBR, ha sido considerado como revolucionario, ya que creó una gran controversia en los líderes mundiales de la industria de IT al explorar abiertamente la posibilidad de que, como una tecnología ampliamente disponible y accesible a todas las personas y empresas, **la IT no representa una fuente de ventaja competitiva** ya que, de hecho, podría incluso representar una dependencia peligrosa si no se maneja adecuadamente. Así, de acuerdo con este artículo, tenemos varias consideraciones:

- La IT representó hace tiempo una fuente de ventaja competitiva, sobre todo en aquella época en que era costoso y difícil tener para todas las empresas.
- La IT perdió su ventaja cuando todo el mundo podía tenerla, lo que en realidad representa una fuente de problemas, costes y complejidad si no se maneja adecuadamente.
- En algún momento, pasó de ser un activo para ser una dependencia, *asset* vs. *liability*.

Así que podríamos sacar como lección que las innovaciones tecnológicas pueden proporcionar una **ventaja competitiva durante algún tiempo**, sobre todo cuando son difíciles de obtener y manejar, pero las innovaciones se convierten en **dependencias** cuando son asequibles, como un *bien público*.

¿Hay *alguna* lección que podemos aplicar a las innovaciones enmarcadas en la era de la digitalización?

La gran diferencia entre esta era y la del nacimiento de IT es que IT y las Comunicaciones han evolucionado hasta convertirse en Cloud Computing, ayudando a poner a su disposición, como un *bien público*, muchas innovaciones como Big Data, Internet de las Cosas, Inteligencia Artificial, etc; así que, hoy en día, se podría tener ampliamente disponible para todos los ciudadanos y las empresas, a un precio asequible, todas estas tecnologías si las queremos.

Preguntas de Investigación

Por lo tanto las preguntas que esta investigación quiere responder están orientadas a saber la magnitud de los beneficios de estas tecnologías, y por cuánto tiempo, cómo de sostenible es su ventaja competitiva. O dicho en otras palabras,

¿Cuáles son los beneficios incrementales esperados para las empresas?

¿Durante cuánto tiempo puede una empresa explotar una ventaja competitiva basada en la digitalización?

La mayor parte de los trabajos de investigación disponibles que se encuentran sobre el efecto de estas tecnologías se centran en las variables básicas, como acceso a internet, los flujos de datos, etc. Pero, en realidad, no se puede llevar a cabo una investigación sobre digitalización mediante el análisis de series tradicionales, ya que nunca hemos tenido un momento como este en la historia de la humanidad, con cambios tecnológicos tan importantes y tantos al mismo tiempo. Entonces, una investigación con el apoyo de la metodología *Delphi* es lo más adecuado, ya que es una metodología científica desarrollado para predecir el futuro.

Para obtener la respuesta a estas preguntas, se ha llevado a cabo una investigación gracias al apoyo de un grupo de setenta y cinco voluntarios con un perfil amplio y relevante en las empresas españolas: Directores generales, directores financieros, ejecutivos del Ibex35, miembros del consejo de administración, empresarios,

consultores, fabricantes líderes de tecnología, profesores de escuelas de negocios, inversores profesionales, etc.

Se espera que esta investigación proporcione información útil para tener una mejor comprensión del fenómeno de la digitalización y como información útil para ser considerada en el desarrollo de nuevas políticas de reindustrialización de las empresas españolas. Puede también ser considerado para priorizar y desarrollar planes específicos sobre digitalización en las empresas dentro de su plan estratégico.

Introducción a la Encuesta

El objetivo de la encuesta es recoger la opinión de un panel de expertos tanto en negocios como en tecnologías para obtener una opinión sobre lo que ocurrirá en el **futuro**.

El método Delphi persigue obtener un **consenso**, y para ello se realiza una primera encuesta con una lista de **50 preguntas**, posteriormente se presenta esa información a modo de feedback en una segunda ronda de encuestas, observando cómo los resultados tienden a converger hacia un consenso que en algunos casos se alcanza y en otros casos no.

Debido a las circunstancias sólo **se realizan dos rondas de preguntas**, aunque hubiera sido deseable realizar una tercera con el objetivo de converger aún más en la opinión de consenso.

La encuesta es estrictamente anónima y se garantiza que no se utilizará ni el nombre del participante ni el de su empresa.

Los cuestionarios son muy sencillos y tienen cinco opciones a elegir en cada pregunta, que el encuestado puede responder fácilmente desde el móvil, tablet u ordenador. Esto era necesario hacerlo así, puesto que de haberles pedido el esfuerzo de escribir el ratio de éxito hubiera sido mucho menor.

Como podremos ver en cada pregunta se ofrece una información a modo de feedback sobre el resultado anterior, por ejemplo:

Pregunta Núm. 2:

(p=4,46/5) Big Data ayudará a las empresas a desarrollar nuevos productos y servicios que ofrecer a sus clientes

$\bar{x} = 4,69$ $S = 0,53$ $v = 11,2\%$

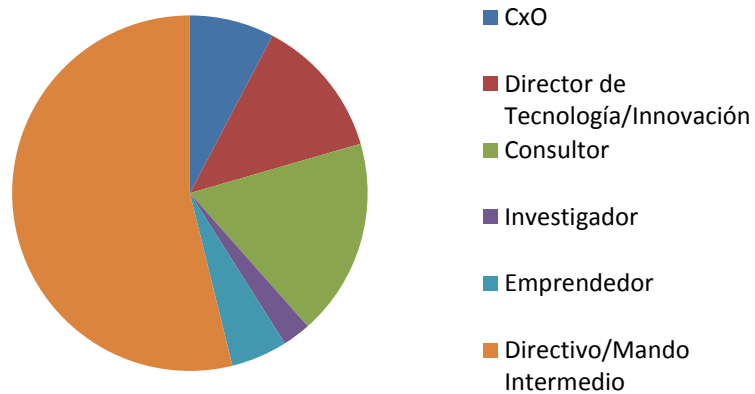
Donde:

- $p=4,46/5$ significa que la opinión de la primera ronda era 4,65 sobre el máximo de 5.
- Además luego podemos ver el resultado que se obtuvo de esta segunda ronda.
- Es decir, la media, la desviación típica y el **coeficiente de variación**, que se define como la relación entre la desviación típica y la media; y se expresa en términos porcentuales. Esto nos da una **medida del consenso obtenido, cuanto menor es “v” mayor es el consenso**.

Resultados de la Encuesta

Pregunta Núm. 1: Perfil del Encuestado

- CxO
- Director de Tecnología/Innovación
- Inversor
- Consultor
- Investigador
- Emprendedor
- Ejecutivo
- Directivo/Mando Intermedio
- Consejero

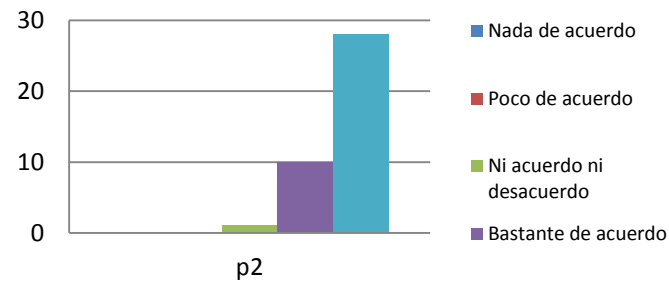


Preguntas sobre Ventaja Competitiva

Pregunta Núm. 2:

($p=4,46/5$) Big Data ayudará a las empresas a desarrollar nuevos productos y servicios que ofrecer a sus clientes

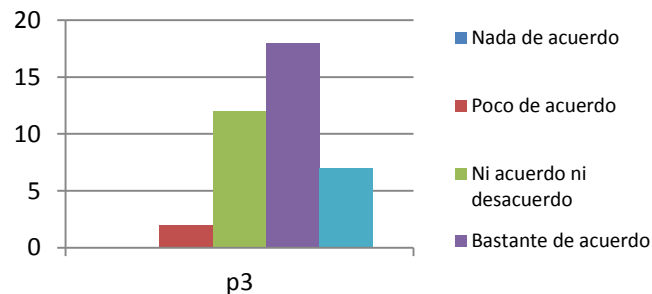
$\bar{x}= 4,69$ $S= 0,53$ $v= 11,2\%$



Pregunta Núm. 3:

($p=3,42/5$) Cloud Computing ayudará a las empresas a desarrollar nuevos servicios que ofrecer a sus clientes

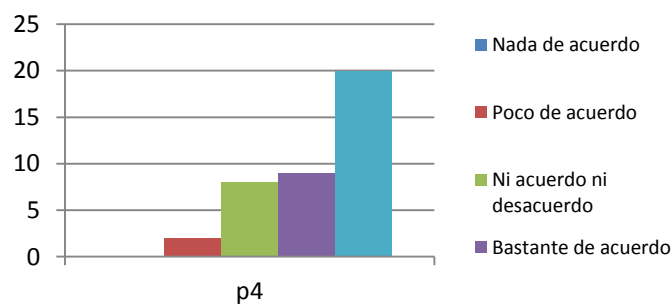
$\bar{x}= 3,77$ $S= 0,82$ $v= 21,8\%$



Pregunta Núm. 4:

($p=4,19/5$) IoT ayudará a las empresas a desarrollar nuevos servicios que ofrecer a sus clientes

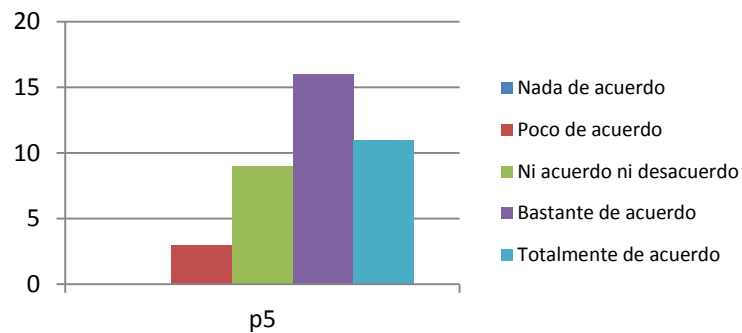
$\bar{x}= 4,21$ $S= 0,95$ $v= 22,5\%$



Pregunta Núm. 5:

(p=3,96/5) La impresión 3D ayudará a ofrecer nuevos productos en mucho menos tiempo gracias a la posibilidad de desarrollar prototipos rápidos y baratos

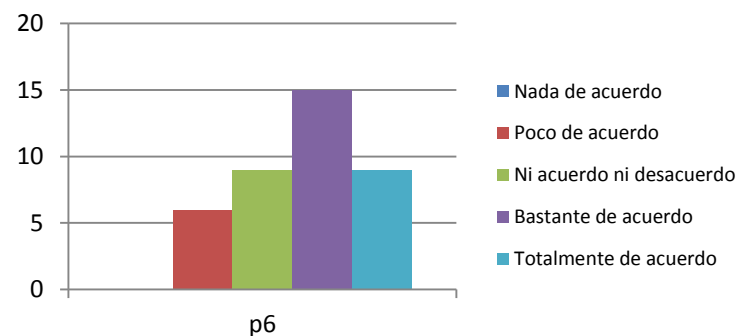
$\bar{x} = 3,90$ $S = 0,92$ $v = 23,5\%$



Pregunta Núm. 6:

(p=3,08/5) Las comunicaciones ultrarrápidas desencadenarán un rediseño de los procesos productivos de las empresas

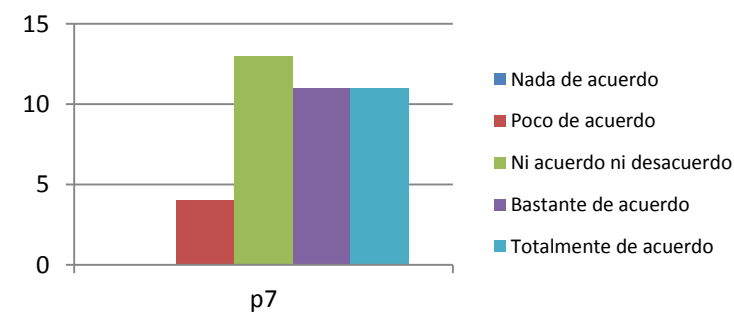
$\bar{x} = 3,69$ $S = 0,99$ $v = 26,9\%$



Pregunta Núm. 7:

(p=3,77/5) La computación cognitiva y la inteligencia artificial mejorarán la relación con mis clientes

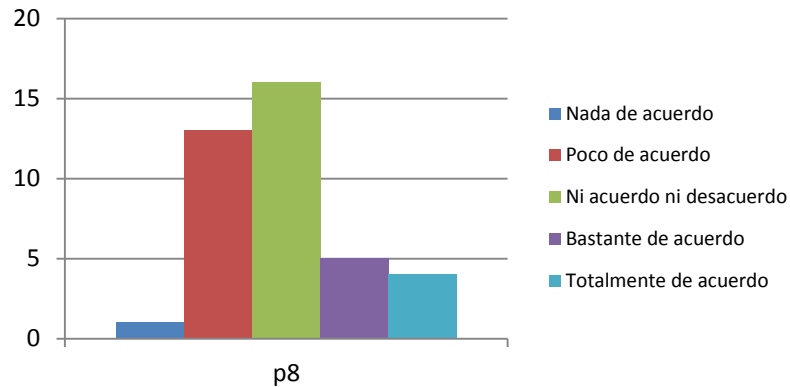
$\bar{x} = 3,74$ $S = 0,99$ $v = 26,4\%$



Pregunta Núm. 8:

(p=2,88/5) Las monedas digitales ayudarán a acceder a nuevos segmentos del mercado de forma segura

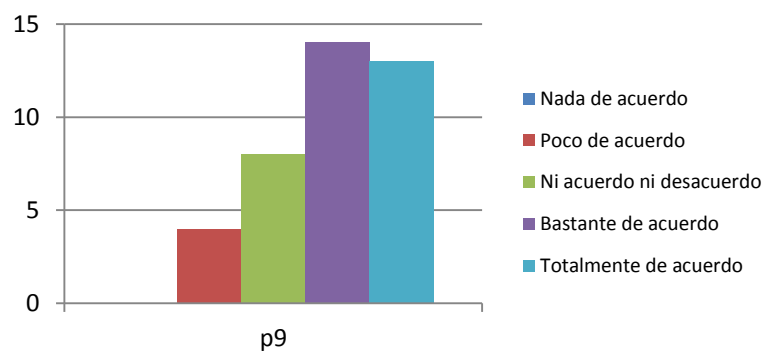
$\bar{x} = 2,95$ $S = 0,99$ $v = 33,4\%$



Pregunta Núm. 9:

(p=3,96/5) Las empresas españolas están fuertemente amenazadas por nuevos competidores de base tecnológica

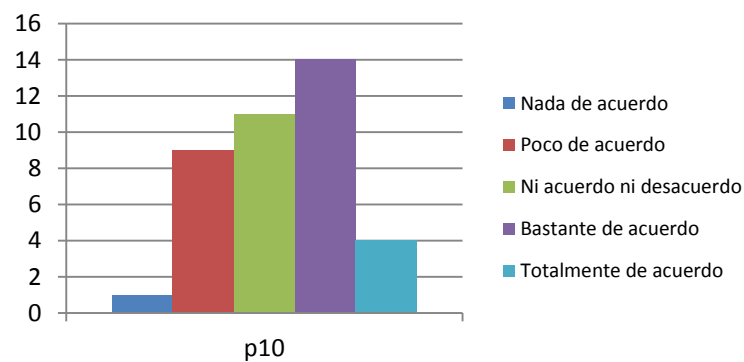
$\bar{x} = 3,92$ $S = 1,02$ $v = 26,0\%$



Pregunta Núm. 10:

(p=2/5) Las empresas españolas, en general, NO tienen una ventaja competitiva sostenible en el tiempo

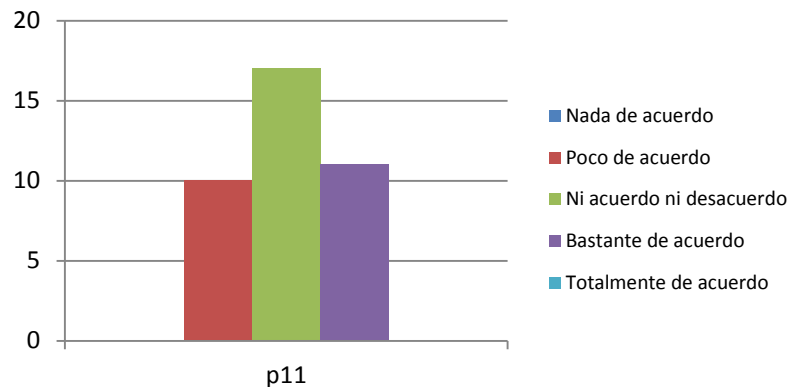
$\bar{x} = 3,28$ $S = 1,02$ $v = 31,0\%$



Pregunta Núm. 11:

(p=2,69/5) Las empresas españolas están preparadas para competir a escala global

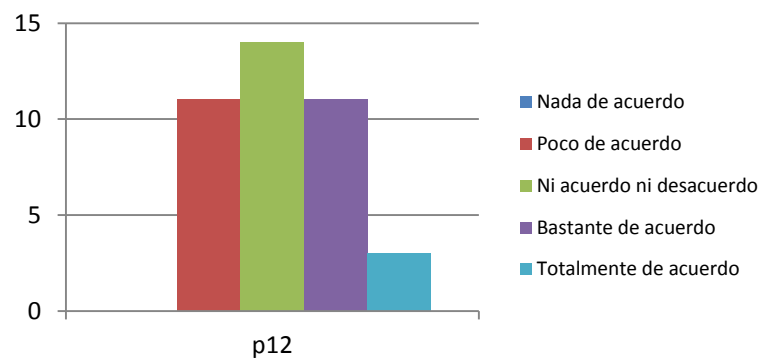
$\bar{x} = 3,03$ $S = 0,90$ $v = 29,9\%$



Pregunta Núm. 12:

(p=2,3/5) Las empresas españolas NO cuentan en general con empleados que saben aprovechar el valor de las nuevas tecnologías e innovaciones

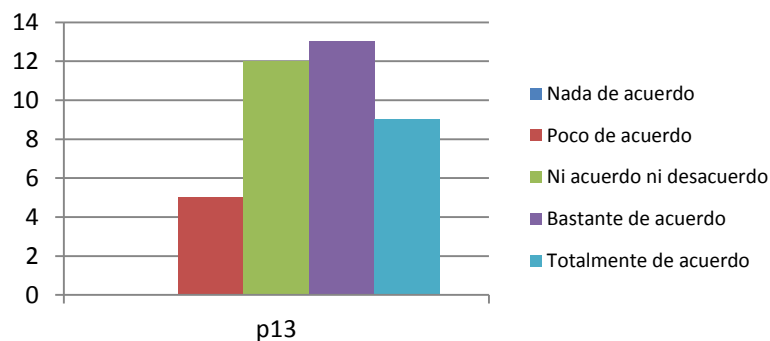
$\bar{x} = 3,15$ $S = 0,92$ $v = 29,2\%$



Pregunta Núm. 13:

(p=2,81/5) Las empresas españolas NO cuentan con ayudas e instrumentos financieros que faciliten la reindustrialización y optimización de su producción

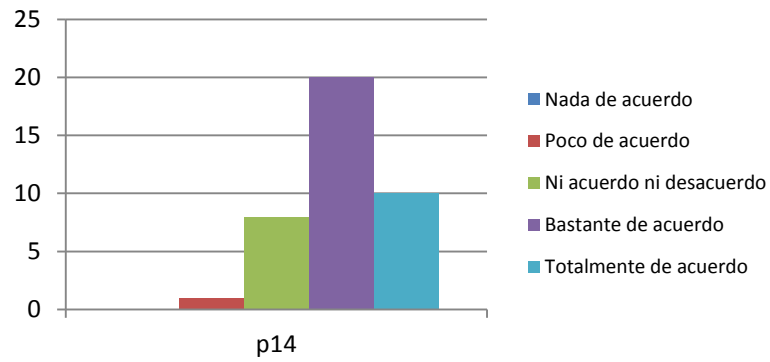
$\bar{x} = 3,67$ $S = 0,97$ $v = 26,5\%$



Pregunta Núm. 14:

(p=3,81/5) En general, la adopción de nuevas tecnologías denominada Digitalización mejorará de forma generalizada la competitividad de las empresas españolas en los próximos 3 años

$\bar{x}$ = 4,00 S= 0,75 v= 18,8%

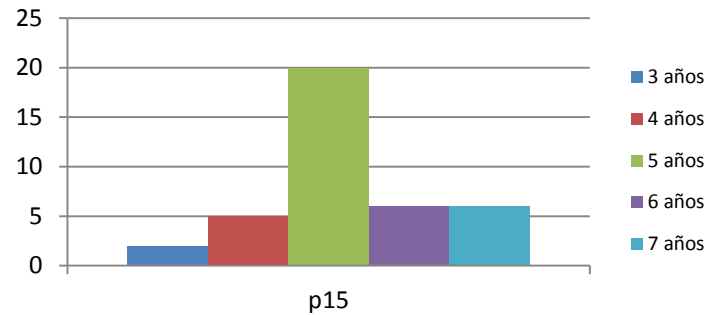


Preguntas sobre la Ventana de Oportunidad

Pregunta Núm. 15:

Teniendo en cuenta que las empresas harán uso extensivo de Big Data en los próximos 2 años ($p= 3,65/5$), ¿cuántos años pasarán hasta que esté totalmente adoptado?

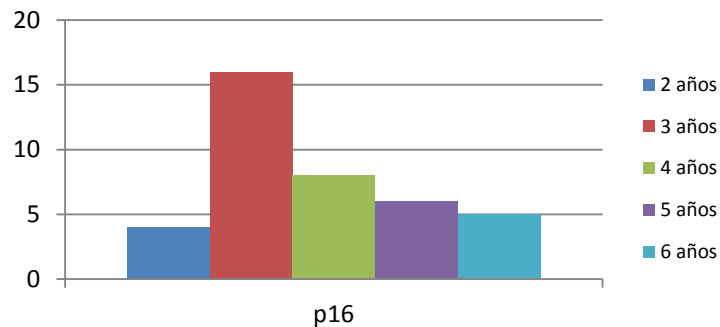
$\bar{x}= 5,23$ $S= 1,01$ $v= 19,2\%$



Pregunta Núm. 16:

Teniendo en cuenta que las empresas harán uso extensivo de Cloud Computing en el próximo año ($p= 3,35/5$), ¿cuántos años pasarán hasta que no hacerlo suponga un elevado riesgo?

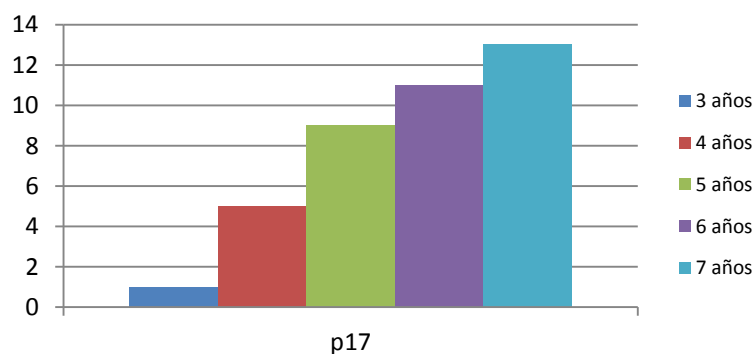
$\bar{x}= 3,79$ $S= 1,20$ $v= 31,7\%$



Pregunta Núm. 17:

Teniendo en cuenta que las empresas NO harán uso extensivo de IoT en los próximos 2 años ($p= 2,46/5$), ¿cuántos años pasarán hasta que lo hagan?

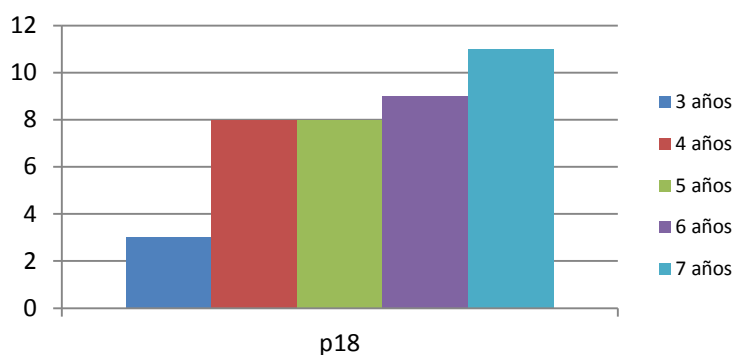
$\bar{x}= 5,77$ $S= 1,10$ $v= 19,1\%$



Pregunta Núm. 18:

Teniendo en cuenta que las empresas NO harán uso extensivo de Impresión 3D en los próximos 2 años ($p= 2,85/5$), ¿cuántos años pasarán hasta que lo hagan?

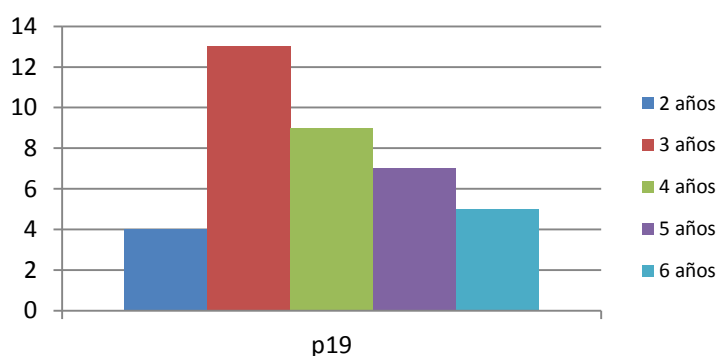
$\bar{x}= 5,44$ $S= 1,29$ $v= 23,8\%$



Pregunta Núm. 19:

Teniendo en cuenta que las empresas harán uso extensivo de Comunicaciones Ultrarrápidas en los próximos 2 años ($p= 3,85/5$), ¿cuántos años pasarán hasta que esté totalmente adoptado?

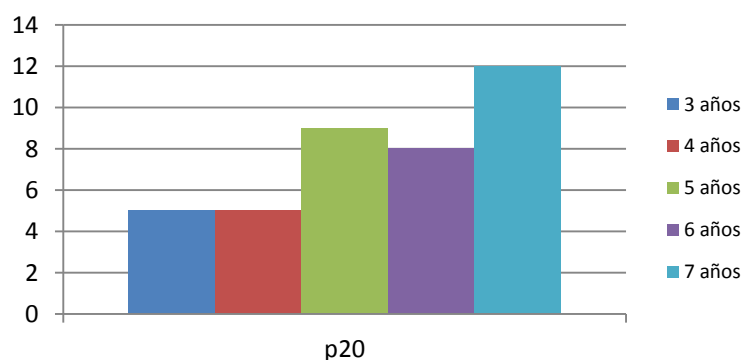
$\bar{x}= 3,89$ $S= 1,20$ $v= 30,8\%$



Pregunta Núm. 20:

Teniendo en cuenta que las empresas NO harán uso extensivo de la interacción hombre-máquina en lenguaje natural en los próximos 2 años ($p= 2,92/5$), ¿cuántos años pasarán hasta que lo hagan?

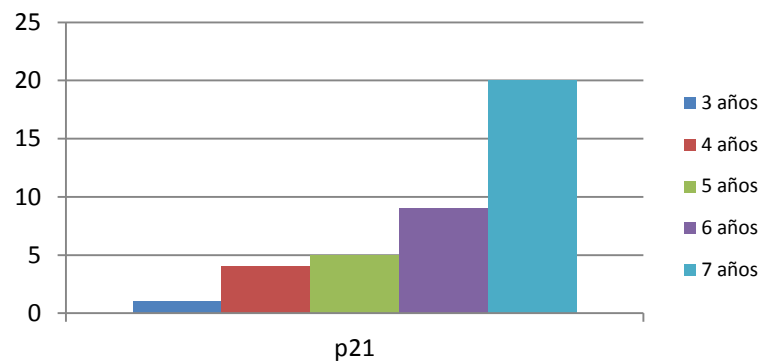
$\bar{x}= 5,44$ $S= 1,37$ $v= 25,2\%$



Pregunta Núm. 21:

Teniendo en cuenta que las empresas NO harán uso extensivo de las monedas digitales en los próximos 2 años ($p=3,12/5$), ¿cuántos años pasarán hasta que lo hagan?

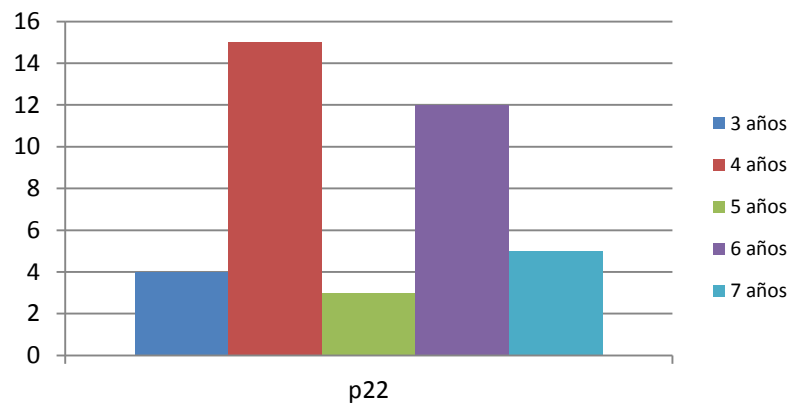
$\bar{x}=6,10$ $S=1,12$ $v=18,3\%$



Pregunta Núm. 22:

Teniendo en cuenta que las empresas españolas harán uso extensivo de Robotización en las fábricas en los próximos 3 años ($p=2,81/5$), ¿cuántos años pasarán hasta que esté totalmente adoptado?

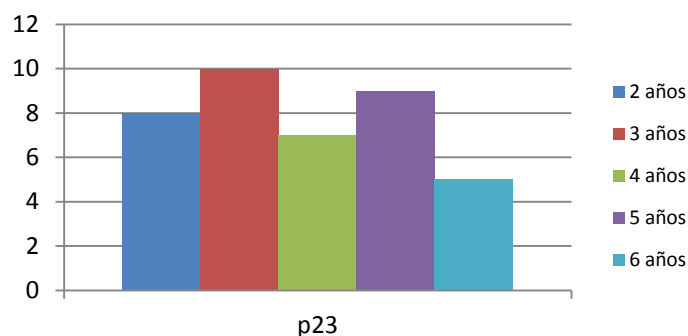
$\bar{x}=4,97$ $S=1,26$ $v=25,4\%$



Pregunta Núm. 23:

Teniendo en cuenta que las empresas españolas cambiarán su modelo de comercialización en los próximos 2 años ($p=3,04/5$), ¿cuántos años pasarán hasta que no hacerlo suponga un elevado riesgo?

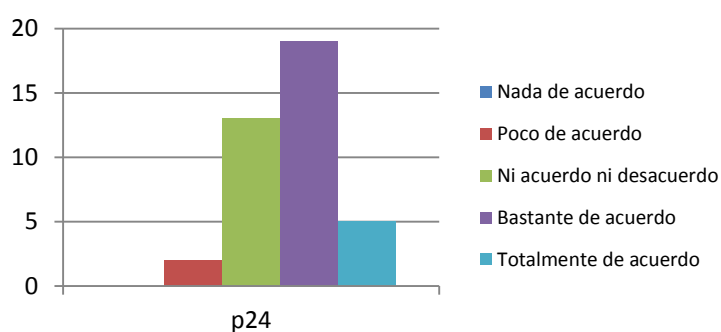
$\bar{x}= 3,82$ $S= 1,32$ $v= 34,7\%$



Pregunta Núm. 24:

($p=3,31/5$) Las empresas españolas está en riesgo elevado de ser adquiridas o fusionadas en los próximos cuatro años debido a la irrupción de nuevas tecnologías

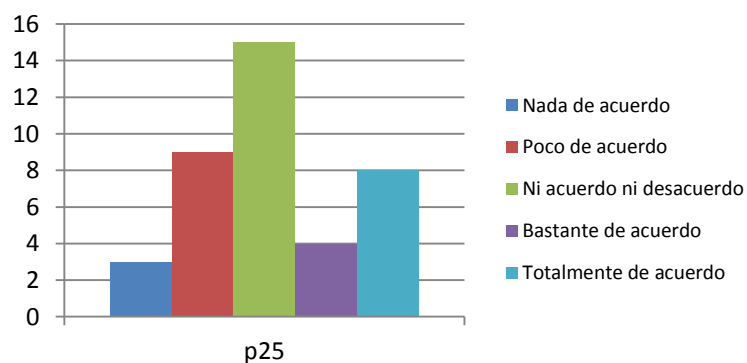
$\bar{x}= 3,69$ $S= 0,80$ $v= 21,8\%$



Pregunta Núm. 25:

($p=2,77/5$) Cualquier empresa española están en riesgo de desaparecer en los próximos dos años debido a la irrupción de nuevas tecnologías

$\bar{x}= 3,13$ $S= 1,22$ $v= 38,9\%$

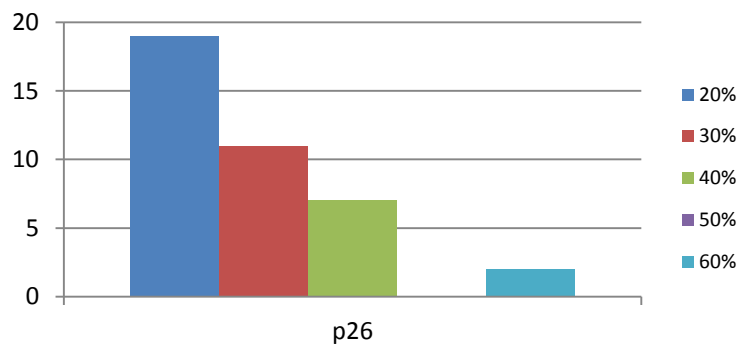


Preguntas sobre el Valor Agregado

Pregunta Núm. 26:

Teniendo en cuenta que Big Data ayudará a incrementar las ventas en más de un 15% en menos de 2 años ($p=3,62/5$), ¿Cuánto podría incrementarlas en 3 años?

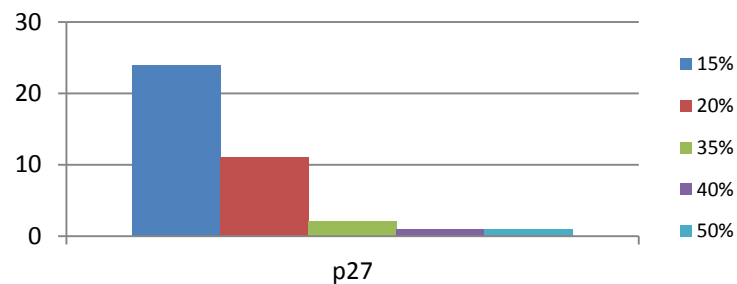
$\bar{x} = 0,28$ $S = 0,10$ $v = 36,6\%$



Pregunta Núm. 27:

Teniendo en cuenta que Cloud Computing ayudará a incrementar las ventas en más de un 10% en menos de 2 años ($p=2,58/5$), ¿Cuánto podría incrementarlas en 3 años?

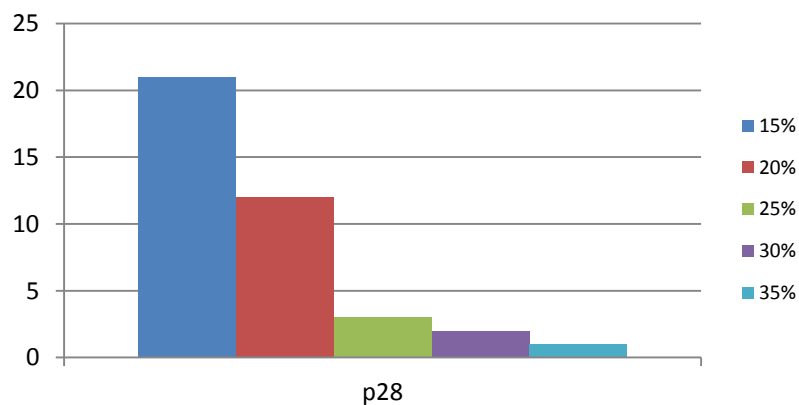
$\bar{x} = 0,19$ $S = 0,08$ $v = 40,4\%$



Pregunta Núm. 28:

Teniendo en cuenta que IoT ayudará a incrementar las ventas en más de un 10% en menos de 2 años ($p=3,31/5$), ¿Cuánto podría incrementarlas en 3 años?

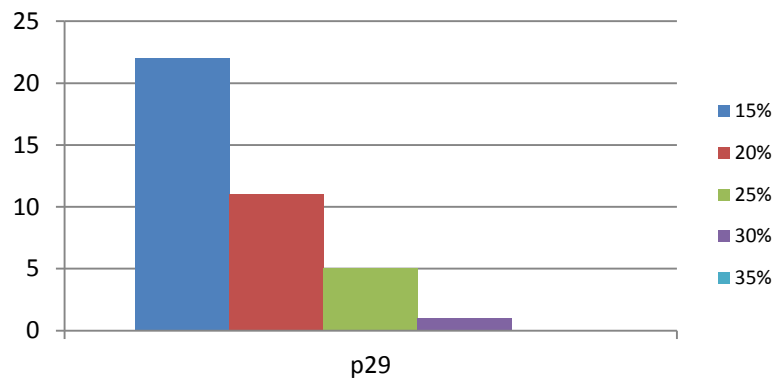
$\bar{x} = 0,19$ $S = 0,05$ $v = 26,3\%$



Pregunta Núm. 29:

Teniendo en cuenta que la Impresión 3D ayudará a reducir los costes de I+D en más de un 10% en menos de 2 años ($p=3,42/5$), ¿Cuánto podría incrementarlas en 3 años?

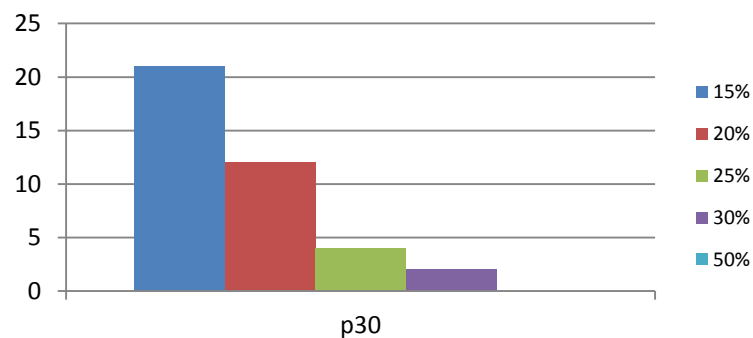
$$\bar{x} = 0,18 \quad S = 0,04 \quad v = 21,4\%$$



Pregunta Núm. 30:

Teniendo en cuenta que las Comunicaciones Ultrarrápidas ayudarán a incrementar las ventas en más de un 10% en menos de 2 años ($p=2,54/5$), ¿Cuánto podría reducirlos en 3 años?

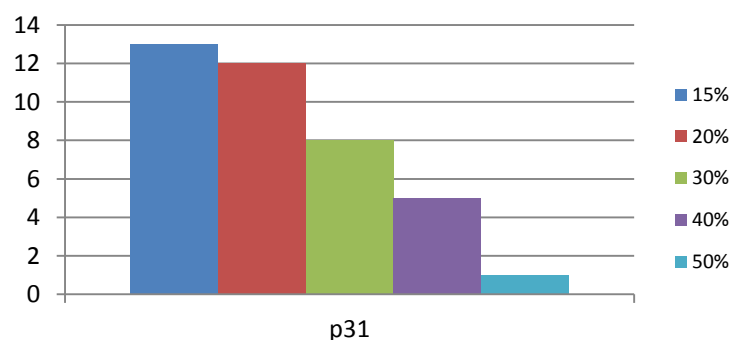
$$\bar{x} = 0,19 \quad S = 0,04 \quad v = 22,7\%$$



Pregunta Núm. 31:

Teniendo en cuenta que la Computación Cognitiva y la Inteligencia Artificial ayudarán a incrementar las ventas en más de un 10% en menos de 2 años ($p=2,81/5$), ¿Cuánto podría incrementarlas en 5 años?

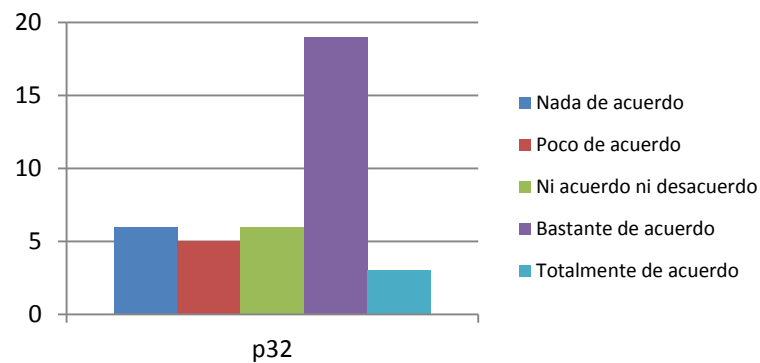
$$\bar{x} = 0,24 \quad S = 0,09 \quad v = 39,8\%$$



Pregunta Núm. 32:

(p=3,15/5) En general, la "destrucción creativa" de empleo que producirá la irrupción de nuevas tecnologías, será compensada por la demanda de nuevos trabajadores de base tecnológica

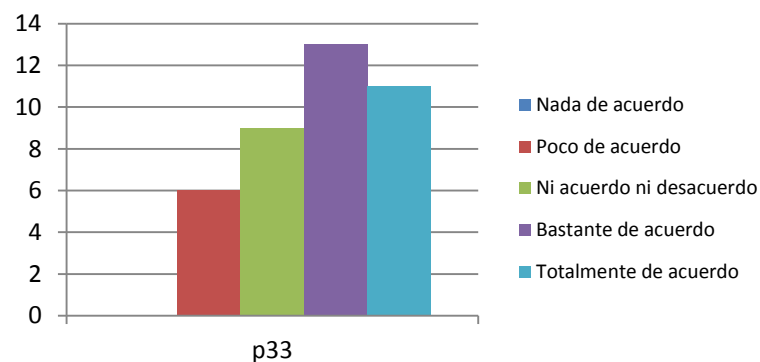
$\bar{x} = 3,21$ $S = 1,23$ $v = 38,4\%$



Pregunta Núm. 33:

(p=2,69/5) En general, la irrupción de nuevas tecnologías NO está ayudando a reducir la desigualdad en los empleados de las empresas españolas

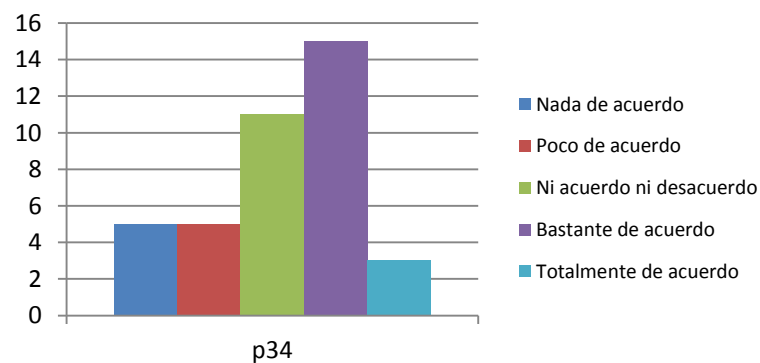
$\bar{x} = 3,74$ $S = 1,04$ $v = 27,7\%$



Pregunta Núm. 34:

(p=2,88/5) En general, la irrupción de nuevas tecnologías está ayudando a elevar el nivel de bienestar de los empleados de las empresas españolas

$\bar{x} = 3,15$ $S = 1,16$ $v = 36,8\%$

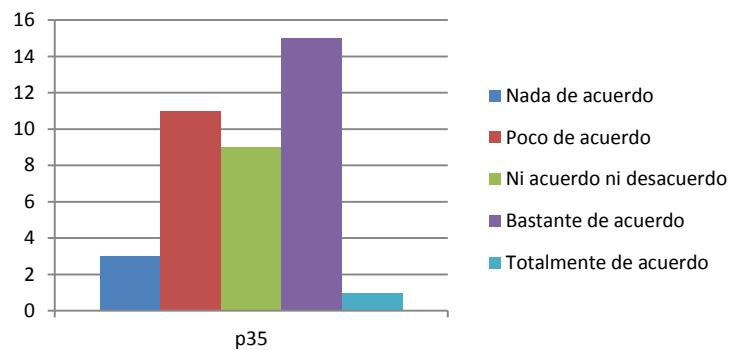


Preguntas sobre el Incremento de la Productividad y Empleo

Pregunta Núm. 35:

($p=2,77/5$) Big Data producirá una reducción de la fuerza laboral de más de un 10% en menos de 5 años

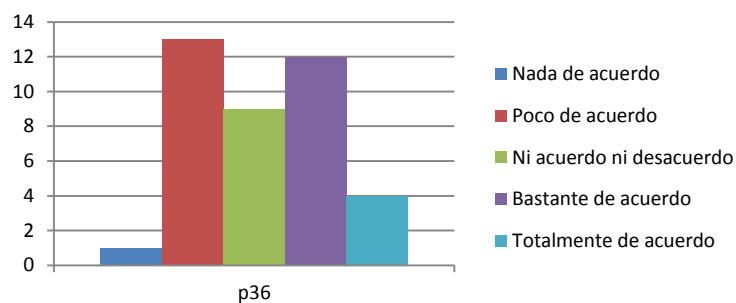
$\bar{x} = 3,00$ $S = 1,05$ $v = 35,0\%$



Pregunta Núm. 36:

($p=2,62/5$) Cloud Computing producirá una reducción de la fuerza laboral de más de un 10% en menos de 5 años

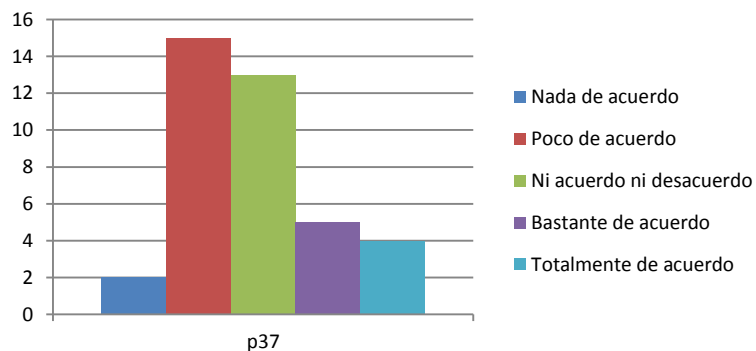
$\bar{x} = 3,13$ $S = 1,08$ $v = 34,4\%$



Pregunta Núm. 37:

($p=2,77/5$) IoT producirá una reducción de la fuerza laboral de más de un 10% en menos de 5 años

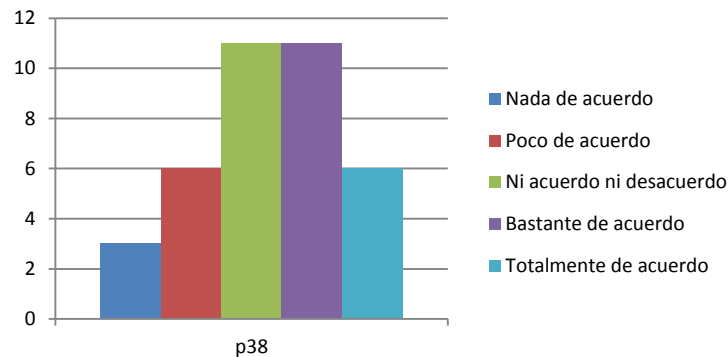
$\bar{x} = 2,85$ $S = 1,07$ $v = 37,5\%$



Pregunta Núm. 38:

(p=2,96/5) Las Comunicaciones Ultrarrápidas NO producirán una reducción de la fuerza laboral de más de un 10% en menos de 5 años

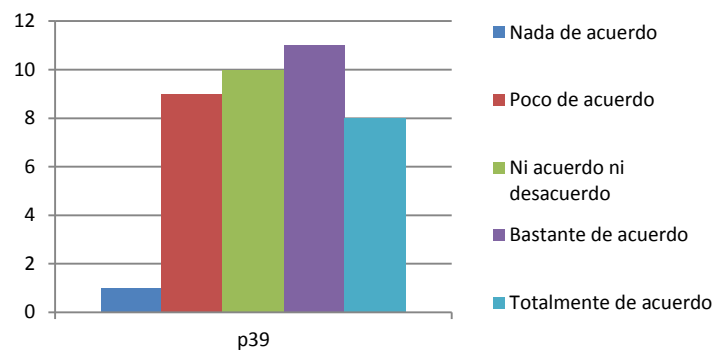
$\bar{x} = 3,30$ $S = 1,41$ $v = 42,6\%$



Pregunta Núm. 39:

(p=3,12/5) La Computación Cognitiva y la Inteligencia Artificial producirán una reducción de la fuerza laboral de más de un 10% en menos de 5 años

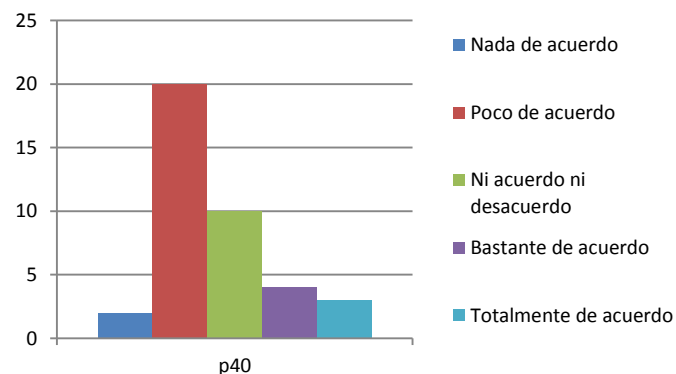
$\bar{x} = 3,41$ $S = 1,13$ $v = 33,1\%$



Pregunta Núm. 40:

(p=2,58/5) El ciudadano español acepta de buen grado la interacción con las máquinas para cualquier producto que compre o servicio que consuma

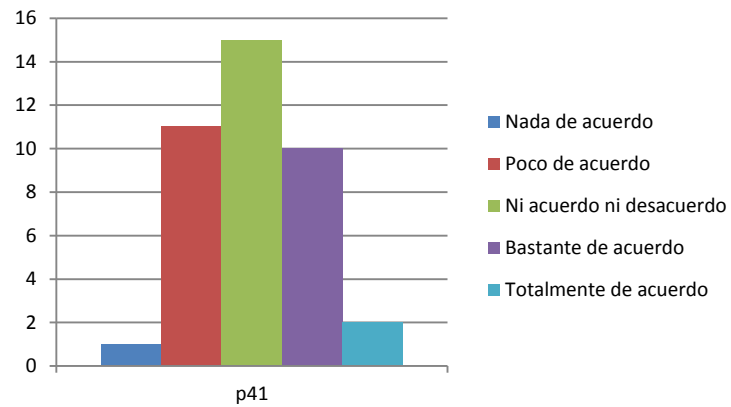
$\bar{x} = 2,64$ $S = 1,00$ $v = 38,1\%$



Pregunta Núm.41:

(p=2,58/5) El trabajador español acepta de buen grado la interacción con las máquinas para cualquier producto que compre o servicio que genere

$\bar{x} = 3,03$ $S = 0,93$ $v = 30,9\%$



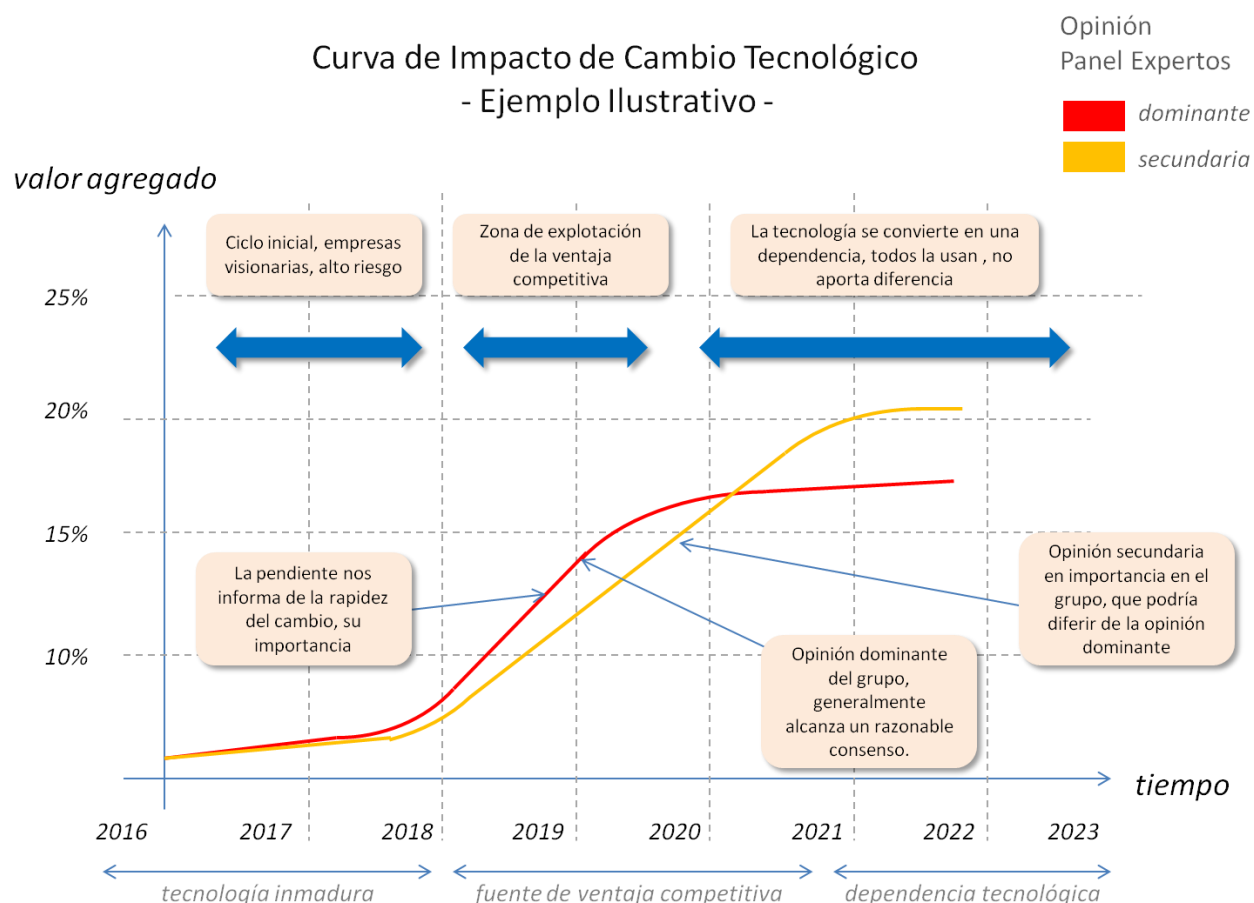
Conclusiones sobre la Encuesta

A continuación expongo las conclusiones más evidentes que saco de esta encuesta. No es sencillo su análisis y debido al gran número de preguntas, tecnologías y perspectivas analizadas, he desarrollado una **herramienta que facilite de una forma visual** el entendimiento de estos resultados.

El objetivo que persigue la herramienta es entender cuándo una tecnología se está **empezando a utilizar** extensivamente en las empresas, cuándo estará completamente difundida y será **usada de forma habitual** y cómo de grande es el **impacto** en términos del valor agregado que esta tecnología nos puede aportar. De esta manera, sabremos cuándo nos puede aportar una **ventaja competitiva**, cuándo es más arriesgada su implantación (por prematura) o cuándo es arriesgada su no implantación (puesto que todo el mundo lo hará).

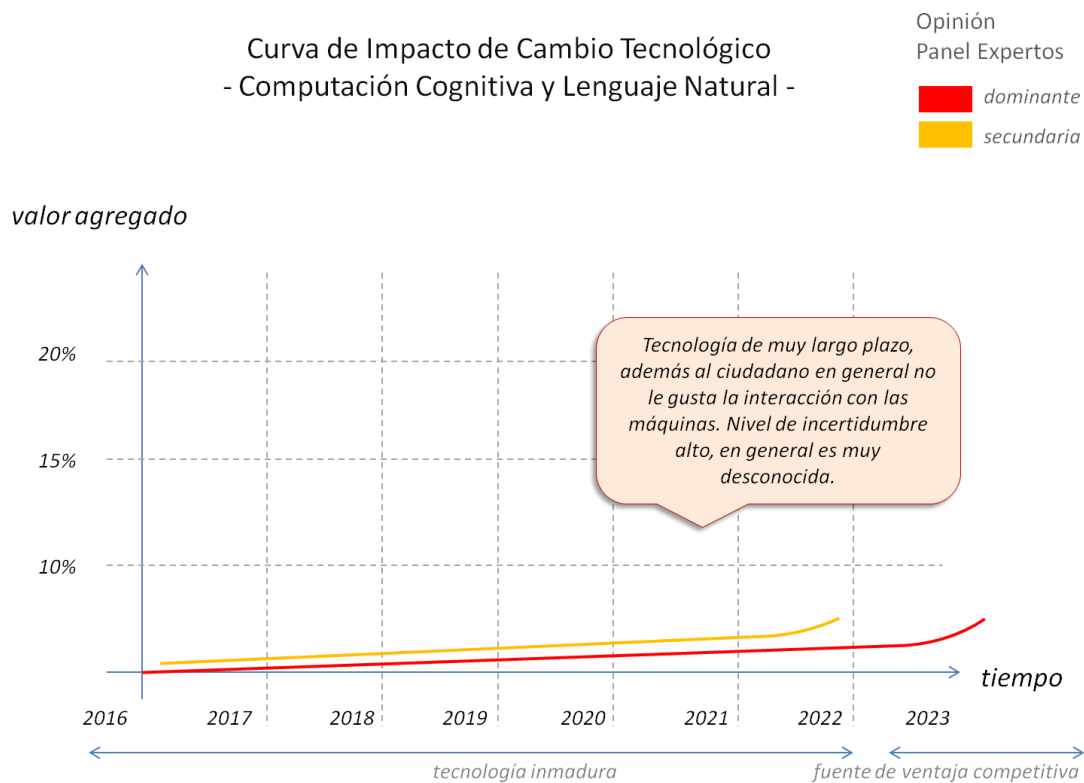
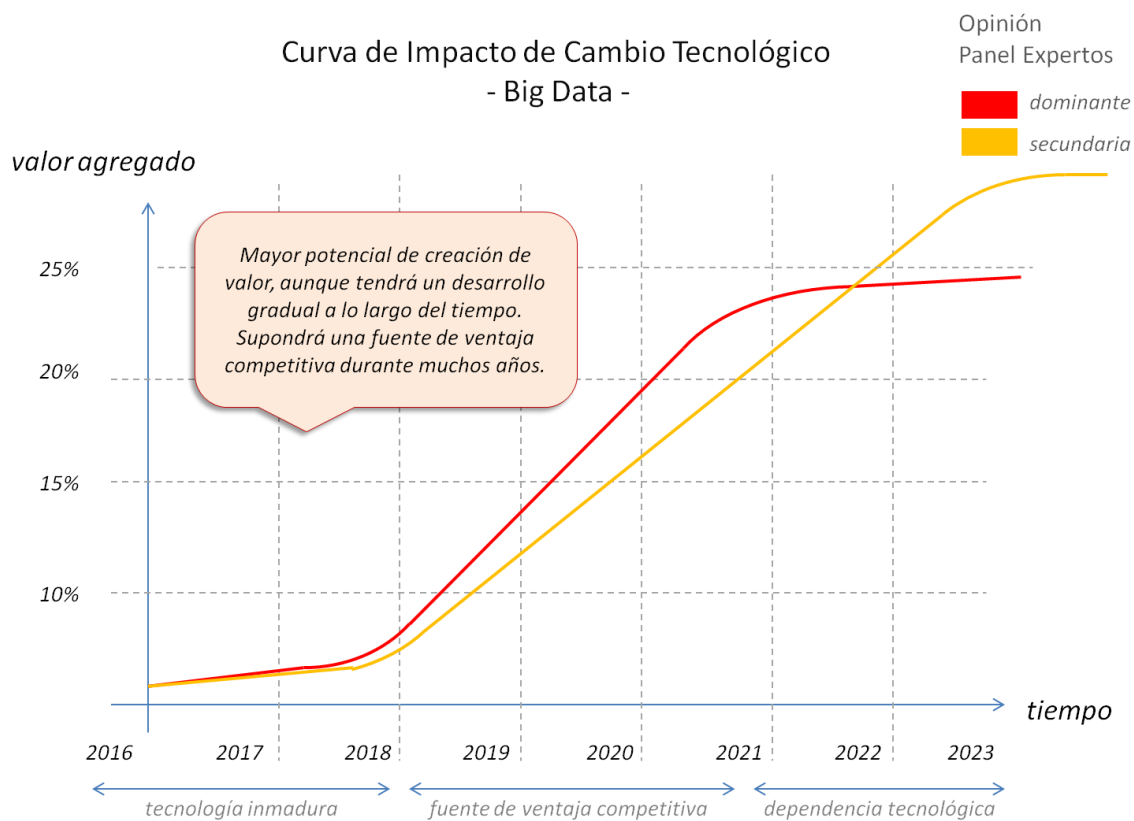
*Es decir, se trata de saber cuándo se puede considerar **una fuente de ventaja competitiva** o cuándo se debe considerar más un **riesgo por la dependencia** que supone no hacerlo.*

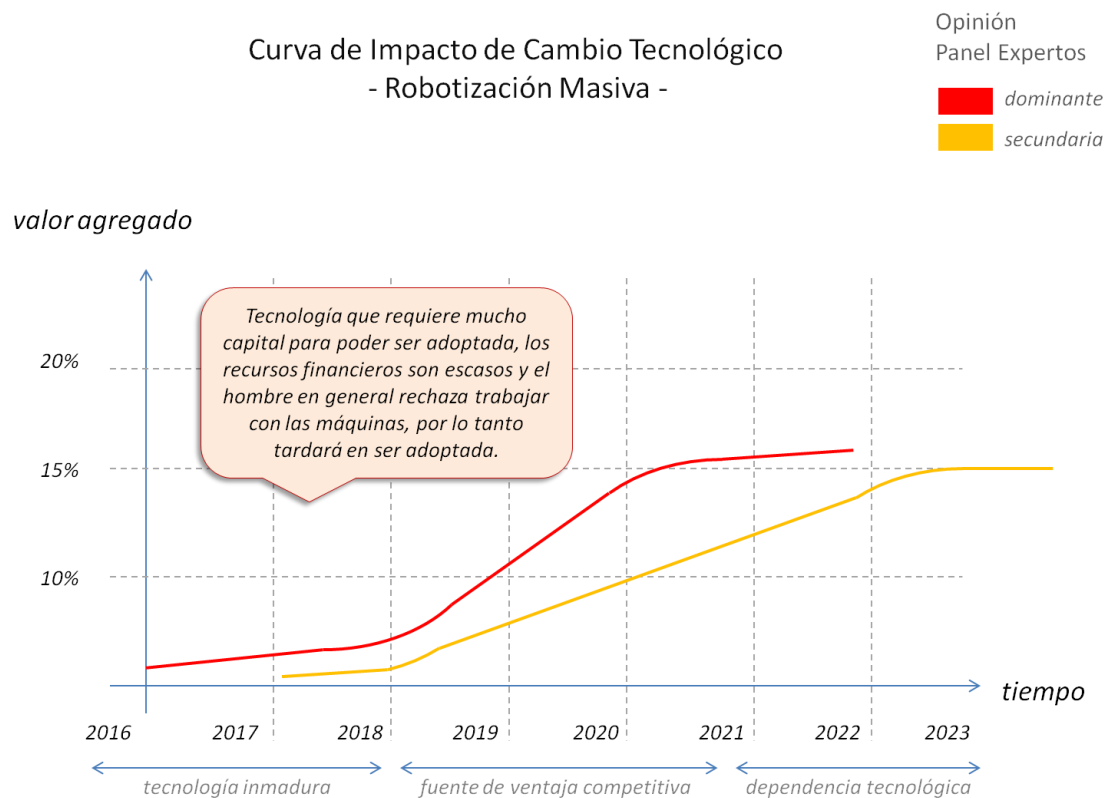
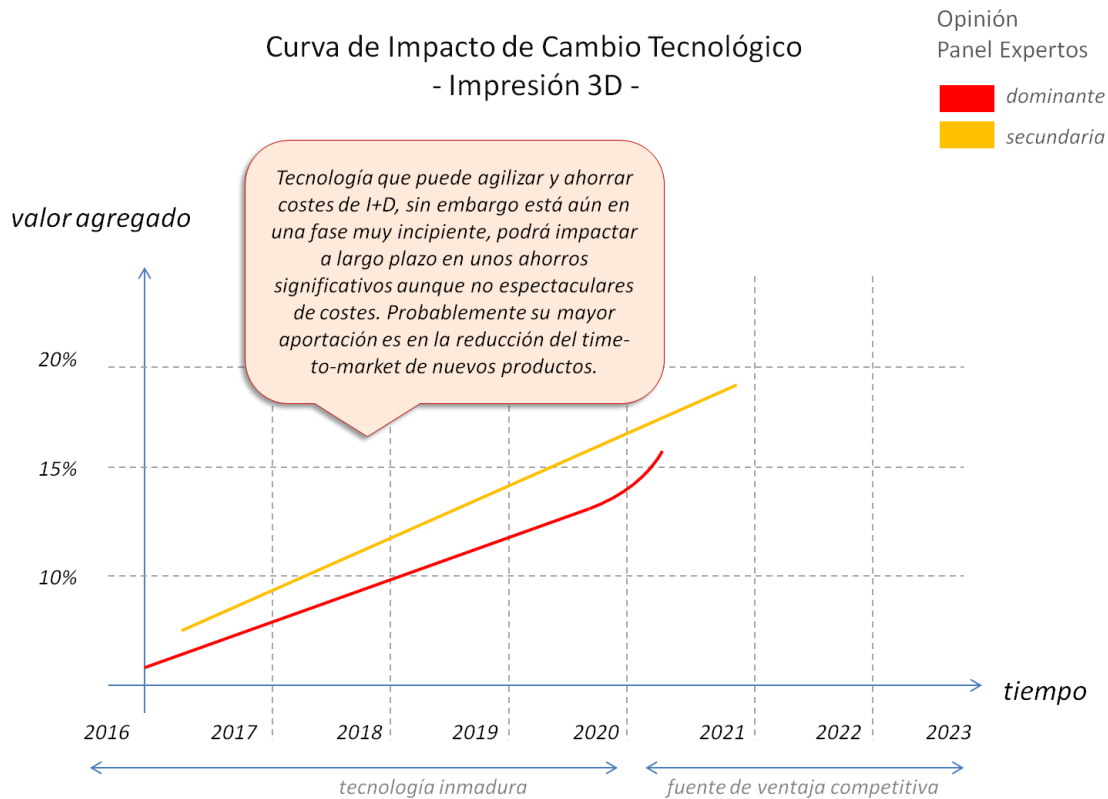
A continuación explico en qué consiste esta herramienta y cómo leer la información que contiene, en cualquier caso, se incluirá una pequeña caja explicativa con algunas observaciones que complementan el gráfico:

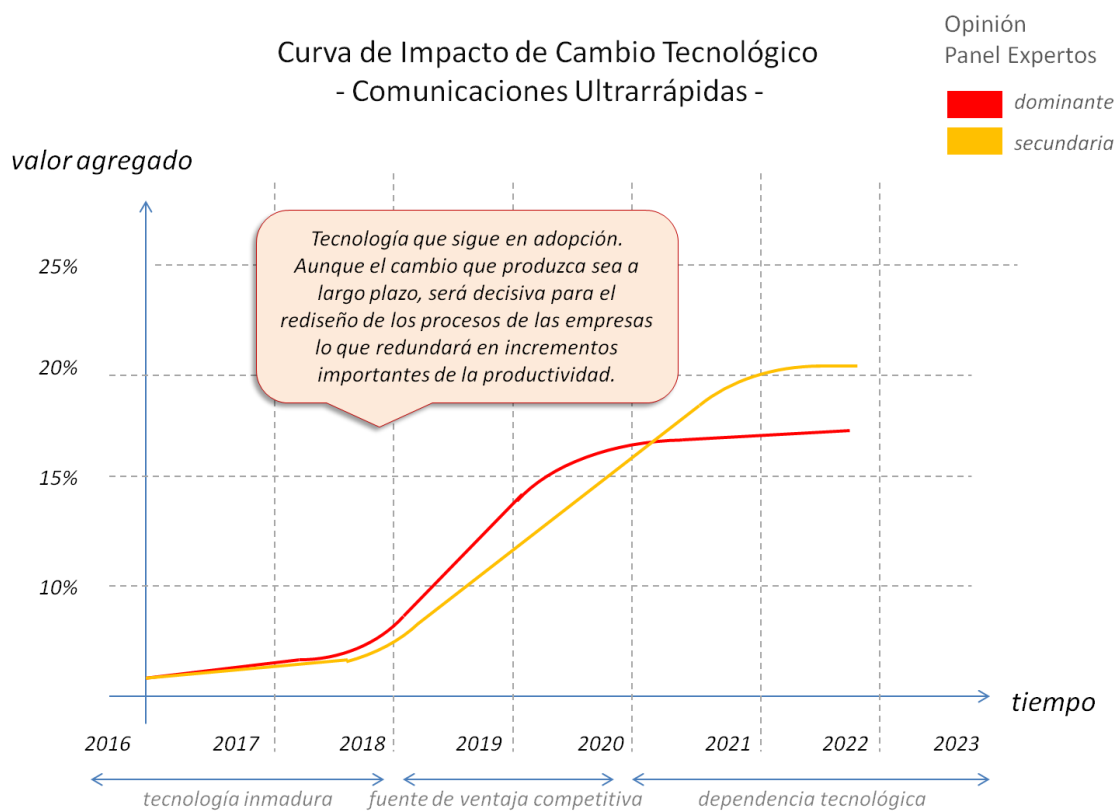
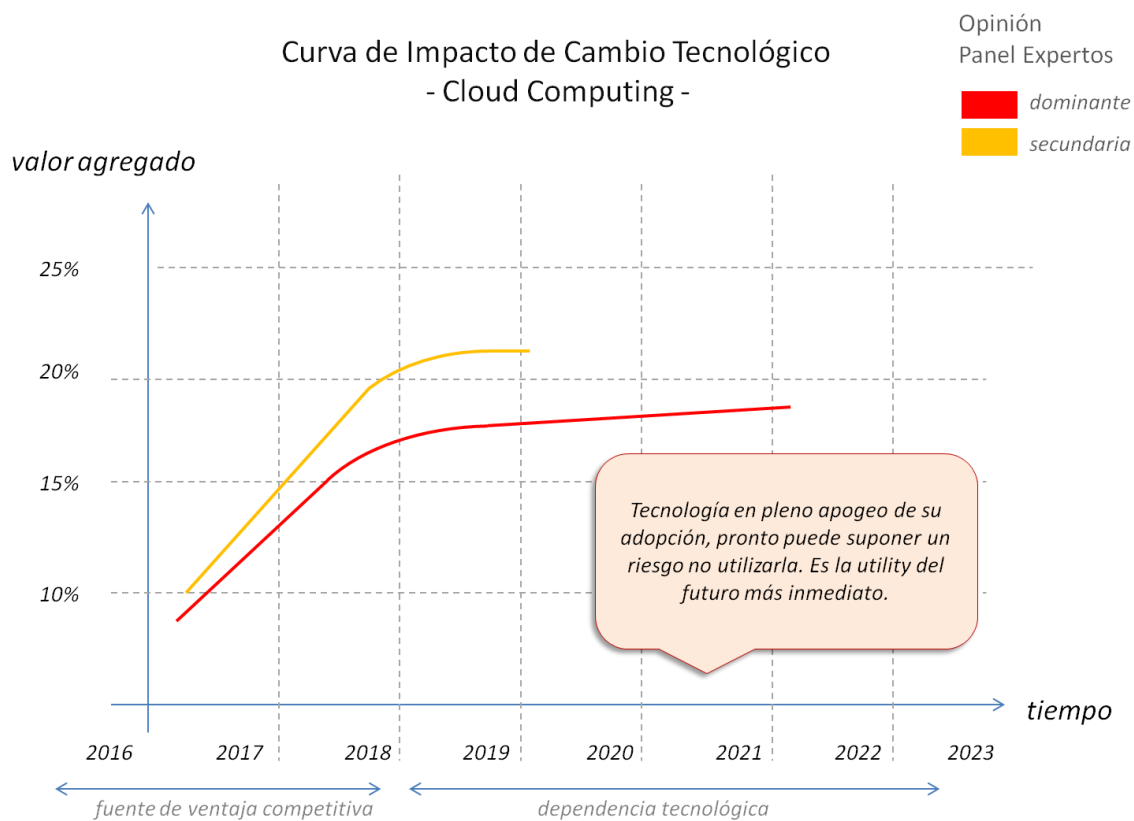


Obviamente es irrelevante, dada la superficialidad del estudio, que nos fijemos en porcentajes, etc, lo realmente importante es que esta información nos pueda servir para darnos una información ejecutiva, ya que nos permite entender la **magnitud** y la **temporalidad** de estos cambios, así como del momento en el que nos aportará una **ventaja competitiva**. Es decir, el estudio nos permite **priorizar, comparar** y **entender** el **impacto** que van a tener ciertas tecnologías.

*Como vemos cada gráfico es bastante diferente, y es en esas diferencias donde podremos **diferenciar lo urgente y lo importante**.*



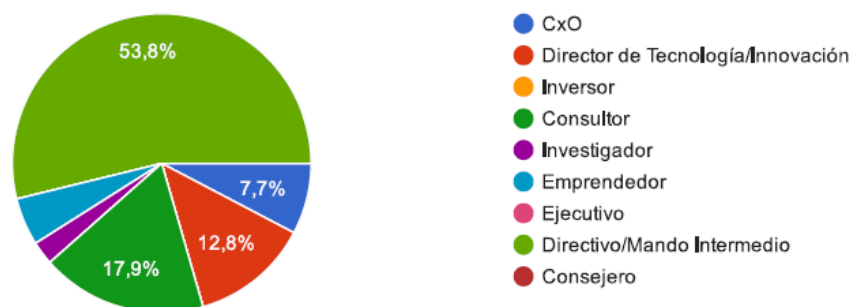




Adicionalmente a estos gráficos, el resto de las preguntas sirven para aportar información adicional y reforzar el mensaje sobre la importancia de la digitalización, aunque obviamente **no todo es urgente ni tan importante**.

Observaciones adicionales

- El elevado número de respuestas avala la validez del estudio, pues el método *Delphi* establece en 30 el número de respuestas óptimo, y si hay más de estas la disminución del error es despreciable comparado con el esfuerzo necesario. En este caso se obtuvieron **38 respuestas**.
- El perfil de las personas que han respondido es el siguiente:



- No siempre se ha alcanzado el consenso, el dato del **coeficiente de variación** nos indica en cada una de las respuestas cuál ha sido el mismo. Sería necesario una tercera e incluso una cuarta iteración para aproximar más la opinión y probablemente reformular alguna pregunta con el objetivo de facilitar el consenso sin guiarlo o manipularlo.
- Debido a la premura del trabajo y a la coincidencia con el periodo de vacaciones **no se ha tenido en cuenta un criterio de estabilidad** en la evolución de las respuestas, en cualquier caso se puede ver analizando las primeras y las últimas que se avanza en la mayoría de los casos hacia un consenso, aunque no siempre es así.
- Destaca la opinión razonablemente de consenso sobre el **riesgo** en el que se encuentran las empresas españolas, ya que los nuevos competidores de base tecnológica constituyen una **amenaza** de primer orden.

- Aunque al mismo tiempo es probablemente la mayor **oportunidad** de nuestra industria para alcanzar los máximos niveles de **competitividad**, pensemos que si algunos procesos dejan de ser intensivos en mano de obra para ser intensivos en capital lo que ocurrirá es que se podrán volver a relocalizar fábricas, etc, en nuestro país o en aquellos sitios donde la **logística** sea más eficiente para llegar al consumidor de la manera más óptima en tiempo y costes.
- Otro problema identificado es la **escasez de talento** disponible para poder abordar estos procesos de cambio. Una excelente oportunidad sin duda para las **consultoras** y compañías de **outsourcing** que verán incrementar su demanda en estas áreas de forma exponencial. No en vano todas han creado una unidad de negocio sólo para Transformación Digital.
- El grupo opina que la **destrucción creativa** será compensada con la demanda de nuevos perfiles profesionales, pero, ¿qué ocurrirá con los que pierdan su empleo? ¿**Podrán reciclarse**? Este es sin duda uno de los temas más interesantes a investigar en otros potenciales trabajos con dedicación específica a esta cuestión.
- Como vemos también el grupo opina que las tecnologías **no están ayudando a reducir la desigualdad** entre los empleados de una empresa. Muy significativo, pues se difunde de forma obsesiva la bondad de digitalizar y habría que preguntarse si realmente la presión de la industria no está siendo excesiva y a veces nos dejamos arrastrar por el *marketing-buzz* que se crea para atraer costosas inversiones.
- Sin embargo y como contraste, el grupo opina que las tecnologías aportan **bienestar** a los empleados.
- Claramente hay **factores socioculturales** que en el caso de España influirán de forma decisiva en este proceso de adopción, y es que los españoles en general presentamos una **resistencia al cambio** y a la interacción con las máquinas lo cual puede hacerse replantear a las empresas la adopción de algunas tecnologías, al fin y al cabo *el usuario es el que manda*.
- Reforzando el punto anterior tenemos la **dispersa opinión** del grupo sobre la propensión de las empresas españolas a **cambiar su modelo de comercialización** de productos y servicios, pues aunque las máquinas puedan

hacer muchas cosas de forma extremadamente eficiente seguirá habiendo gente haciendo cola en la ventanilla del banco, en los grandes almacenes, etc.

Futuras Líneas de Investigación

Sería conveniente aprovechar todo el esfuerzo realizado en este trabajo para seguir profundizando en nuevas investigaciones, ya que las herramientas tecnológicas diseñadas para las encuestas y el panel de expertos son dos recursos a los que se les puede sacar mucho más partido.

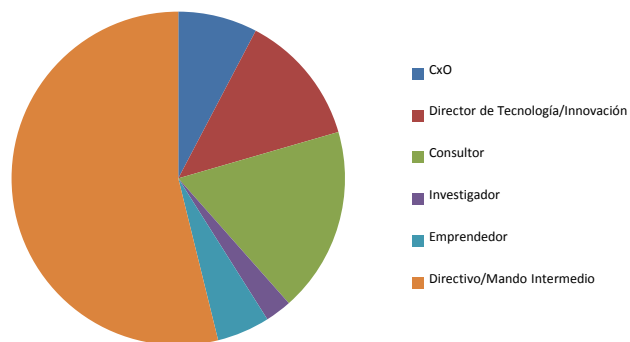
Son innumerables las ideas que han aparecido a lo largo del trabajo sobre líneas de investigación, pero a modo de resumen voy a exponer las principales:

1. Análisis de impacto de la digitalización **por sectores industriales**.
2. Análisis de las preguntas en las que no se ha alcanzado el **consenso**.
3. Creación de un **índice sintético de digitalización** para poder hacer un benchmarking del mercado y entender la posición relativa de una empresa respecto de sus competidores nacionales e internacionales.
4. Análisis más profundo sobre el impacto de la digitalización en el **empleo**: La destrucción creativa de empleo actual vs. otras épocas anteriores.
5. Análisis más profundo sobre el impacto de la digitalización en la **producción**.
6. Análisis de los **instrumentos financieros** más necesarios para reindustrializar las empresas españolas.
7. Estudio de los principales **inhibidores** de la digitalización en las empresas españolas.
8. La Digitalización como factor acelerador de la **desigualdad**.
9. Mejora en el **estado de bienestar** de los empleados gracias a la Digitalización.
10. El mercado digital y el problema de la **política fiscal** diseñada para bienes y servicios principalmente tangibles. Uso de la Digitalización para combatir el **fraude** fiscal.

Anexo i: El Proceso de la Encuesta

El panel de expertos

El panel cuenta con 75 expertos de diversos sectores, fundamentalmente provienen de empresas del Ibex35, aunque también hay empresas de nicho líderes en tecnologías o en inversión en sectores intensivos en tecnología.



Herramientas

- Google for Work (Gmail, Drive, Grupos, Contactos, Formularios)
- Microsoft Office (Excel, Word, PowerPoint)

Desarrollo del proceso a lo largo del tiempo

Desde la elección del tema a tratar en el TFM, se realiza una fase previa de investigación y documentación durante algunos meses. Posteriormente:

- Jul.: Preparación preguntas primer cuestionario
- Jul.: Aviso contactos de próximo recepción encuesta
- 1 Ago.: Contratación de Google for Work (incluyendo cuenta de correo específica para comunicación con el panel de expertos)

- 1-5 Ago.: Creación de grupo panel de expertos y verificación seguridad comunicaciones
- 1-7 Ago.: Edición 1er cuestionario
- 8 Ago.: Envío 1er cuestionario
- 14 Ago.: Correo recordatorio al panel expertos
- 15-20 Ago.: Extracción y análisis de resultados
- 20-23 Ago.: Preparación del segundo cuestionario con feedback de resultados previos
- 24 Ago.: Envío 2º cuestionario
- 29 Ago.: Correo recordatorio al panel expertos
- 29 Ago-10 Sep.: Extracción y análisis de resultados

Ratios de éxito obtenidos

Con el cuestionario final obtenemos un porcentaje de respuestas del **52%**, lo que hace exceder sobradamente las 30 respuestas necesarias para tener un error despreciable, según se define en el método Delphi.

Anexo ii: La Digitalización en el Contexto del Mercado Digital Único Europeo

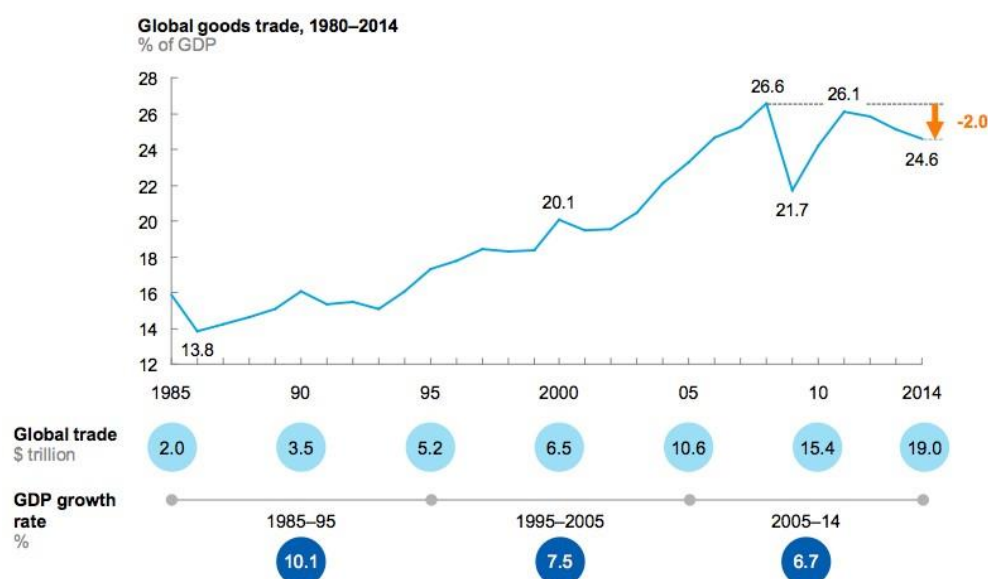
Introducción

La Unión Europea es una entidad unida por una serie de acuerdos y tratados, no obstante, hereda todas las particularidades de cada país, coexistiendo con sus propias leyes, constituciones, gobiernos, etc.

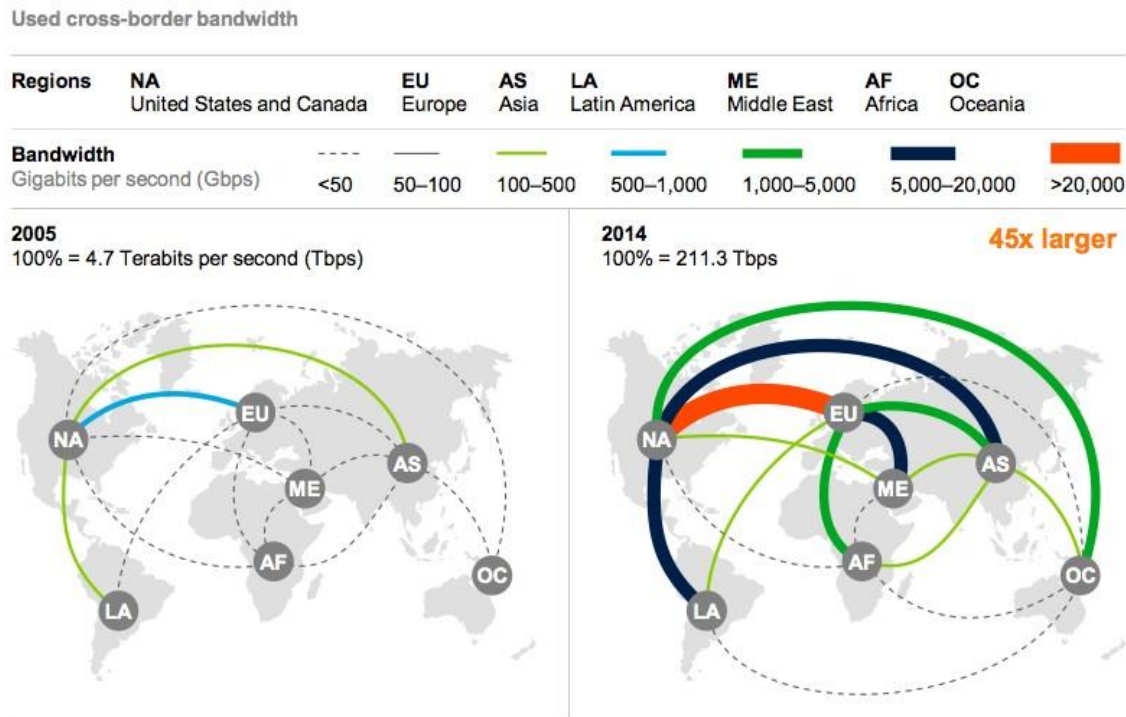
Este ecosistema político y económico comprende un complejo entramado de sistemas locales que tienden a converger con los sucesivos esfuerzos de cada tratado. Sin embargo, es evidente que algunas cuestiones siguen siendo soberanas de cada país, y, aunque existe una unión de países que permite el libre movimiento de ciudadanos y el libre comercio facilitado mediante una moneda única; también estamos divididos por diferentes políticas fiscales y de regulación que hacen que, de facto, el mercado único de comercio tenga unas barreras entre los países miembros de la unión.

En el caso de los **bienes y servicios digitales** se plantean muchos retos y la **fragmentación** es evidente.

¿Pero son tan importantes los servicios digitales? ¿Cómo son de relevantes frente a los bienes y servicios tradicionales en el comercio internacional? Uno podría pensar que tienen un papel muy secundario, pero la realidad es que **el comercio internacional de bienes y servicios tradicionales está retrocediendo en los últimos años, hablando en términos relativos frente al PIB**. Según fuentes del Banco Mundial [12]:

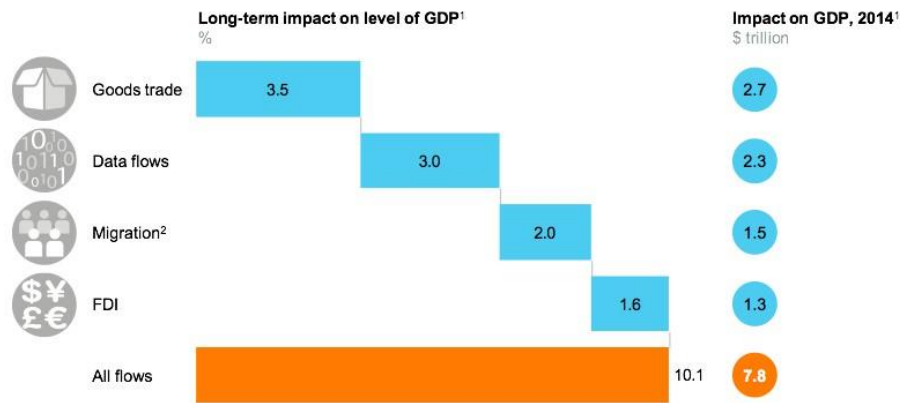


Y los bienes y servicios digitales están ganando un enorme peso, y esto se pueden apreciar si nos fijamos en la evolución de los **flujos de datos e información** entre países [12]:



Y estos flujos vienen catapultados por la explosión de *Service Providers* como Facebook, Google, Youtube, Amazon, etc, que tienen una importancia decisiva en la **digitalización** de las PYMES y su internacionalización, ya que de partida las empresas nacen globales, dotándolas de unas herramientas que entienden el mundo entero como su mercado objetivo.

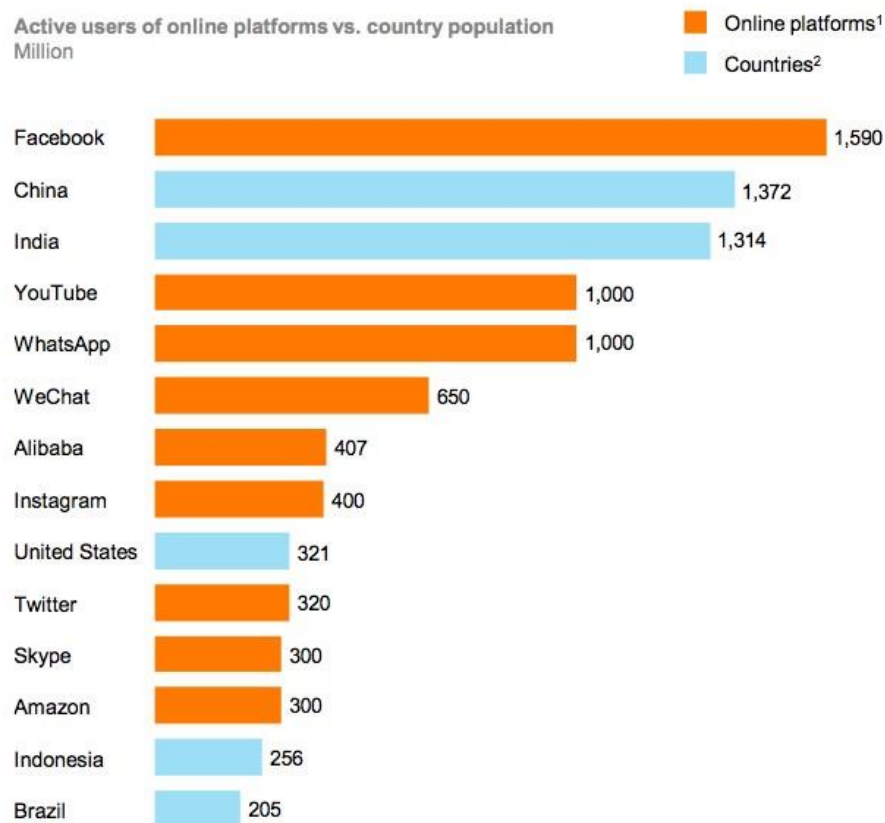
Según fuentes de un estudio de *McKinsey Global Institute* [12], se podría relacionar el **flujo de datos con la creación de PIB**, así, podríamos deducir que en la actualidad tienen una **importancia similar al comercio internacional de bienes y servicios tradicionales**, y que con las previsiones de crecimiento en conectividad, datos y contenidos, estamos muy cerca de que el flujo de datos tenga más peso en esta relación frente al comercio tradicional.



¹ Includes inflows and outflows data for 139 countries in MGI Global Flows model; see technical appendix for more details.
² Global migration flows declined slightly from 2003 to 2013, resulting in a positive impact despite a negative coefficient. Migration flows are negligible or slightly negative at the global level, possibly due to the loss of skilled labor in developing countries or the difficulties of absorbing a large influx of refugees or migrants. However, migration flows have a positive impact on productivity in advanced economies.
 NOTE: Numbers may not sum due to rounding.

SOURCE: McKinsey Global Institute analysis

Si nos fijamos en el número de usuarios, veremos son sorpresa que algunos de estos proveedores de servicios tienen muchos más usuarios que los países más poblados del mundo:



¹ 4Q15 or latest available.
² 2015 population.

SOURCE: Facebook; Twitter; Alibaba; *Fortune*; Statista; Population Reference Bureau; McKinsey Global Institute analysis

Y si consideramos que las PYMES los utilizan como **canal de venta** y vía de acceso a sus clientes finales, lo que tenemos es un increíble fenómeno nunca visto en la historia del desarrollo económico, una verdadera **revolución digital**. Pero pongamos de nuevo esto en contexto, según fuentes del Banco Mundial [12]:

- En el año 2010 había 125 millones de PYMES en el mundo.
- En 2013 Facebook tenía alojadas 25 millones de PYMES.
- En 2015 Facebook ya tenía 50 millones de PYMES, de las cuales, un 30% operaba a nivel internacional.
- Más de 900 millones de usuarios de redes sociales tienen un amigo fuera de su país de origen.
- El 88% de las PYMES de eBay son exportadoras.

Teniendo en cuenta la importancia de este segmento de nuestra economía como motor de crecimiento y fuente de prosperidad, la Unión Europea ha identificado una serie de iniciativas prioritarias que se agrupan dentro de lo que se conoce como *Mercado Digital Único Europeo*, EDSM por sus siglas del inglés.

Como datos más importantes sobre la oportunidad del mercado digital único destacamos los siguientes puntos [3]:

- Actualmente unos 315 millones de ciudadanos de la UE usan internet a diario.
- El comercio electrónico y el consumo de servicios digitales son una parte de sus vidas, y cada vez más nuestros hábitos muestran una tendencia de fuerte crecimiento al respecto.
- Sin embargo, existen barreras regulatorias y fiscales que fragmentan el mercado digital, creando barreras que inhiben su comercialización transnacional.
- La eliminación de estas barreras supondría un crecimiento económico adicional de 415.000 millones de euros, además de cientos de miles de empleos.
- El mercado digital único es pues uno de los pilares de la nueva economía europea, la economía del conocimiento.

Como vemos en la siguiente ilustración, del 100% del consumo de servicios digitales en los países de la UE, la mayoría tiene como origen los proveedores de servicios de Estados Unidos y en menor medida los propios países de la UE [3], pero sólo un 4% tienen como origen un país distinto del de destino dentro de la UE. A la vista de lo anterior, son evidentes los problemas de fragmentación y las posibles eficiencias y beneficios adicionales que se podrían lograr.



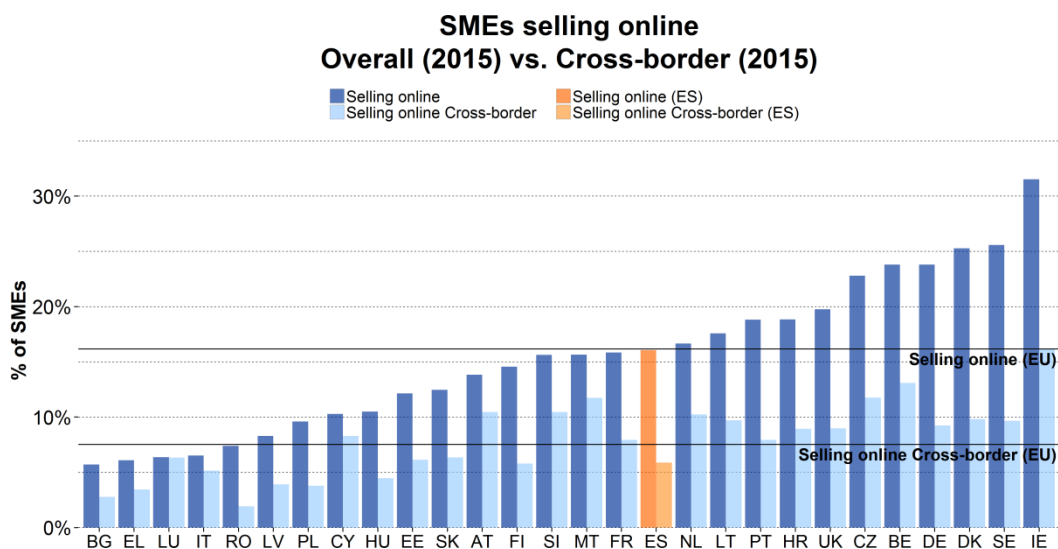
Para poder conseguir este mercado digital único, existen varias líneas de actuación que podemos agrupar en tres principales:

1. Facilitar el acceso a bienes y servicios digitales a los consumidores y negocios a lo largo de toda la UE.
2. Definir el entorno regulatorio adecuado para el desarrollo de las redes de servicios digitales.
3. Creación y desarrollo de la Economía y de la Sociedad Digital para su crecimiento potencial pleno.

Estos son los tres apartados fundamentales en los que se divide este documento. Finalmente incluyo una crítica y una serie de acciones que bajo mi propio criterio podrían acelerar la creación de este Mercado Digital Único Europeo.

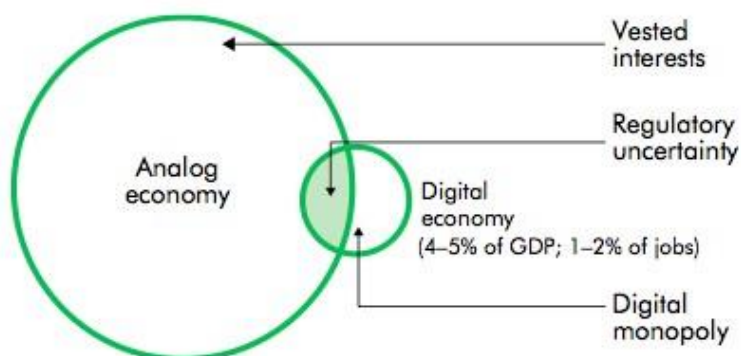
Facilidad de Acceso a Bienes y Servicios Digitales.

Sólo el 7% de las PYMES que venden por internet lo hacen fuera de su país, si la oferta de todas las PYMES estuviera disponible en todos los países de la UE, los consumidores podrían conseguir ahorros de hasta 11.700 millones de euros.



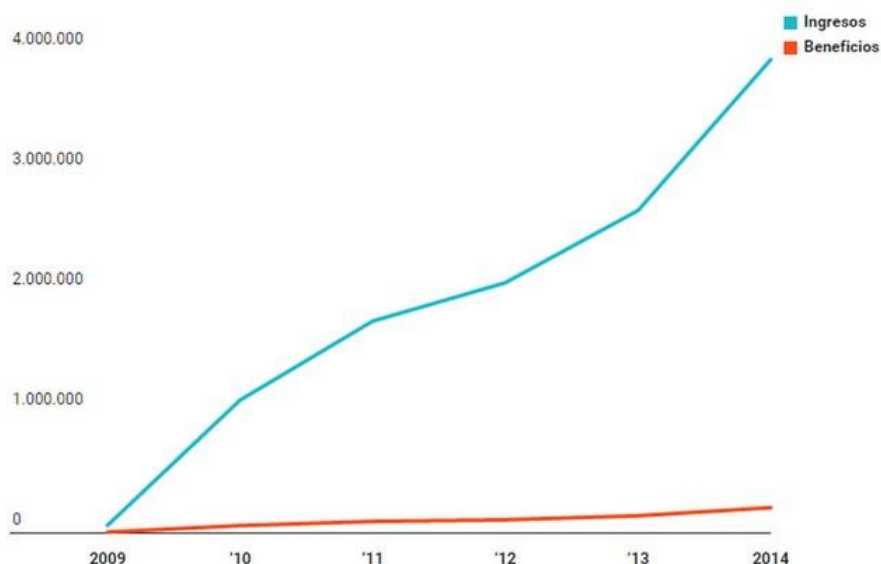
¿Porqué las PYMES no venden fuera de su país de origen? La respuesta es sencilla: La adecuación de sus procesos de negocio y sistemas de información requieren unos 9.000€ (en cada empresa) adicionales de coste para poder estar disponibles.

Como vemos en la siguiente figura, existe una zona *alegal*, que actúa de inhibidor en el comercio electrónico y digital internacional. [4]



Pensemos en el caso del **impuesto del valor añadido**. Si una empresa vende en su territorio nacional tiene que hacer un cobro de IVA y una liquidación a Hacienda, pero, si el servicio se entrega en otro país, el IVA debería cobrarse y liquidarse según la política fiscal de ese país, pero, si el servicio se factura en un país y se consume en otro estado miembro, ¿cuál debe ser la fiscalidad que se debe aplicar? La realidad es que muchos proveedores de servicios están aprovechando esta falta de definición para no cobrar ni declarar el IVA, con la consiguiente pérdida fiscal para los países.

Como ejemplo tenemos la polémica que se ha destapado de las prácticas de compañías proveedoras de servicios de internet, como Facebook, que facturan a través de la filian Irlandesa sus servicios en la zona EU negociando acuerdos de exenciones fiscales:



Según publica *El Español*, cambios en las leyes como ha hecho el gobierno de UK, están ayudando a combatir la ingeniería fiscal de compañías como Facebook :

Nuevo golpe a la ingeniería fiscal de las grandes tecnológicas. Facebook facturará todo su negocio británico desde la sociedad que tiene en el país (UK) y no desde Irlanda. La medida, que se pondrá en marcha en abril y ya ha sido comunicada a los clientes de la compañía, implicará un incremento significativo en el pago de impuestos. Gracias a este 'truco' legal, la red social suma una facturación de apenas 9 millones de euros cuando su cuota del milmillonario mercado publicitario online (de UK) es muy significativo.

“Notificaremos a los principales clientes de Reino Unido que desde abril ellos recibirán sus facturas desde Facebook UK y no desde Irlanda”, confirma la compañía en una nota a sus clientes, tal y como informan medios como The Guardian.

Este cambio en la política fiscal tendrá como consecuencia que todas las ventas sean realizadas por su filial británica y no por la irlandesa. “Facebook Reino Unido registrará los ingresos de esas ventas”, reconoce la compañía. La razón del cambio hay que encontrarla en los cambios de la ley británica: “Nos pareció que este cambio podría dar transparencia a las operaciones de la empresa en Reino Unido”.

Pero no se trata sólo de un incremento del pago de impuestos (en Irlanda, el tipo del tributo a los beneficios empresariales es del 12,5%). También implicará un cambio de moneda en la facturación, al pasar de euros a libras esterlinas.

Este problema fiscal, no sólo afecta a los países de la UE, y actualmente es uno de los temas de estudio según muchos organismos internacionales, como la **OCDE**, que en su iniciativa para la armonización y combate de la desigualdad denominada en inglés **Base Erosion and Profit Shifting, BEPS [4]**, establece unas recomendaciones y directrices que los países deberían implementar para combatir el fraude fiscal internacional. No obstante, estas medidas implican un nivel de transparencia e intercambio de datos nunca visto hasta ahora y no está claro cómo lo implementará cada país, y en el caso de la UE el debate sigue abierto.

Pero este problema fiscal no sólo se refiere al impuesto del valor añadido, sino a la existencia de **paraísos fiscales** ligados a los países de la UE. Así, la **ONG IntermonOxfam** calcula que una cantidad importante del dinero de las grandes fortunas del mundo se guarda en paraísos fiscales ligados a la Unión Europea (UE), e insta a los líderes de los Veintisiete *a acordar acciones inmediatas para acabar con la evasión de impuestos* y que este *dinero perdido* sirva para financiar servicios públicos.



La ONG ha estimado que al menos 14 billones de euros pertenecientes a fortunas individuales se esconden en paraísos fiscales de todo el mundo, lo que representa una pérdida de más de 120.000 millones de euros en impuestos para los gobiernos del mundo.

En un momento donde los ciudadanos, tanto en los países ricos como en los pobres, están sufriendo debido a las medidas de austeridad y al recorte de los presupuestos nacionales, este dinero escondido podría suponer financiación para los servicios públicos.

Intermon Oxfam ha detallado que **dos tercios de esta riqueza escondida en paraísos fiscales -más de 9,5 billones de euros- se esconde en paraísos de la UE o bajo su jurisdicción.** Sólo Reino Unido y territorios dependientes acumulan más de la mitad de esa cantidad, convirtiéndolo de lejos en el principal culpable, pero de ninguna manera en el único, ha dicho, apuntando a Luxemburgo, Andorra, Malta.

Los líderes europeos no tienen ninguna excusa para no actuar cuando ven la proporción de dinero que se esconde justo debajo de sus narices. Pueden ser acusados justamente de pura y simple hipocresía, ha dicho el director general de la ONG, José María Vera.

Y por si fuera poco, entran en juego las **monedas digitales**, como el **bitcoin**, que tiene aún pendiente de definición de qué se trata en realidad, al ser un código numérico único generado mediante un algoritmo. Algunas sentencias de los tribunales de diferentes países son contradictorias, así en la UE y en Japón, la justicia ha dictaminado que debe tratarse como una **moneda** más, y la exime del pago de IVA en su cambio con otras divisas, sin embargo en USA el dinero virtual es oficialmente una **materia prima**, exactamente igual que el petróleo o el trigo. Así lo ha determinado la *Commodity Futures Trading Commission* (CFTC), regulador estadounidenses, que anunció que había llegado a un acuerdo en el caso contra un mercado de Bitcoin por facilitar el comercio de opciones en su plataforma. [5]

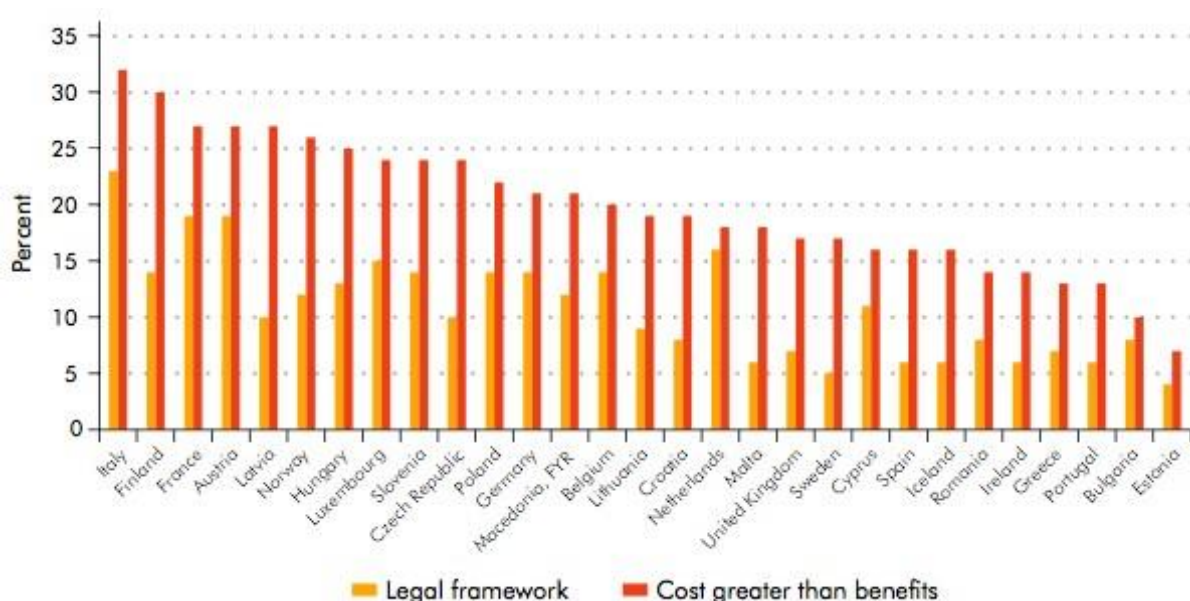
Adicionalmente a las barreras propias de la compleja gestión fiscal, las empresas tendrán que hacer frente a los **costes logísticos** y la **gestión de las mercancías** en países diferentes. Este es el motivo por el cual el 62% de las PYMES piensa que esta barrera es inasumible para sus productos y por lo tanto bloquea su acceso al mercado [3], y en el 52% de las veces, el consumidor ve como su proveedor de servicios no sirve en su país de residencia.

En general, los costes no son recíprocamente iguales entre dos países, es decir, no cuesta lo mismo en un sentido que en otro, y los costes locales tampoco son uniformes, existiendo grandes diferencias.



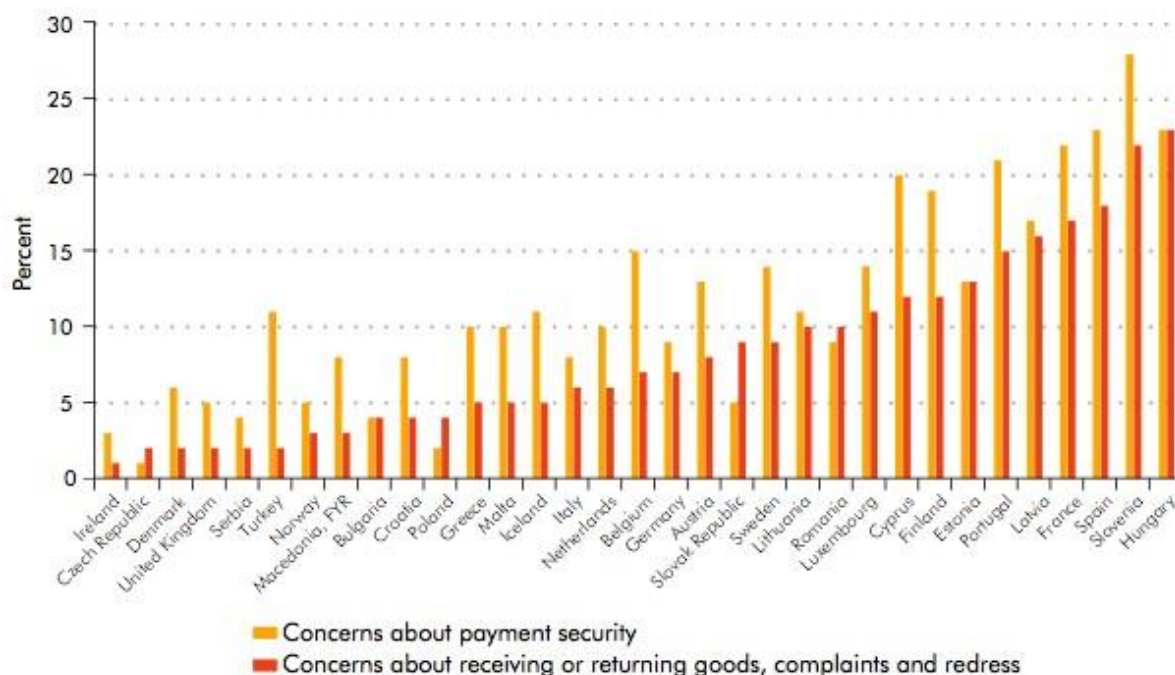
Estas diferencias son muy relevantes, sobre todo si tenemos en cuenta que cada año se producen 4.000 millones de órdenes de entrega en plataformas de comercio electrónico por ciudadanos de la UE, [7] y que los costes logísticos internacionales son unas cinco veces los costes locales, añadiendo el factor de dificultad en la gestión de las devoluciones.

Como vemos en la siguiente ilustración, el mayor inhibidor para que las empresas vendan online está totalmente influenciado por la logística (datos del año 2009) [6]:

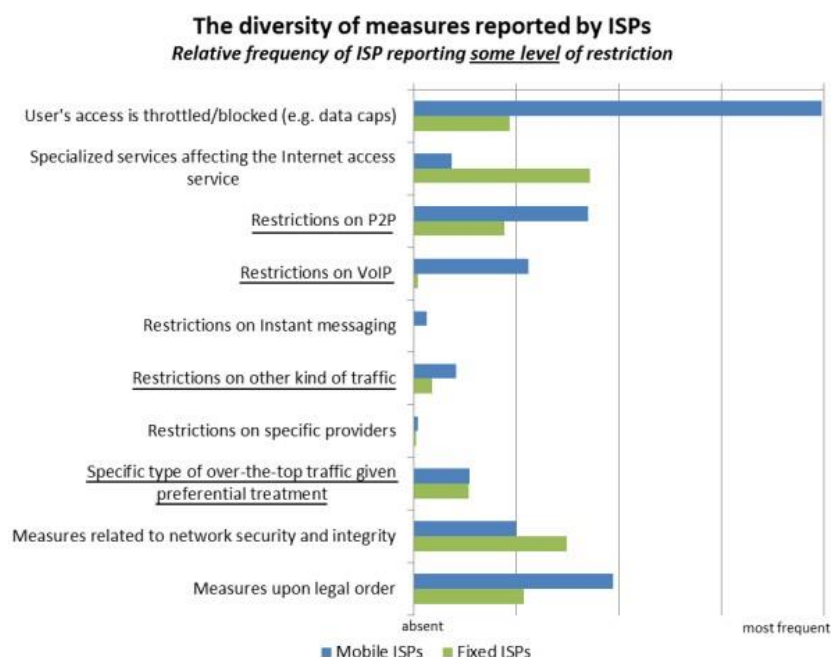


Finalmente, las **leyes de copyright** y **leyes de protección de datos** no uniformes dejan en una zona *alegal* o ilegal el disfrute de contenidos digitales como la música o películas. Dentro del área de la seguridad jurídica para el proveedor de servicios y contenidos, cabe destacar la importancia de las políticas de patentes, ya que los costes de patentar se reducirían en un 80% si se diseñara una **patente única** para todos los estados miembros.[8] En la ilustración anterior vemos que el marco legal es la segunda causa en importancia para no vender fuera del país.

Y por el lado del usuario, el principal motivo para no comprar es la seguridad en los pagos y, de nuevo, la incertidumbre en la logística de las devoluciones, tal y como podemos ver en la siguiente ilustración (datos del año 2013) [6]:



Pero las dificultades en la **entrega de contenidos y servicios digitales** también son significativas y los operadores realizan prácticas para limitar el tráfico internacional P2P (peer-to-peer) y protocolos como VoIP (voz sobre datos). Se abre el debate sobre la **neutralidad de internet**. [11] Los operadores discriminan el tráfico en función de varios parámetros como el servicio, el origen y destino, etc, mediante prácticas *alegales* o ilegales, sin que el usuario pueda hacer mucho al respecto, más allá de denunciarlo al regulador y en las redes sociales.



Entorno regulatorio para el desarrollo de las redes de servicios digitales.

Todos los servicios digitales dependen del medio por el que se entregan, naturalmente estamos hablando de la banda ancha y concretamente de la **banda ancha rápida** tanto fija como móvil. Llamamos banda ancha rápida fija a la conexión de más de 30 Mbps (sea cual sea la tecnología empleada, cable, fibra, etc.) y banda ancha móvil a la tecnología 4G/LTE y posteriores (4,5G/LTE+).

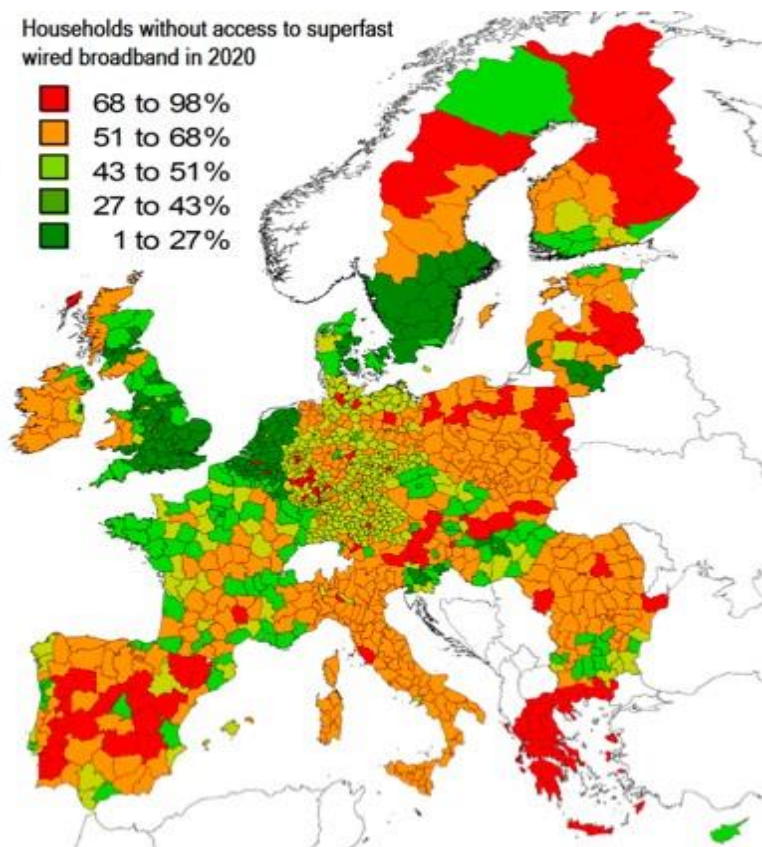
Y es en este caso donde juega un papel extraordinariamente importante el **regulador**, quien debe establecer las reglas del juego para el despliegue de las redes fijas y la adjudicación de los derechos de uso del espectro radioeléctrico.

La regulación es el fundamento sobre el que se sustentarán los acuerdos entre operadores y, dependiendo de la regulación, el caso de negocio de los operadores variará y determinará el ritmo de las inversiones a lo largo del tiempo, el precio al mercado, la compartición de infraestructuras, etc.

¿Porqué el despliegue de 4G es tan lento? La respuesta la tenemos en la liberación del **dividendo digital**, que ocupa el espacio espectral más demandado para 4G, la banda de 800Mhz. O para expresarlo en un lenguaje más llano, la posibilidad de desplegar 4G depende del cambio de la televisión convencional a la TDT, lo que se conoce como el apagón analógico.

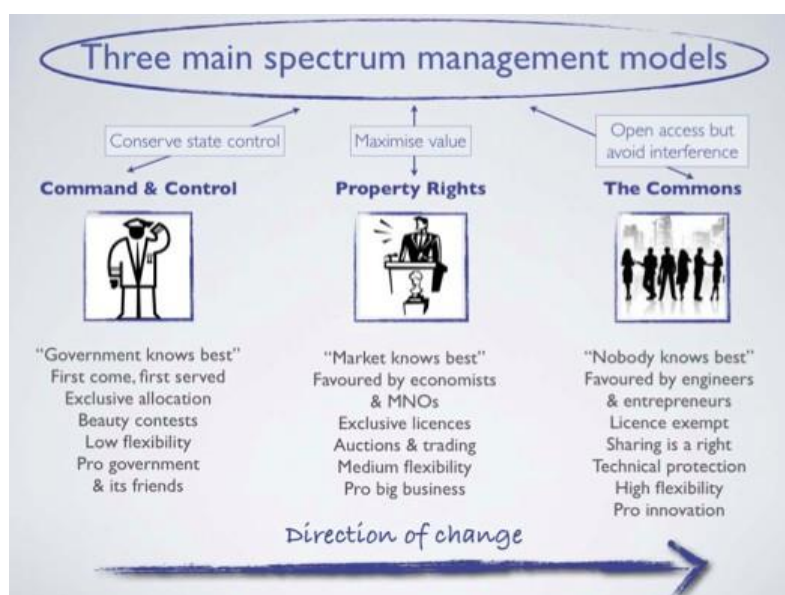
Para entender el nivel del desarrollo de mercado y como dato ilustrativo, tenemos que sólo el 22% de los usuarios de internet de Europa o hace a través de banda ancha rápida. Además , en general, el despliegue de tecnología móvil 4G es bastante lento y sólo el 59% de los europeos pueden acceder a este tipo de conexión. En el caso de zonas rurales el porcentaje disminuye al 15%. A continuación podemos ver cuales son las previsiones para el año 2020:

Households without access to superfast
wired broadband in 2020



Centrándonos en el espectro, nos encontramos con una situación en la que los operadores obtienen unos derechos exclusivos de uso, no permitiéndose expresamente la reventa del mismo en algunos casos, esto limita la competencia y produce situaciones de acumulación de espectro por operadores dominantes, que no utilizan todo el disponible, perjudicando finalmente al desarrollo de mercado, es decir, al usuario final.

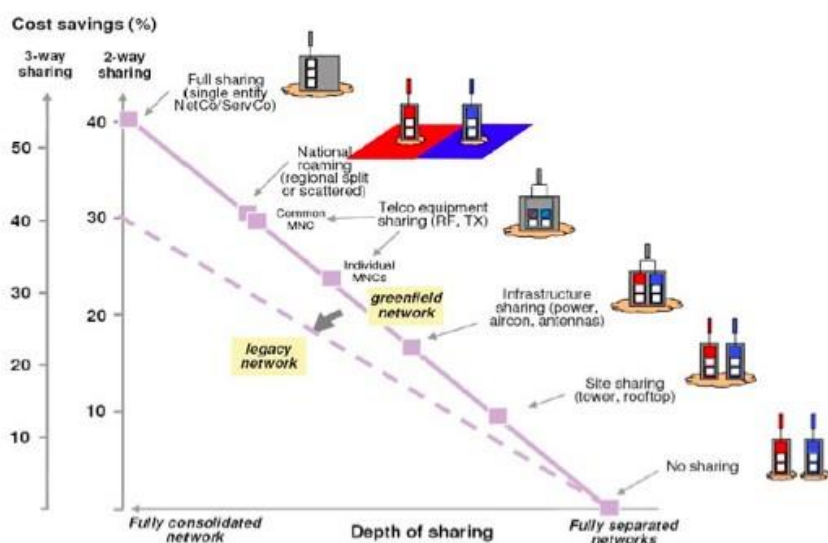
Existen estudios sobre los beneficios que aportaría la **compartición de espectro**, lo que supondría una reforma uniforme de todas las regulaciones de cada país. [9] De esta forma, el espectro sería un bien común que se utilizaría por el que lo demandase y se repartiría de forma equitativa, evitando la exclusión de competidores y maximizando su uso. El **cambio en el paradigma de la gestión del espectro** es algo pues fundamental para la adopción masiva de las comunicaciones móviles de cuarta generación y posterior, y para la explosión del concepto de **Internet of Things**, IoT, en el que habrá muchas cosas conectadas tanto en banda licenciada como en no licenciada.



En el caso de España y, en general en Europa, nos encontramos en el escenario intermedio, y el gran reto es analizar como pasar al siguiente nivel, aunque esto es tan extenso y complejo que excede con creces el ámbito de este documento.

Como observación final a la cuestión del espectro yo definiría este cambio de paradigma como el cambio desde un modelo original en el que *todo está prohibido salvo aquello a lo que el estado te autorice expresamente*, a un modelo evolucionado en el que *todo está permitido* (mientras no interfieras en lo que hacen los demás) *excepto aquello que se reserva para uso exclusivo* por motivos específicos como el uso por los servicios

Los **beneficios de la compartición** quizás sean más entendibles con algo más tangible como son las redes de telecomunicaciones móviles. Pensemos en todos los elementos que hay redundantes en las azoteas de los edificios, los mástiles y torres duplicados y triplicados en los caminos y zonas rurales, etc. Esto supone inversiones millonarias redundantes dos, tres y hasta cuatro veces en algunos casos (tantas como operadores de red móvil haya en el país). Veamos en la siguiente ilustración los beneficios que aportarían distintos niveles de compartición que la tecnología permite hoy en día:



¿Y quién está pagando estas ineficiencias? Los usuarios. Suponen en realidad una barrera de entrada al uso del servicio y no beneficia a ninguno de los agentes del sector, excepto a los proveedores que tienen mayor volumen de negocio.

No parece fácil de imaginar un **escenario de compartición completa**, el que aparece en la parte superior de la ilustración anterior, aunque los hay, como *Everything-Everywhere* en UK (compartición de Deutsche Telekom y Orange), pero analicemos un caso claro de escenario en el que la no compartición y la lucha por la dominancia de los

Como sabemos, Metro de Madrid anunció inversiones para poner a disposición de los usuarios una red móvil de servicios 4G en todas las estaciones y en los trenes. Pero esto no se ha hecho finalmente, ¿porque? Porque los operadores dominantes quieren la red en exclusiva, lo cual implicaría que en las estaciones con poco tráfico no habría despliegue porque no sale el caso de negocio y además sólo estaría disponible un operador. Pero si se crease una “NetCo” o un consorcio de todos los operadores para una red móvil, entonces podríamos desplegar una red única que fuera compartida por todos de acuerdo a unas reglas establecidas en el modelo de negocio de la compañía.

De igual manera ocurre en las zonas rurales, en las poblaciones de menos de 10.000 ó 5.000 habitantes, en general se intenta no desplegar, centrándose los esfuerzos en las áreas urbanas más densas. Sin embargo Vodafone y Orange han llegado a un acuerdo de compartición para estas áreas, beneficiando así a muchos abonados extendiendo la cobertura.

Pero esto es algo a lo que el regulador no obliga, por lo tanto no es tan obvio que en un mercado tan competitivo como el de las telecomunicaciones dos operadores compartan esfuerzos. Sin ir más lejos, en el año 2013, vimos cómo Orange demandaba a Telefónica y Yoigo por compartir la red 4G y revender la oferta de ADSL.

Esto resulta revelador para entender hasta qué punto los competidores no colaboran entre sí para desarrollar el mercado y como resultado de ello, **los servicios al usuario final son más caros y no están accesibles en todas las áreas geográficas**. Para entender hasta qué punto Europa se encuentra excesivamente fragmentada en esta materia, comparemos la situación con China:

- China tiene 1500 millones de habitantes y sólo 3 operadores con red móvil.
- Europa tiene 500 millones de habitantes y más de 3.000 operadores, de los cuales varios cientos tienen red móvil y espectro asignado.
- Sólo en **España** hay más de 300 empresas que tienen licencia de operador, de las cuales hay **4 licencias para operadores móviles nacionales con red propia** y espectro adjudicado (sin contar con los que lo hacen con espectro regional y tecnologías alternativas como LTE-TDD, evolución de WIMAX para datos).
- La situación espectral en España no es mala, aunque vamos muy retrasados en la reordenación espectral y adjudicación del dividendo digital (*refarming*), unos 4 años respecto de Alemania.

- Además, la existencia de regiones autónomas ha provocado que la banda de 2600 Mhz que corresponde a 4G se haya *regionalizado* (fragmentado) parcialmente. El resultado de tal política ha hecho que los operadores adjudicatarios sólo hayan comprado espectro con un objetivo táctico de bloqueo de la competencia, pero en realidad no está en uso, ya que el caso de negocio no es rentable en un espacio tan pequeño y con tan poco ancho de banda espectral.

Creación y Desarrollo de la Economía Digital.

En primer lugar, consideramos en este apartado el concepto de **brecha digital** ó *digital divide* (en inglés). La inclusión digital comprende varias líneas de actuación a su vez:

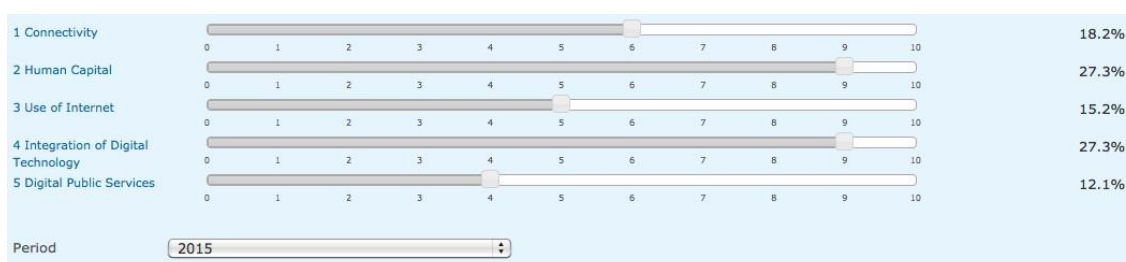
- El **acceso**: Como hemos visto, no todo el mundo puede acceder a un servicio de banda ancha rápida, discriminando a la población dependiendo de dónde viva y limitando sus oportunidades de forma drástica, teniendo en cuenta la dependencia de las nuevas tecnologías para desarrollar su vida profesional y personal de forma plena.
- La **educación digital**: Aproximadamente la mitad de la población de la UE no tiene la educación digital adecuada, no lo va a estar en un futuro próximo. Sin embargo el 90% de los empleos va a necesitar empleados con conocimientos digitales y de las nuevas tecnologías.
- El **gobierno digital**: El gobierno electrónico debería ser algo que se reglamentase por defecto, es decir, un derecho ciudadano, más que una facilidad. Se calcula que de esta manera se podrían conseguir unos 10.000 millones de ahorros anuales en los países de UE.
- **Big Data y Cloud Computing**: La explosión de datos y el uso de otros datos que no tenían utilidad anteriormente hace que haya una presión en la demanda de repositorios masivos de información que sólo tienen una sostenibilidad económica si se hacen en *la nube*, esto es, en infraestructuras de comunicaciones y sistemas de información diseñadas para una escala masiva y la compartición entre millones de usuarios y empresas. Haciendo un especial foco en el caso del big data, podemos definir este concepto como la extracción y análisis de información de negocio en tiempo real, usando

información estructurada y no estructurada, lo que implica el uso de repositorios gigantescos de datos. Se calcula que el uso de Big Data y Cloud Computing por los 100 mayores fabricantes de EU podría lograr unos **ahorros de 425.000 millones de euros**, y que en el 2020 el **big data** podría dar un impulso económico equivalente a **1,9% del PIB**, es decir unos 206.000 millones de euros.

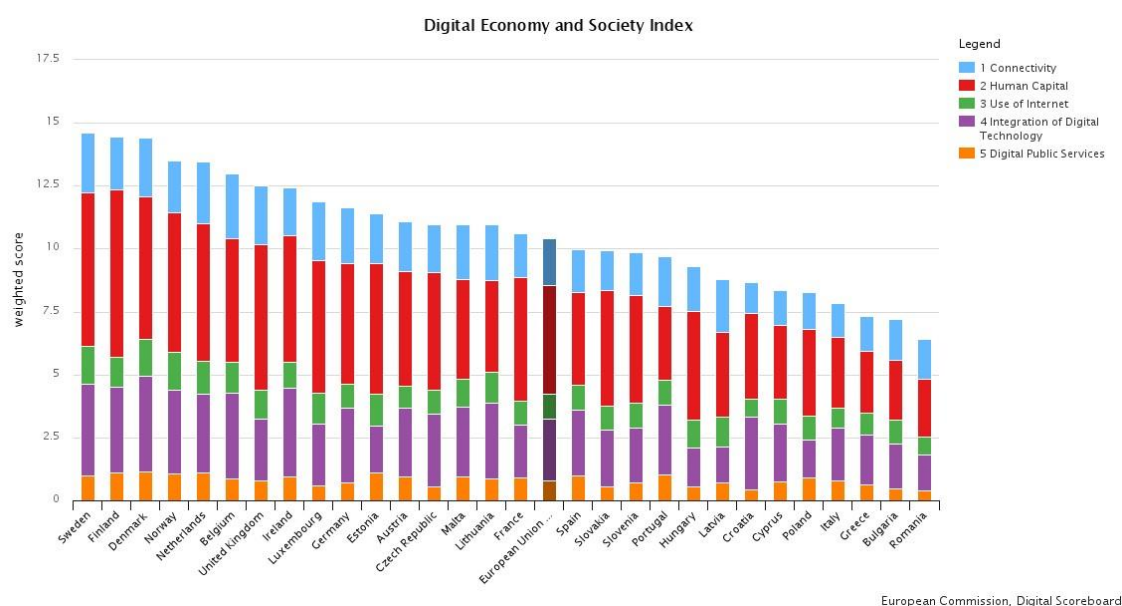
Para el análisis y entendimiento de la situación en el desarrollo de la economía digital, nos fijaremos en algunas variables fundamentales con las que se podrían realizar índices sintéticos. La UE habla del **DESI** ó **Digital Economy and Society Index** [10]: Índice que mide la media ponderada de los cinco indicadores considerados principales en la economía digital:

- Conectividad
- Capital Humano
- Uso de Internet
- Integración de las Nuevas Tecnologías
- Servicios Públicos Digitales

La página web de la UE nos permite ponderar estas variables de forma dinámica para realizar rankings y analizar la posición de los países miembros de UE. Considerando la importancia de los intangibles y el uso de las TIC como ventaja competitiva, realizo el siguiente índice:



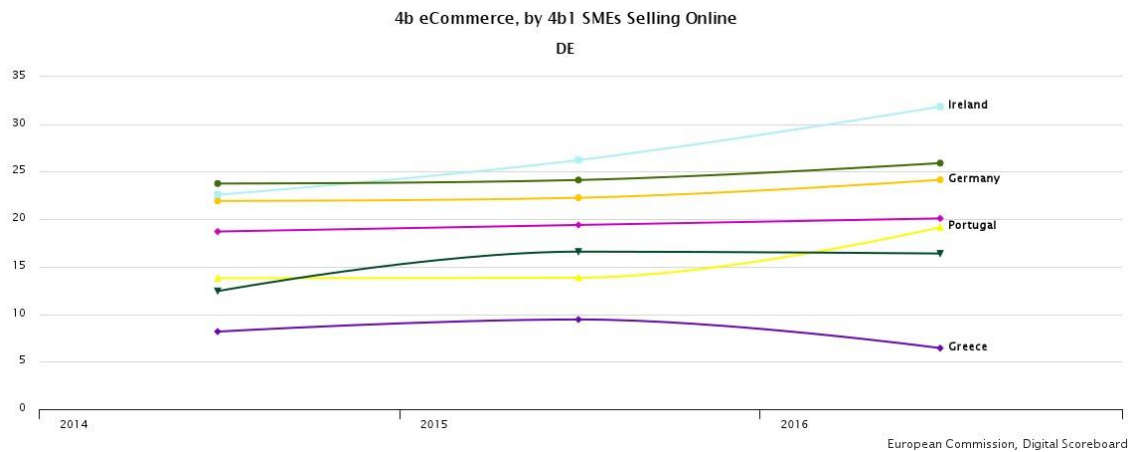
... lo que genera la siguiente salida de índice DESI para el año 2015:



Pero, ¿hasta qué punto este índice nos sirve para analizar el impacto en la evolución de la nueva economía digital?

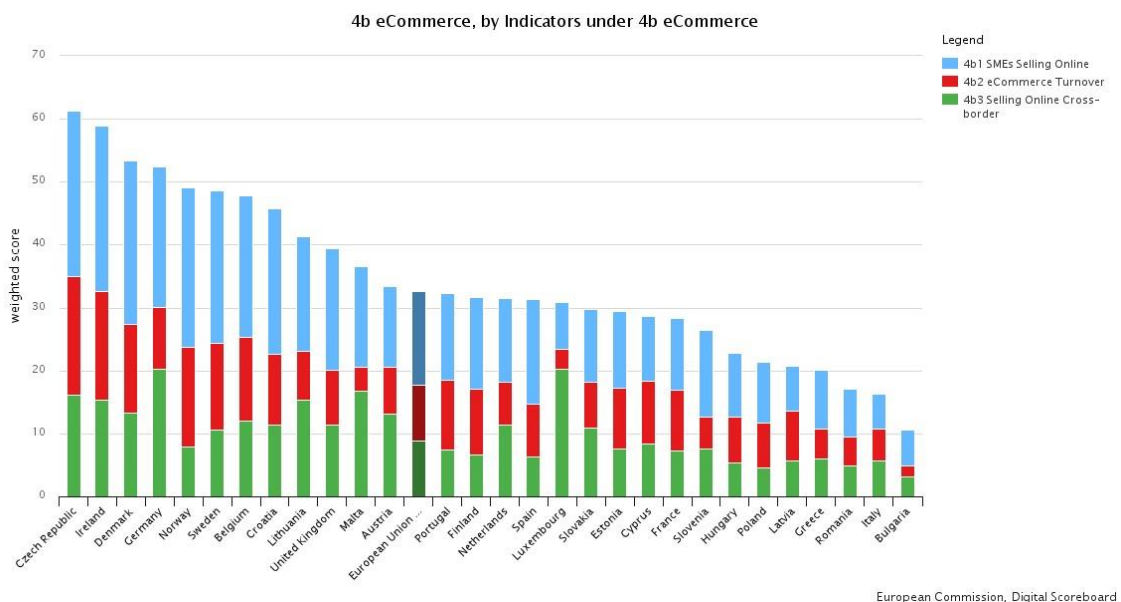
Haré a continuación uso extensivo de la herramienta online que nos ofrece la página de la UE [10] para intentar sacar algunas conclusiones.

En primer lugar, fijémonos en el **comercio electrónico internacional**, ¿cómo están evolucionando los distintos países? ¿Cómo evoluciona el comercio internacional en términos porcentuales de aquellas PYMES que venden online? Vemos que la crisis y las políticas hacen que países que han sido rescatados por la UE hayan reaccionado de muy diferente manera, probablemente afectados por la **política fiscal** y la ingeniería financiera de los grandes proveedores de servicios, veamos a continuación los casos de Grecia, Irlanda, España (en verde, debajo de Portugal) y Portugal (amarillo):



Esta simple gráfica nos da una idea de la **dispar evolución** que están siguiendo los países de la UE y de cómo podrían cambiar las posiciones relativas de los países miembros en un futuro.

Observamos a continuación la situación de todos los países en cuanto al **comercio electrónico** y todas sus componentes:



Tan sólo hacer un par observaciones, la primera sobre Irlanda, que como ya hemos comentado es un país utilizado por las empresas tecnológicas y los proveedores de servicios digitales como *hub* de facturación en la zona Euro, por sus incentivos de

exención fiscal obviamente; y la segunda sobre Luxemburgo, un país muy pequeño pero conocido por su flexibilidad en negociar la tasa impositiva de las filiales de todo tipo de empresas, es decir, los impuestos se negocian, por lo tanto es normal que haya alto volumen de facturación y bajos ingresos netos, puesto que en realidad se trata de una actividad ficticia para evadir impuestos.

Este desarrollo de la Economía Digital, está seriamente amenazado por el **cyber-crimen organizado y la extorsión**. Internet es un refugio para millones de servidores que albergan infraestructuras usadas para diversos tipos de actos ilegales, tales como robo de información, datos bancarios y de medios de pago, comercio de fotografías y vídeos ilegales, extorsión, secuestro de información de gran valor, etc. Para hacernos una idea de la magnitud de la amenaza, sólo hay que tener en cuenta la cifra de “negocio” que mueve el cyber-crimen cada año: **400.000 millones** de dólares americanos al año. [12] Esta red de cyber-crimen utiliza lo que se llama la **dark-net**, servidores que no son accesibles a los buscadores o no publican su contenido. El conjunto de todos los servidores conectados a internet y no accesibles por los buscadores es lo que se conoce como **deep-web**, en su mayoría pertenecen a empresas y otras instituciones, pero una parte de ellos es, como he comentado, la dark-net.

Análisis Crítico y Recomendaciones.

Es evidente que son muchos los retos que le queda a la UE para unificar el mercado de servicios digitales y exportar fuera de la zona euro de forma competitiva.

El **coste de un mercado digital fragmentado** en Europa también se puede cuantificar, y según estudios de la Unión Europea, los costes anuales de no tenerlo unificado son [13]:

Estimated direct CoNE	€ billion per annum		
	Lower bound	Mid-point	Upper bound
Cloud computing	31.5	47.3	63
Payments	2.2	4.4	6.6
Postal and parcel delivery	2.23	3.9	5.57
Total CoNE	35.9	55.6	75.2

Las cuestiones afectadas por la unificación del mercado son de muy diversa naturaleza, pero destaco tres sobre todas las demás por su elevado impacto:

- La política **fiscal**.
 - El impuesto de valor añadido.
 - La competencia en igualdad de condiciones por todos los países y la gestión de los paraísos fiscales.
- La distribución y **logística**.
- El acceso universal a la **banda ancha rápida**.

Y como crítica principal a la situación de la UE me suscribo a las palabras del Director General de Intermon-Oxfam, y considero una enorme hipocresía que los países de la UE controlen el 75% de los fondos ocultos en paraísos fiscales. Es decir, el problema tiene solución, siempre que se quiera solucionar de verdad y no sólo se centren todos los esfuerzos en fiscalizar al consumidor mediante el IVA. Si los paraísos fiscales no

se combaten, tendremos una fuente de desigualdad cada vez mayor, puesto que los servicios digitales se pueden vender, producir y entregar de forma ubicua, evitando la creación de valor para los ciudadanos mediante el impuesto de sociedades. Ejemplo de ello son los casinos online, que la mayoría a nivel mundial tiene su domicilio social en Gibraltar, que por cierto, es zona euro.

Finalmente voy a enunciar las **recomendaciones de acciones** que desde mi humilde opinión habría que poner en marcha:

- 1- Un plan para la **eliminación gradual de todos los paraísos fiscales**, con un equipo de *hombres de negro* de la UE que audite y de transparencia sobre el grado de ejecución de las acciones necesarias.
- 2- Un **IVA igual** para todos los países en materia de **servicios digitales**, que incluya un mecanismo especial de declaración y una junta de compensación de pagos de IVA para todos los países y evite la competencia desleal entre los estados miembros de la UE. Evidentemente esto supondría un tratado para **evitar la doble imposición de IVA** entre países origen y destino de servicios digitales.
- 3- Un plan de inversiones con ayudas de instrumentos financieros específicos para la potenciación de **redes logísticas intracomunitarias**, tales como líneas ferroviarias, controles de carga efectivos pero simplificados, etc.
- 4- Una línea de ayuda a la **consolidación de las redes troncales y de acceso de telecomunicaciones** fijas y móviles, de tal manera que se haga un mejor uso de los recursos disponibles, se reduzcan las inversiones efectivas por abonado y se abaraten los precios de los servicios.
- 5- Esta ayuda debería ir sincronizada con la **modificación de la regulación** hasta un marco **uniforme** para todos los países que facilite todos los acuerdos de compartición entre operadores y evite la fragmentación en los despliegues futuros, como las redes móviles de quinta generación, 5G (año 2020), y las redes de fibra óptica hasta el hogar (Ftth).
- 6- Un apartado específico en materia de regulación que garantice la **neutralidad en la red**, que por un lado no otorgue una ventaja específica a ningún

proveedor de servicios digitales y por otro, proteja los intereses de los operadores resolviendo la amenaza de sostenibilidad en el crecimiento de las redes de datos y el sobre coste inasumible actualmente. Esto implicaría probablemente la aparición de nueva regulación sobre precios en tráfico de datos internacionales con el objetivo de eliminar los filtros de bloqueo.

- 7- Una única y consensuada ley de protección de datos, que facilite la movilidad de información y contenidos en repositorios compartidos con tecnología de Cloud Computing, lo cual aportará las economías de escala y ahorros energéticos necesarios. Estos datos serían tanto de los usuarios finales como de las empresas.
- 8- La creación de una agencia de coordinación de la seguridad en los servicios digitales, es decir, potenciar la cyber-policía para garantizar la seguridad de los usuarios y la protección de su privacidad e intimidad.

Y por último, una pregunta fundamental: **¿Cuánto tiempo transcurrirá hasta que tengamos un verdadero mercado digital único Europeo?** En mi opinión, nunca lo tendremos de forma completa, pero cambiará para mejor sin lugar a dudas y me atrevo a hacer para terminar algunas **predicciones** (y sus probabilidades):

- Los principales esfuerzos irán dirigidos a combatir el fraude fiscal de los usuarios y PYMES. (p. 0,9) **Que paguen el IVA.**
- Los paraísos fiscales más importantes seguirán existiendo, como las Islas Vírgenes Británicas (que pertenecen a la Corona). (p. 0,9) Con lo cual, **la economía digital acelerará la desigualdad.**
- La UE impondrá una **tasa a los proveedores de servicios** para que eviten el pago de impuestos, al estilo de lo que ha hecho UK con la “tasa Google” creada por el gobierno de David Cameron. (p. 0,7)
- Ganarán el mercado aquellos que dominen la **logística**, como Amazon. (p. 0,8)
- La regulación sobre protección de datos y cumplimiento de normativas nunca será igual en cada país, aunque si se invertirá en **tecnologías de**

protección de datos, ante la amenaza de los computadores cuánticos (de los Chinos y de USA) capaces de romper códigos de 256 bits, los más complejos utilizados. (p. 0,8)

- La **consolidación en el mercado de las teleco** continuará a buen ritmo, quedando en cada país unos tres operadores nacionales (p. 0,6). Además algunos de los grandes operadores internacionales podría desaparecer, es decir, ser adquirido.
- La diferencia entre acceso de última generación y acceso básico a internet será cada vez mayor, con lo cual se incrementará la brecha digital entre las dos Europas, las de los países ricos y la de los países pobres. (p. 0,7)

Anexo iii: El Problema de la Financiación de la Transformación Digital

Introducción.

El sistema financiero constituye un motor fundamental de la economía, y dentro del sistema financiero, el Capital Riesgo se perfila como un gran contribuyente al desarrollo de las empresas más innovadoras, al aprovechamiento y maximización de la oportunidad, a la cobertura de riesgos y a la flexibilidad que otros instrumentos financieros no asumen. El Capital Riesgo, CR, puede tener ciertas connotaciones de “oportunistas”, pero es lícito y lógico que los inversores quieran invertir allí donde haya un retorno.

Los gobiernos también ayudan con sus programas de ayudas y líneas de financiación a las empresas, no obstante, en general son programas muy dirigidos, a veces poco flexibles y el empresario que accede a ellas generalmente se ve sólo en la misión casi heroica de sacarle provecho a las ayudas y, otras veces, en el peor de los casos, el empresario se aprovecha oportunísticamente de las ayudas financieras con el objetivo de aliviar tensiones financieras más propias del día a día, tales como la gestión del circulante o el pago de sueldos y salarios de estructuras no productivas.

Es aquí donde veo una gran contribución del CR, ya que **acompaña** en el proceso, aporta una **red de contactos** interesantes y a veces decisivos para que el negocio despegue y una experiencia en gestión que puede ayudar a alcanzar la excelencia y aportar las mejores prácticas de la industria. Aunque el CR generalmente no intervenga en la gestión ejecutiva de la empresa donde invierta, es obvio que su papel crítico ayudará decisivamente en muchos momentos, vetando decisiones equivocadas, ayudando a tomar decisiones difíciles y asegurando un equilibrio financiero vital para la supervivencia de la empresa.

Pero, ¿cuál es la posición de **Europa en el contexto global** de CR? La siguiente ilustración es muy clara [17], tenemos una actividad muy baja si la contrastamos con el desarrollo de nuestra sociedad y el talento de nuestros empresarios y emprendedores:

Investment (\$B) by Continent

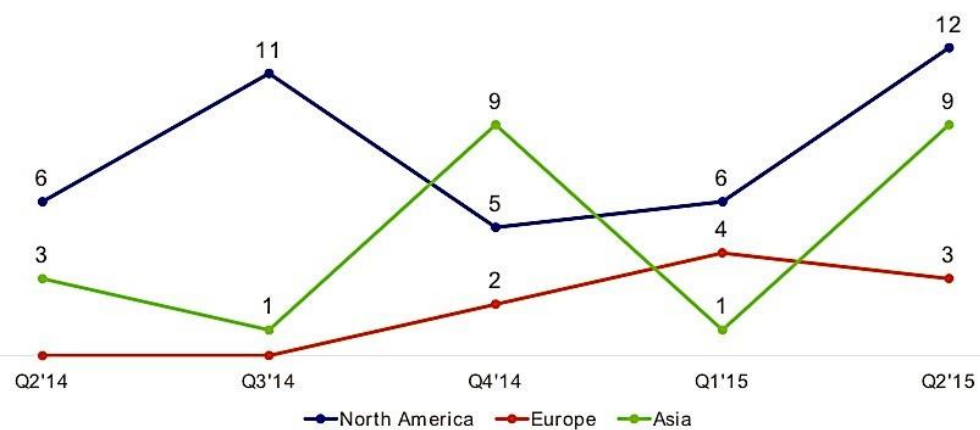
Q2'14 - Q2'15



Estos datos se pueden complementar con el número de inversiones de gran éxito que se han logrado, por ejemplo, el número de *Unicornios* (capitalización de más de 1.000 millones de dólares) que han salido gracias a estas inversiones:

VC-Backed New Unicorn Companies by Continent

North America vs. Europe vs. Asia, Q2'14 - Q2'15

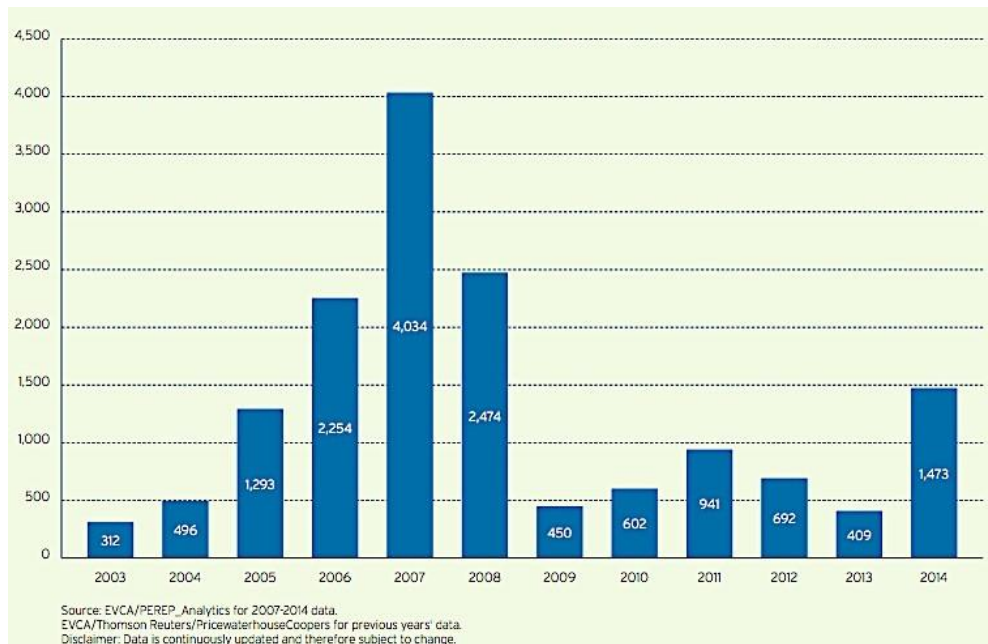


Por lo tanto, partimos de una foto en la que la zona Euro sale retrasada respecto de los demás, y que **se está perdiendo el tren de la economía digital**, esto supone una gran amenaza para la UE. Las nuevas *utilities* del futuro, como la *Cloud*, están mayoritariamente en manos de potencias extranjeras. ¿Podemos imaginarnos una Europa dependiente de potencias extranjeras para nuestra agua, electricidad, etc? Parece una exageración pero en realidad es lo que podría ocurrir si no se potencian las empresas de nueva creación para posicionarnos en la nueva economía digital, y el CR es un instrumento fundamental.

Evolución del Capital Riesgo en la UE

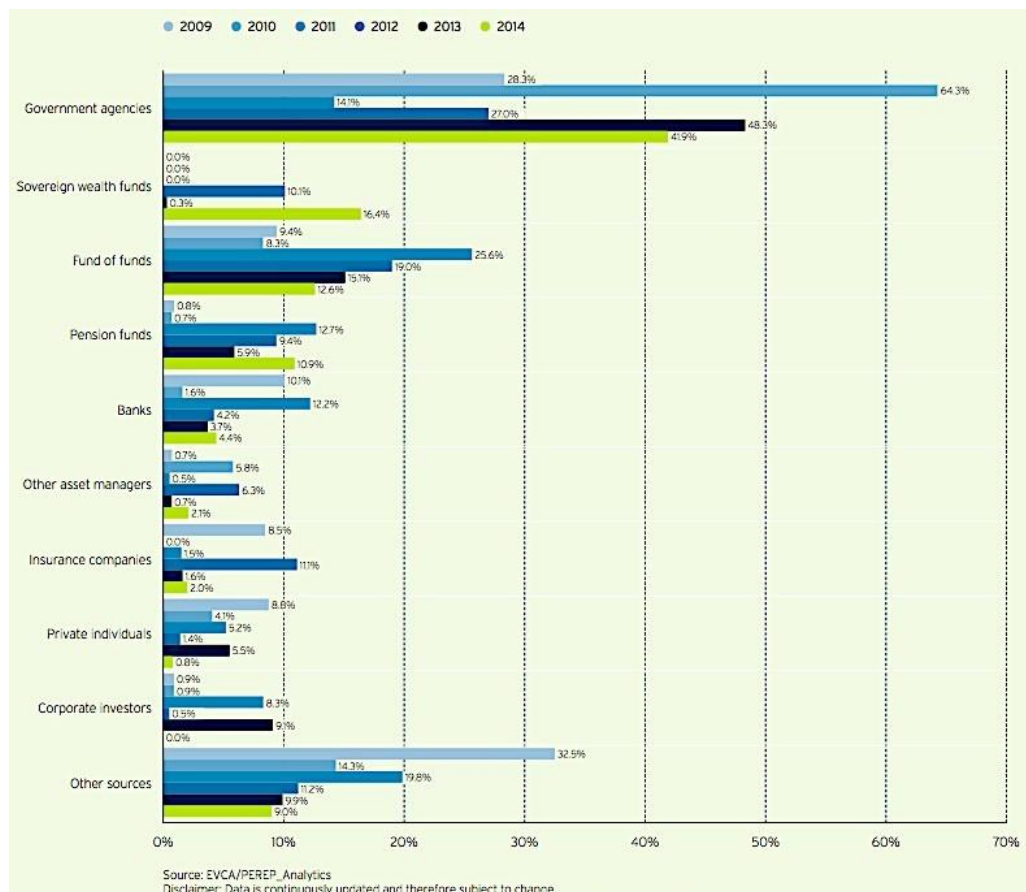
La evolución del CR en la UE se ha visto muy afectada por la crisis económica. Al haber una crisis de deuda y una contracción de los recursos financieros, las empresas merman su capacidad de endeudamiento y eso las hace más vulnerables a una hipotética quiebra por rotura de caja. El dinero es cobarde y huye de este tipo de escenarios, por lo tanto los fondos e inversores privados se han retirado a otras zonas geográficas más atractivas o con menos problemas de viabilidad de las empresas. Pensemos que el CR no suele asumir la totalidad de los riesgos económicos y financieros, sino que le gusta “**acompañar**” a otros inversores privados e institucionales. Si no hay compañeros de viaje, decidirá probablemente no iniciar el camino en solitario.

El proceso de captación de capital privado por el CR es lo que se denomina *Fundraising* y como vemos en el siguiente gráfico [14] se ha visto muy afectado por la crisis económica (datos en millones de euros):



En realidad este gráfico muestra la agregación de datos de Private Equity, PE, y de Capital Riesgo. La diferencia entre ambos es el volumen de cada inversión, muy superior en el PE, el origen de los fondos, ya que en el PE se mezclan fondos institucionales, y en las políticas y riesgo asumido, que en el caso del CR suele afrontar inversiones menores en importe económico y con mayor riesgo. En el caso del PE sería normal que la inversión mínima rondase los 100 Millones de euros, e incluso algunos fondos tuvieran como política no considerar inversiones de menos de 300-400 millones, siempre en empresas maduras.

Bien, teniendo en cuenta la salvedad de que estos datos están agregados, el origen de los fondos que *levantan* se puede ver en la siguiente gráfica [14]:



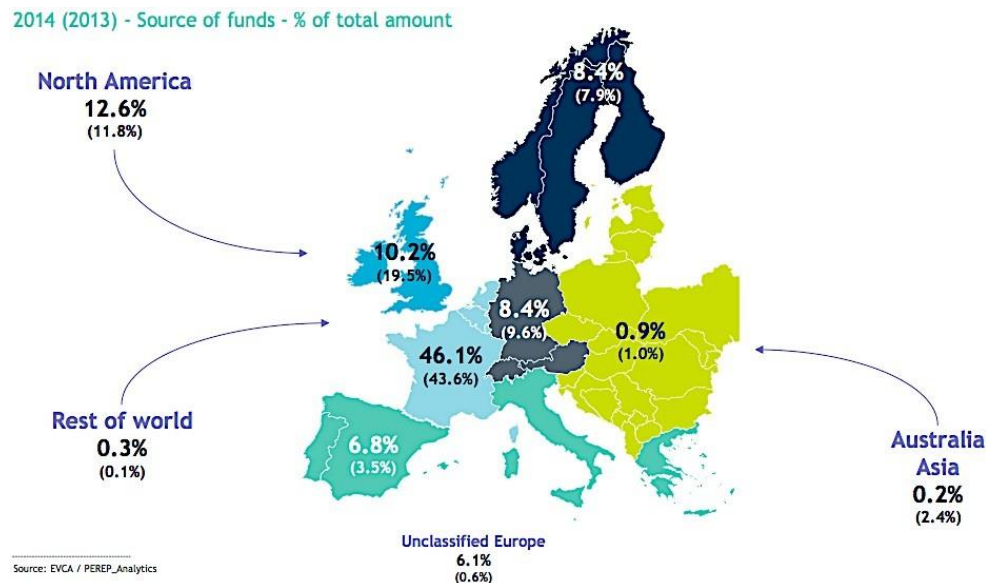
Aunque esta estadística nos da una idea clara del origen de los fondos, es muy importante analizar el **tipo de transacción** que se ha realizado con esos fondos, y es muy significativo, de nuevo, ver cómo la crisis ha hecho que el dinero huya del riesgo, destinando gran cantidad de los fondos de CR a operaciones de **Buy Out**, en las que determinados promotores, generalmente el equipo directivo (antiguo o nuevo), asume una gran parte del riesgo con la aportación de avales personales contra su patrimonio y el CR les presta el dinero con créditos participativos, en los que el equipo directivo recupera el capital en la sociedad a medida que devuelve el crédito al CR. Por lo tanto, el CR se ha destinado en gran medida a *revitalizar* empresas que de otra forma podrían desaparecer, y no necesariamente a emprender nuevos proyectos empresariales. Esto marca una gran diferencia frente a la cultura emprendedora de otras geografías, como veremos en otros apartados de este anexo.

Lo que interpreto de la siguiente figura es el esfuerzo y **compromiso de los equipos directivos** para salvar a las empresas de una posible quiebra (ante una contracción del crédito tradicional) [14]:

AMOUNTS IN € THOUSANDS	2013		2014	
	AMOUNT	%	AMOUNT	%
FUNDS RAISED BY FUND STAGE FOCUS				
Early-stage	27,300	6.7	35,630	2.4
Later-stage venture	14,710	3.6	73,770	5.0
Balanced	20,400	5.0	66,220	4.5
TOTAL VENTURE	62,410	15.3	175,620	11.9
Growth capital	103,000	25.2	40,000	2.7
Buyout	242,350	59.3	1,176,290	79.8
Mezzanine	0	0.0	0	0.0
Generalist	1,100	0.3	81,560	5.5
TOTAL FUNDS RAISED	408,860	100.0	1,473,470	100.0
TOTAL FUNDS RAISED IN EUROPE	54,395,260		44,639,350	

Source: EVCA/PEREP_Analytics
Disclaimer: Data is continuously updated and therefore subject to change.

Pero, ¿de dónde viene ese dinero? ¿Quién confía en Europa para inversión en CR? Obviamente el origen de los fondos es muy diverso, hay un mercado interno, de Europeos que invierten en Europeos, y hay un mercado internacional, de dinero extracomunitario que viene a Europa. La siguiente ilustración [15] nos da una visión clara, esta vez sólo para CR in incluir datos de PE agregados:

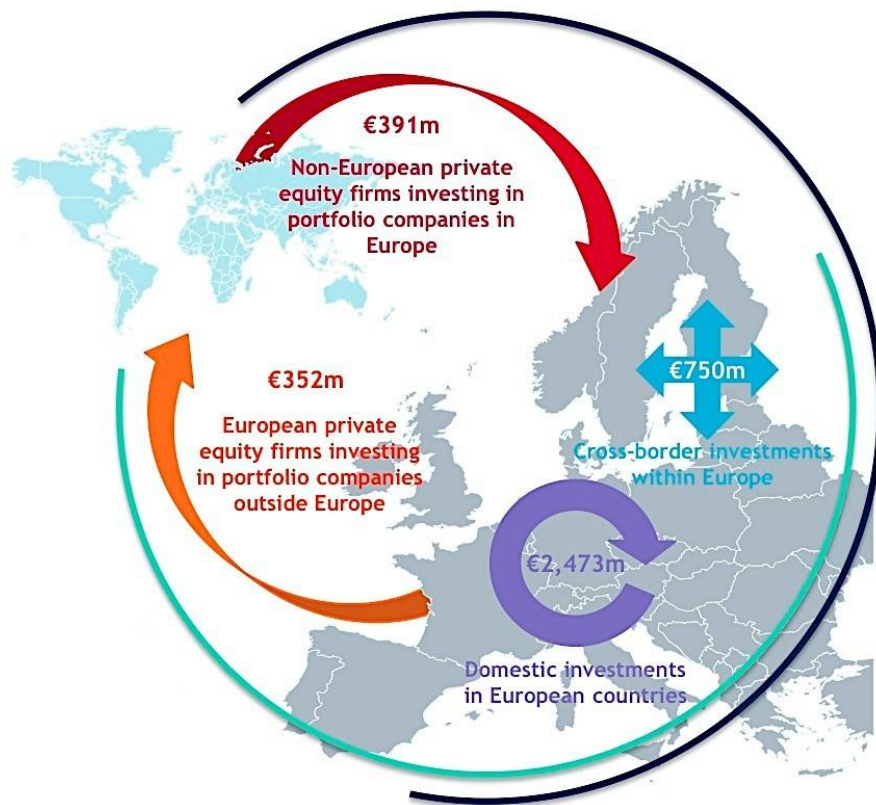


Bien, a la vista de estos datos tengo las siguientes observaciones:

- La **confianza** internacional de fuera de la UE es más bien **baja**.
- UK, a pesar de ser el mayor mercado de capitales de la UE confía poco en relación a otros estados miembros.
- Francia, sin embargo, uno de los países líderes en la génesis y desarrollo de la UE contribuye **de forma excepcionalmente superior** a los demás.
- Y Alemania, también sorprende, pues a pesar de su potencia económica no tiene un papel relevante. Entiendo que en el caso de **Alemania influye su cultura de austeridad**.
- ¿Y **España**? Pues evidentemente destaca, ya que con el tamaño de su economía demuestra confianza en Europa y ser un **país culturalmente solidario** y propenso a emprender nuevas aventuras empresariales. Quizás influya nuestra historia conquistadora en nuestra propensión a explorar nuevas vías de negocios.
- Por último, decir que me llama mucho la atención la **extremadamente baja participación de fondos de Asia** comparados con su capacidad, probablemente porque no hay una cultura de CR tan desarrollada o porque, por ejemplo, en el caso de China, está más desarrollada la cultura de inversión directa entre particulares o comunidades, fuera del sistema financiero y del control de las autoridades.

Aunque este **análisis sería incompleto** si no tenemos en cuenta la perspectiva del **destino de los fondos a nivel de país** en el contexto de la UE, es decir, si no tenemos en cuenta si el dinero originario de cada fondo de cada país se destina a otros países o se destina al país propio.

La siguiente gráfica [15] es muy reveladora al respecto y nos da una idea del grado de internacionalización de la actividad de CR, como podemos observar el **flujo neto de capitales entre la UE y otras áreas como USA es nulo** y el flujo dentro de los países de la UE es bajo, **prefiriendo el país de origen como destino de los fondos**, es decir, en el caso anterior de Francia, el destino mayoritario serían empresas francesas.



Principales conclusiones

- Europa no tiene atractivo a nivel internacional en CR, y hay una **falta de cultura de CR** en general comparado con las zonas geográficas líderes como Norteamérica.
- La actividad de CR entre países miembros es baja, prefiriendo el **mercado doméstico** de cada país, aunque es significativa.
- El CR podría actuar como **tractor en el proceso de convergencia**, potenciando los *clusters* más innovadores y la cooperación entre empresas de diferentes estados miembros, lo cual fomentaría la difusión de los resultados y el éxito empresarial.
- El CR es un **instrumento a potenciar** para preparar nuestra industria y fomentar la creación de nuevas **empresas que reposicionen Europa** como líder en el contexto de la economía internacional.

Pero, ¿porqué no hay más flujos de inversiones intracomunitarias? La respuesta la tenemos en la **fragmentación** y en las barreras de entrada existentes para que ello suceda, es decir, no hay un mercado único, con una normativa unificada, un supervisor unificado, etc. Según un análisis de la UE [21], entre los obstáculos, para el desarrollo de unos mercados paneuropeos, cabe citar las **diferencias de las legislaciones** nacionales en materia de **insolvencia** y la falta de procedimientos normalizados, documentación e información sobre la **calidad crediticia de los emisores**, y evidentemente, sin información no se puede hacer una gestión adecuada del riesgo y por lo tanto no se puede considerar como destino de las inversiones.

Además, es insuficiente la **escala** de los mercados de capital riesgo, especialmente en el de la inversión en empresas en la fase de puesta en marcha o de desarrollo de nuevas empresas o en empresas de alta tecnología. También existe una gran variación en el desarrollo de los mercados de capitales de riesgo entre los estados miembros: **Alrededor del 90 % de todos los gestores de fondos de capital riesgo se concentran en ocho estados miembros.**

En algunos estados miembros, los fondos de capital riesgo tienen problemas a la hora de alcanzar la **escala** o *masa crítica* que necesitan para **diversificar su cartera de riesgos**.

Esta cuestión está siendo analizada por la UE dentro del programa de **Capital Market Union, CMU**. Esta CMU ayudaría a disminuir el riesgo-zona-EU y riesgo-país, abaratando los seguros de crédito, atrayendo más inversión y favoreciendo los flujos de capitales dentro de la UE.

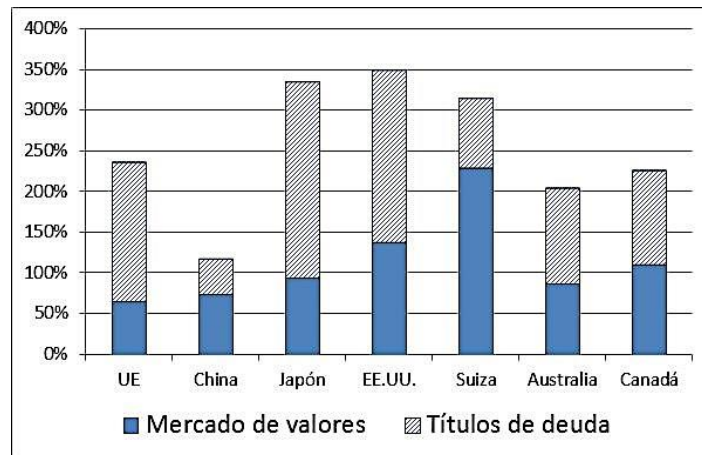
La Iniciativa Europea del Mercado Único de Capitales (CMU)

Como hemos visto la gran diferencia entre la financiación de las empresas europeas y las americanas es la fuerte dependencia en Europa de la financiación bancaria. Al haber tenido una crisis de crédito, el sistema al completo peligra. Sin embargo, si unimos los mercados financieros y evitamos la fragmentación en la zona euro, conseguiríamos unas sinergias que dispondrían de mayor cantidad de capital.

Según un informe de la UE [21], *si nuestros mercados de capital riesgo de la UE estuviesen tan desarrollados como los de Estados Unidos, hasta un total de 90.000 millones EUR en fondos podrían haber estado disponibles para financiar las empresas entre 2008 y 2013. Si el nivel de titulizaciones de las PYME pudiese volver —de forma segura— aunque sólo fuese a la mitad del alcanzado en 2007, ello podría representar aproximadamente 20.000 millones EUR de financiación adicional.*

Volvemos al problema/oportunidad de la fragmentación en Europa: Partimos de la desunión a la que vamos poniendo parches poco a poco, acompasándolos de un cambio cultural y social, de la aceptación y el entendimiento de los ciudadanos y del sistema de la necesidad de una unión, pues la unión hace la fuerza.

Esta fragmentación actual hace que la totalidad de **nuestro mercado de capitales sea mucho menor** que el de otros países o zonas geográficas; si nos comparamos respecto del PIB: En el caso de Europa es poco más del 60% y en el caso de USA casi llega al 150%, tal y como podemos ver en la siguiente ilustración [21]:



Y esto, está fuertemente relacionado con el CR, puesto que el origen de los fondos que gestionan las entidades de CR puede estar a su vez cotizado en los mercados de capitales, o al menos una parte de los fondos. En general, es una práctica habitual que las entidades gestoras de CR gestionen un **mix de capitales** que juntos forman uno o varios fondos y cuyo origen puede ser: Inversión directa de inversores privados, fondos cotizados y fondos institucionales.

Así pues, el tamaño de los mercados públicos determinará el tamaño del fondo total a gestionar, pues, como he comentado, la gestión de CR se hace con un mix de capitales puesto que al dinero le gusta tener compañeros de viaje en las aventuras de cara a gestionar el riesgo de forma más óptima y a tejer una red de contactos más amplia.

Como **observaciones** principales a la Unión del Mercado de Capitales me atrevo a decir lo siguiente:

- El **tamaño** total del mercado de capitales europeo es **pequeño** respecto al PIB debido a la fragmentación, y a que el tamaño importa, puesto que afecta a la propia gestión del riesgo.
- El **origen** de los fondos disponibles **depende excesivamente de la deuda**, que debería disminuir, a la vez que se facilitase el incremento de otros mercados.
- Esta *foto* de Europa es preocupante, ya que estamos inmersos en un programa de *Quantitative Easing*, que entiendo que supone un **proceso de incremento del tamaño de nuestra deuda**.

- La Unión del Mercado de Capitales, **debería ser una prioridad** de la UE, ya que si no lo abordamos **la deuda seguirá desbocada**, incrementando nuestra **dependencia** a terceros y teniendo un efecto de *hipoteca* sobre nuestra economía y nuestro futuro, puesto que son super-potencias extranjeras las que compran en parte dicha deuda y su amortización no va a ser gratis. No me refiero al coste económico, sino a que va a tener un **coste político** y de influencia en la toma de algunas decisiones, y el efecto es que **perderemos autonomía y soberanía** a nivel político- económico internacional.

Por lo tanto tenemos un **problema del tipo huevo-gallina**, ya que una de las razones por las que el dinero no entra en los mercados de capitales es porque la deuda es excesiva y la deuda no se reduce porque el dinero no entra en el mercado de capitales. Y probablemente seamos más propensos a que invertir nuestro propio dinero en índices extranjeros como el Dow-Jones o el NASDAQ antes que en los europeos. Una vez más, la falta de sentimiento de pertenencia a Europa nos lastra en el camino hacia la unión.

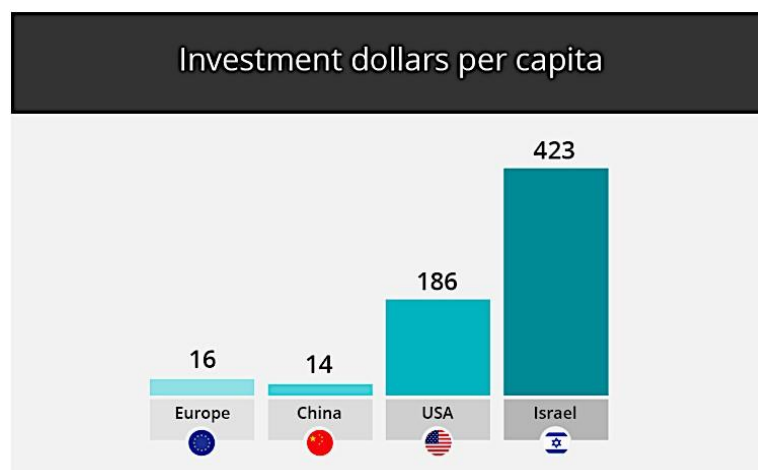
Como solución ó línea de actuación principal, yo combinaría el CMU con el fomento de políticas que atraigan inversión directa local o extranjera en fondos de CR, tal y como hizo Israel, que hoy en día se sitúa como segundo país del mundo en confianza de los inversores [22]. Confianza valorada de 1 a 5:



Es decir, se trataría de crear un **shock en la oferta de capital**, que genere un efecto de bola de nieve, **mezclando fondos privados y públicos**, gracias a exenciones fiscales y a la disposición de la potente palanca pública al servicio de la gestión privada.

Israel como referencia en CR

Creo que merece la pena conocer un poco más **el fenómeno de Israel** como país de referencia en CR. Para empezar como dato adicional, decir que aunque el tamaño del país es relativamente pequeño y su población no muy grande, **la inversión que atrae es enorme**, y si comparamos en términos de inversión por habitante, el dato es espectacular, con un **liderazgo mundial indiscutible** [23]:



¿Cómo ha logrado Israel llegar a esta situación? Es evidente que la industria militar ha ayudado y mucho, pero la verdadera clave de este desarrollo de CR ha sido un programa estatal del año 1992 denominado Yozma [24]. Los objetivos de este programa eran:

- Crear una industria fuerte de CR.
- Aprender de inversores extranjeros en CR.
- Crear una red fuerte de relaciones internacionales con contactos clave.

- Dotar de fondos que supongan una masa crítica, especialmente para las fases Semilla y Start-Up.

Los fondos iniciales de *Yozma* fueron de 100M\$, repartidos de la siguiente manera:

- 80M disponibles para co-inversión con fondos gestionados por CR.
- 20M de inversión directa en fases más tempranas de compañías high-tech.

Según las normas de co-inversión que puso el gobierno, la dotación de estos 100M\$ supuso un mínimo de 150M\$ de inversión internacional adicional.

Desde el año 1992 hasta hoy, el gobierno ha seguido desarrollando esta política, estrechando lazos internacionales e incrementando la base de inversión año tras año. Para hacernos una idea, en el año 2001 la suma de fondos de CR gestionados en Israel alcanzaba ya los 5.000 millones de dólares. Dado que la reputación internacional de Israel en CR ha alcanzado niveles muy altos, esto ha tenido un efecto *spill over* sobre otros fondos extranjeros, que, atraídos por esa reputación, han acudido sin contar necesariamente con la palanca de apoyo del gobierno.

Por lo tanto, dos ideas importantes con las que quedarnos del éxito de Israel:

1. El papel del estado para crear una **masa crítica en fases Semilla y Start-Up** fue lo que hizo que se entrase en un círculo virtuoso de crecimiento.
2. La co-inversión tuvo un efecto de **palanca directa** y posteriormente de **spill over** sobre otros fondos, teniendo un efecto multiplicador y creando la base de una industria de CR muy fuerte.

Principales Necesidades en Financiación mediante Capital Riesgo

En este apartado analizaré las diferentes necesidades que satisface un CR, segmentándolo por tipo de operación y tipo de empresa.

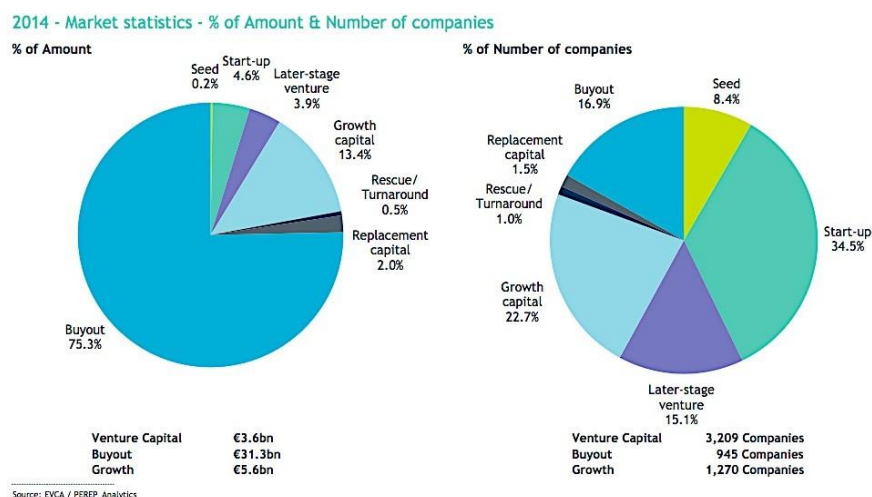
Evidentemente, tal y como su propio nombre indica, el CR es un instrumento financiero que asume un riesgo que las entidades financieras tradicionales no están dispuestas.

Para poder asumir este riesgo, el CR tiene un equipo de expertos en inversiones y en el sector en el que invierten, que hacen un estudio exhaustivo de la viabilidad del proyecto. Obviamente lo que esperan a cambio es un retorno elevado. Lo que suele ocurrir en la práctica, es que estadísticamente la mayoría de las inversiones no salen como se esperan, teniendo éxito un número mínimo de ellas, las cuales cubrirán sobradamente las plusvalías que espera el fondo de CR para la totalidad del capital invertido en todas las inversiones, es decir, el beneficio de algunos éxitos cubre las pérdidas de los demás fracasos.

Los principales tipos de operación de inversión se pueden segmentar en:

1. **Buyout:** Compra apalancada por parte de los directivos.
2. **Seed / Semilla:** Empresas en estado de nacimiento, típicamente con un producto mínimo viable o un piloto demostrativo sin terminar. A veces ni eso.
3. **Start-Up:** Empresas con unos primeros resultados, pilotos comerciales, algún contrato adjudicado, etc. Necesitan crecer para aprovechar la oportunidad.
4. **Growth:** Desarrollo de una empresa que ya tiene una posición y necesita expandirse a un siguiente nivel en el mercado, en su portfolio, etc.
5. **Later-Stage:** Empresas maduras que desean abordar nuevos productos con riesgo significativo o expansiones internacionales, etc.

En el siguiente gráfico [15] podemos ver cómo se utilizan los fondos de CR en Europa y el número de compañías en las que se aplican los fondos. Como vemos, los fondos destinados a Capital Semilla y Start-Up son muy poca cuantía, tanto en términos porcentuales como absolutos:



Esta **falta de foco en Semilla y Start-Up en la zona Euro** es uno de los motivos por los que USA está ganando a gran velocidad terreno en la nueva Economía Digital, ya que allí es mucho más fácil obtener este tipo de financiación, y son precisamente las más pequeñas empresas en manos de emprendedores muy jóvenes las que son capaces de idear y concebir los proyectos que liderarán la digitalización.

Como ejemplo de ello tenemos las noticias que podemos buscar fácilmente en *TechCrunch* [16], donde para capital semilla, *seed*, encontramos noticias de financiación de varios millones de dólares (serie A funding), y se dan las circunstancias de inversiones de hasta 10M en casos excepcionales, algo impensable en la zona Euro:

ContainerShip raises \$2.41M seed round for its cloud automation platform

Posted Apr 14, 2016 by [Frederic Lardinois](#)

ContainerShip, a service that aims to make it easier for developers to use Docker containers to develop and deploy their applications, today announced that it has raised a \$2.41 million seed round led...

[Read More](#)



RiskRecon scores \$3 million seed round to provide objective cloud vendor security assessments

Posted Apr 7, 2016 by [Ron Miller](#)

RiskRecon, a startup that helps companies make objective security assessments of third-party cloud vendors, emerged from stealth today with a \$3 million seed round led by General Catalyst. Several unn...

[Read More](#)



Impraise raises \$1.6M seed to rethink how companies handle performance reviews

Posted Apr 15, 2016 by [Catherine Shu](#)

Annual performance reviews are often more like an annual headache for both managers and employees. Impraise, a startup that wants to streamline the process with a mobile app, just raised \$1.6 million ...

[Read More](#)



Logistics marketplace Fleet receives \$4 million in seed funding

Posted Apr 12, 2016 by [Catherine Shu](#)

Fleet, a marketplace that lets companies compare quotes from logistics providers, has landed a \$4 million seed round. The funding was led by Hunt Technology Ventures, with participation from other inv...

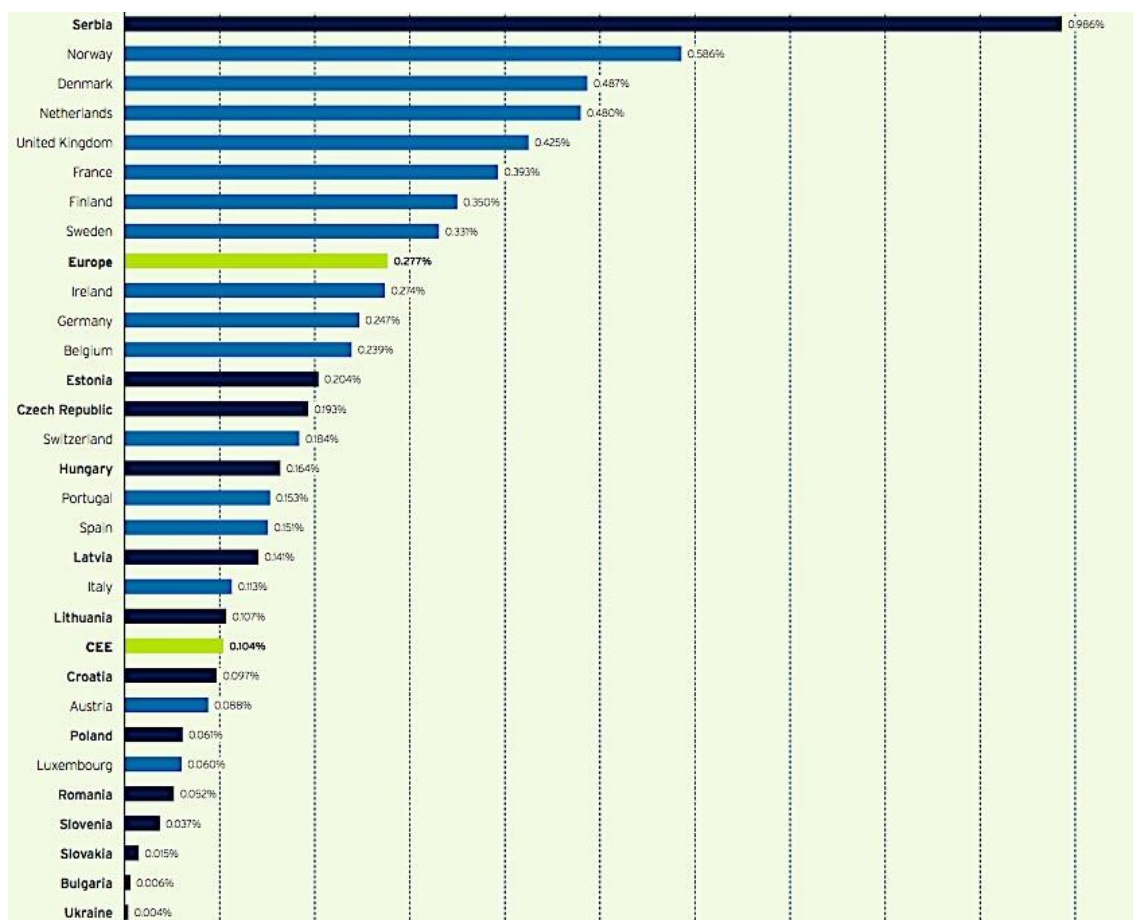
[Read More](#)



Situación en España

La situación en España no es muy alentadora, ya que a la falta de atractivo en general de la UE tenemos que añadirle los problemas específicos de nuestra economía, con un fuerte contracción del crédito y un nivel de paro muy elevado. La crisis se ha cobrado una factura de más de 2 millones de empresas destruidas.

En la siguiente tabla podemos ver la posición relativa a España respecto del resto de países de la UE en términos porcentuales de inversión respecto del PIB de cada país [18]:



Como vemos estamos muy por debajo de la media europea, casi la mitad, y es evidente que **España tiene un problema de atractivo de inversión en CR**. Probablemente la nueva regulación y leyes sobre emprendimiento, *ley de segunda oportunidad*, y sobre todo la ley que regula el CR, ayuden a corregir estos datos, que no reflejan su efecto.

Además, la reciente posibilidad de canalizar fondos del gobierno (ICO) en modo co-inversión público-privada y gestionados por empresas gestoras de CR, causará un efecto positivo en el dinero disponible en el sector [18]:

El 13 de noviembre del 2014 se publicó en el Boletín Oficial del Estado la Ley 22/2014, de 12 de noviembre, por la se regulan las entidades de capital - riesgo, otras entidades de inversión colectiva de tipo cerrado y las sociedades gestoras de entidades de inversión colectiva de tipo cerrado, y por la que se modifica la Ley 35/2003, de 4 de noviembre, de Instituciones de Inversión Colectiva (en adelante, la «Ley de EICC»).

La Ley de EICC viene a derogar la actual Ley 25/2005, de 24 de noviembre, reguladora de las entidades de capital - riesgo y sus sociedades gestoras.

Tal y como consta en la exposición de motivos, la Ley de EICC tiene fundamentalmente como objetivos:

- a) transponer al ordenamiento interno la Directiva 2011/61/CE, relativa a los gestores de fondos de inversión alternativa;*
- b) introducir las ECR - Pyme y las denominadas «otras entidades de inversión colectiva de tipo cerrado»;*
- c) flexibilizar el régimen financiero de las entidades de capital - riesgo;*
- d) reducir el régimen de intervención de la CNMV;*
- e) en general, revisar el régimen legal actual del capital - riesgo al objeto de **fomentar una mayor captación de fondos que permita financiar un mayor número de empresas.***

En cuanto a los CR Europeos, FCRE, la Ley no regula esta figura y se remite al **Reglamento Comunitario 346/2013, sobre fondos de emprendimiento europeos**.

Pero lo que más ha influido en el sector CR en España ha sido la recuperación económica, ya que si hablamos en términos de crecimiento de PIB (+0,8% / trimestre) es evidente el cambio de tendencia, aunque en términos de paro seguimos teniendo un grave problema a pesar de los más de 400.000 puestos de trabajo creados en el 2015.

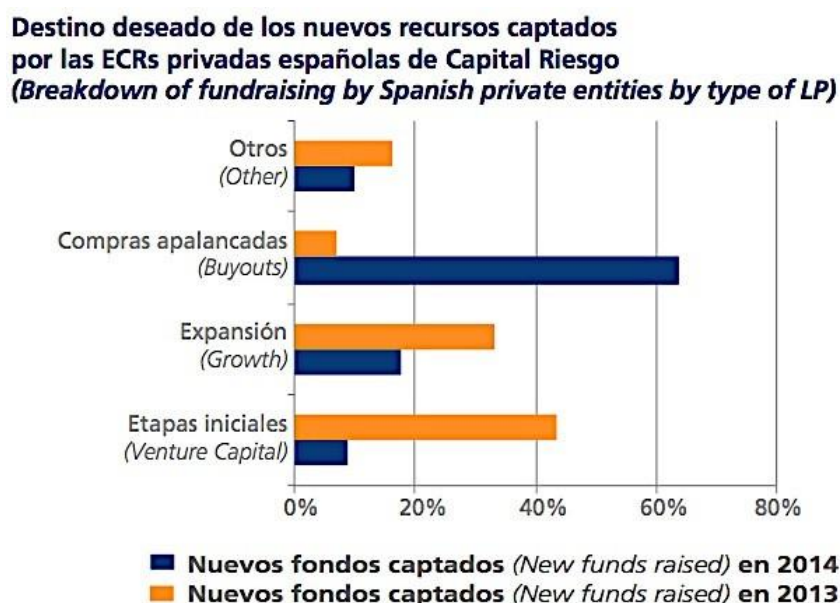
Este cambio de tendencia unido a la disposición de fondos de origen público ha logrado catapultar la recuperación en el ***fundraising***, alcanzando un crecimiento de más del 100% de 2013 a 2014 e invirtiendo el peso en el origen extranjero versus doméstico de los fondos: Hasta el año 2009 la mayoría de fondos provenían de inversores locales y **ahora son mayoritarios de inversores internacionales**.

La figura siguiente nos muestra claramente la evolución y la recuperación en el proceso de *fundraising* [19]:



Entiendo que las expectativas de la no salida del euro de España más el compromiso y **resiliencia de nuestro país** a las crisis a lo largo de nuestra historia, ha sostenido la credibilidad de España como destino de fondos, aprovechando el momento como oportunidad para comprar barato por inversores internacionales.

En cuanto al destino de los fondos, encontramos que por tipo de aplicación su destino está en línea con el de la zona Euro [19]:



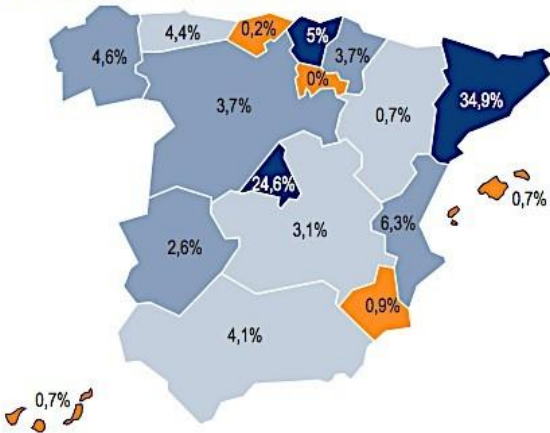
Es decir, la mayoría de los fondos se han usado para **operaciones de tipo buy-out**, reduciéndose la inversión en *Venture Capital*, con lo que entiendo que el foco ha sido **mantener y reenfocar** lo que hay, en lugar de invertir en crear un ecosistema de empresas orientadas, por ejemplo, a impulsar la nueva economía digital.

Según el informe de ASCRI [19], los fondos para las fases **semilla y arranque** sumaron un total de 161M€. El porcentaje que representa este segmento (8,8%) es bajo en términos relativos, si bien en términos absolutos es el segundo mejor registro desde que se inició la crisis de 2009, lo cual refleja que el *Venture Capital* en España tiene recorrido para los próximos años.

Según lo interpreto, no son malos datos, pero da la sensación de que se ha *hipotecado* nuestro futuro a costa de *seguir tirando* en el presente. No obstante, este recorrido que se cita es alentador, y en nuestras manos está el aprovecharlo.

Pero veamos quién en España está aprovechando esta oportunidad, sería lógico pensar que la actividad se concentra en aquellas comunidades que sean el motor económico de España, las que más densidad de empresas tengan, y en efecto así es tal y como lo podemos ver en la siguiente ilustración [19]:

Porcentaje de inversión de Capital Riesgo (en número de operaciones) por Comunidad Autónoma
(Percentage of investments by region)



Si lo comparamos con los porcentajes de creación de PIB en el año 2014 [20]:

PIB CCAA: Comparativa PIB anual			
CCAA	PIB Mill. €	Crecimiento PIB Anual	Fecha
Andalucía [+]	144.989 M.€	3,2%	2015
Aragón [+]	33.793 M.€	2,7%	2015
Asturias [+]	21.595 M.€	3,1%	2015
Canarias [+]	42.317 M.€	2,8%	2015
Cantabria [+]	12.172 M.€	2,6%	2015
Castilla La Mancha [+]	37.715 M.€	3,2%	2015
Castilla y León [+]	54.057 M.€	2,9%	2015
Cataluña [+]	204.666 M.€	3,3%	2015
Ceuta [+]	1.639 M.€	3,0%	2015
Comunidad Valenciana [+]	101.604 M.€	3,6%	2015
Extremadura [+]	17.590 M.€	3,0%	2015
Galicia [+]	55.701 M.€	3,2%	2015
Islas Baleares [+]	27.546 M.€	3,2%	2015
La Rioja [+]	7.974 M.€	2,8%	2015
Madrid [+]	203.626 M.€	3,4%	2015
Melilla [+]	1.457 M.€	2,7%	2015
Murcia [+]	27.733 M.€	3,1%	2015
Navarra [+]	18.246 M.€	2,9%	2015
País Vasco [+]	65.924 M.€	3,1%	2015

Se podrían hacer las siguientes observaciones:

- **Cataluña** aprovecha los recursos de CR en más de un 30% frente a lo que lo aprovecha la **Comunidad de Madrid** respecto a su PIB. Probablemente influirá su arraigo cultural empresarial y la actividad de la gestora Caixabank en CR, impulsando la región.
- **Valencia**, y sobre todo **Andalucía**, son las grandes descolgadas en CR, pues si bien sus datos de PIB hacen pensar en que tendrían un peso mayor, la realidad es la contraria.
- El **País Vasco**, es otro de los destinos más atractivos frente a su PIB.

En todos los *atractores* principales para el CR existe una cuestión común, y es que **sus gobiernos ofrecen importantes ayudas a la inversión en la región**, es decir, están muy concienciados de la importancia de ayudar a las empresas de la región, bien mediante ayudas directas locales, suelo gratuito, exenciones fiscales, alojamiento en parques científicos, etc; o bien mediante ayudas directas para la comercialización de los resultados a través de cámaras de comercio regionales-internacionales, acuerdos a nivel doméstico, co-financiación a través de bancos regionales, etc. Es decir, hay una conciencia del gobierno regional de que su papel debe ser activo para atraer la inversión.

Conclusiones e Informe de Recomendaciones.

Las **conclusiones** principales que sacaría son las siguientes:

1. El mercado de capital riesgo en Europa es muy pequeño comparado con otros países líderes como USA. Teniendo disponible para Capital Semilla o Start-UP una cantidad extremadamente pequeña.
2. La fragmentación de la totalidad del CR en diferentes países de la zona euro hace que en algunos de ellos no haya *masa crítica* para invertir.
3. La fragmentación legislativa, de supervisión y de criterios de información crediticia actúa como inhibidor de la inversión en CR, pues no permite una correcta gestión del riesgo.
4. La unificación del mercado de capitales en Europa es una solución apremiante para facilitar la reactivación económica y aseguramiento de liderazgo en la economía tradicional y digital.
5. Las emisiones de deuda no son más que *pan para hoy y hambre para mañana*.
6. En España la situación es esperanzadora por los signos de recuperación y hay un enorme potencial en el desarrollo de CR.
7. La unificación del mercado de capitales ayudaría a destapar todo el potencial de CR en países como España u otras economías más pequeñas, ya que resolvería el problema de la *masa crítica* de tamaño de mercado.
8. Es evidente que países como España, Portugal, Italia y Grecia que han tenido un papel muy relevante a lo largo de la historia, con periodos de liderazgo geográfico-cultural en su época de esplendor, podrían salir muy beneficiados, puesto que tienen mucho talento disponible unido a grandes problemas económicos, lo que crea un caldo de cultivo de emprendedores muy interesante de explotar.

Y las principales recomendaciones ó **líneas de actuación** que me atrevería a hacer desde mi humilde opinión son las siguientes:

- Potenciar la **colaboración público-privada**: Incrementar la creación de fondos mixtos y ponerlos en manos de gestoras de CR que tengan libertad de actuación para gestionar con **criterios estrictamente profesionales**, evitando los tentáculos del gobierno como ha ocurrido con las sociedades participadas desde las Cajas de Ahorros controladas por gobiernos regionales.
- **Capitalizar** desde el estado los **retornos** de estos fondos como cualquier inversor, que podrían ir destinados a la creación de nuevos fondos o a la reducción del déficit.
- **Dirigir** mediante políticas los fondos público-privados al desarrollo de los **intereses estratégicos** de nuestra economía.
- **Reducir las barreras** administrativas y regulatorias en la creación de gestoras de CR. Si no me equivoco, anteriormente el capital mínimo para crear la gestora (no el fondo gestionado) era de 200.000 Euros, impidiendo a potenciales gestores profesionales el desarrollo de esta actividad.
- Potenciar especialmente todo aquello que sea necesario para **ayudar al capital semilla y start-up**, puesto que nos encontramos en el contexto de una economía muy dañada por la crisis y en un momento de verdadera **revolución tecnológica**. Las normas del juego han cambiado en muchos aspectos y serán los emprendedores los que deberán asumir la responsabilidad de impulsar la nueva economía digital, pero necesitarán más *grados de libertad* para poder hacerlo y el apoyo del CR.
- Y por último y no menos importante, un plan de actuación para la integración de la Universidad y las Instituciones Científicas y Organismos de Investigación en el ecosistema de los emprendedores, potenciando y evolucionando el concepto de los Parques Científicos, p.ej., hasta que se consiga un círculo virtuoso que crezca en espiral ascendente y desarrolle la cultura empresarial y emprendedora. Todo ello, de nuevo, gracias a Capital

Riesgo Semilla, ya que hoy en día es muy difícil cubrir los riesgos de la primera etapa, es decir, no hay casi nadie dispuesto a invertir en ideas, o las ayudas disponibles no tienen la agilidad que requiere el emprendimiento y que exige un mercado cada vez más cambiante. Falta la chispa inicial.

Resumiría este último punto de la siguiente manera:

- Es necesaria una dotación de fondos para capital semilla. Un verdadero plan de choque.
- Se debe reconvertir a los Parques Científicos en aceleradoras integrando en un círculo virtuoso a emprendedores, inversores, universidades y empresas...
- ...asegurando así que las ideas se conviertan en realidad.

Resumiendo, se trataría de poner en valor el enorme talento disponible, que actualmente se frustra o se pierde por la dificultad de acceso a los recursos financieros, contactos, etc, dentro de un mercado doméstico relativamente pequeño, aunque esta es otra cuestión que se está direccionando desde otras iniciativas como la de Mercado Digital Único Europeo.

Teniendo en cuenta nuestra situación en Europa, España puede ganar mucho con las nuevas políticas definidas tanto locales como comunitarias, así que no debería sorprendernos que aumentemos el CR a máximos históricos muy pronto y que probablemente en dos o tres años lo sobrepasemos holgadamente. Pero no debemos descuidar esa chispa inicial en forma de capital semilla, que yo dotaría con generosidad en coordinación con un plan de choque de empleo juvenil.

Referencias y Bibliografía

- [1] *The Network Imperative*. Barry Libert, Megan Bert, Jerry Wind. Harvard Business Review Press. 2016.
- [2] *IT Doesn't Matter*. Nicholas G. Carr. Harvard Business Review. 2003.
- [3] *Why we need a digital single market*. 05-04-2015 European Commission.
- [4] *Address the tax challenges of the digital economy*. OECD. 24-04-2014
- [5] *Diario El Economista*. Bloomberg. 18-09-2015
- [6] *World Development Report 2016: Digital Dividends*. World Bank Group.
- [7] *Digital Single Market Parcel Initiative*. European Commission.
- [8] *Contribution of the Internal Market and Consumer Protection to Growth*. Study of the IMCO Comitee, European Parliament. 2014.
- [9] Perspectives on the value of shared spectrum access. Final study for the European Commission. SCF Associates. Febrero 2012.
- [10] *Digital Agenda for Europe*. <http://digital-agenda-data.eu> 2016.
- [11] *Traffic Management Investigation*. Body of European Regulators for Electronic Communications. 2012.
- [12] *Digital Globalization: The New Era of Global Flows*. McKinsey Global Institute. March 2016.
- [13] *The Cost of Non Europe in the Single Market*. European Parliament Research Service. Sep. 2014.
- [14] *EVCA Central and Eastern Europe Statistics 2014*. European Private Equity & Venture Capital Association (EVCA). 2015.
- [15] *2014 European Private Equity Activity*. European Private Equity & Venture Capital Association (EVCA). 2015.

- [16] *TechCrunch*. <http://www.techcrunch.com>
- [17] *Venture Pulse Q2'15*. Global Analysis of Venture Funding. KPMG/CB Insights.
- [18] *Principales novedades de la Ley 22/2014*, de 12 de noviembre, respecto a las entidades de capital-riesgo, las denominadas «otras entidades de inversión colectiva de tipo cerrado» y sus sociedades gestoras. Área de Mercantil de Gómez-Acebo & Pombo
- [19] *Informe 2015 - ASCRI Asociación Española de Entidades de Capital - Riesgo*
- [20] *Expansión/Datos Macro*; <http://www.datosmacro.com>
- [21] *Libro Verde. Unión de Mercado de Capitales*. Comisión Europea. 18-02-2015
- [22] 2015 Global Venture Capital Confidence Survey. Deloitte 2016.
- [23] <http://www.geektime.com>
- [24] *Venture Capital Policy in Israel*. School of Business Administration. The Hebrew University. 2002.