



**COMILLAS**  
UNIVERSIDAD PONTIFICIA



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

**LAS OPORTUNIDADES DE LA  
ECONOMÍA DE DATOS EN  
RELACIÓN AL BIG DATA Y SUS  
IMPLICACIONES EN LA UNIÓN  
EUROPEA.**

Autor: Lucía Ajuria Presmanes

Directora: María Jesús Giménez Abad

MADRID | Abril 2020



## **Resumen**

En los últimos años, la tecnología ha evolucionado creando modelos de análisis de cantidades masivas de datos de forma simultánea. Ante esta situación, la Unión Europea ha tomado la iniciativa para establecerse mundialmente en la vanguardia tecnológica ante esta nueva economía de datos. Este proyecto pretende analizar las oportunidades que crea esta nueva economía de datos y sus implicaciones en la Unión. Para ello, el estudio ofrecerá un análisis de la realidad del big data en la Unión por niveles, desde el marco legal establecido hasta el estudio de cuatro sectores económicos que hemos considerado clave. El objetivo de esto es exponer el punto de aplicación en el que se encuentra el mercado único europeo.

## **Palabras clave:**

Big data, Unión Europea, cloud computing, economía de datos, sectores, inteligencia artificial

## **Abstract**

In recent years, technology has evolved creating models for analyzing massive amounts of data simultaneously. Faced with this situation, the European Union has taken the initiative to establish itself worldwide at the technological forefront in the face of this new data economy. This project aims to analyze the opportunities created by this new data economy and its implications for the Union. For this, the study will offer an analysis of the reality of big data in the Union by levels, from the established legal framework to the study of four economic sectors that we have considered key. The objective of this is to expose the point of application in which it is located. the European single market.

## **Key words:**

Big data, European Union, cloud computing, data economy, sectors, artificial intelligence

## TABLA DE CONTENIDO

<i>Tabla de contenido</i> .....	4
<i>Lista de Acrónimos</i> .....	7
<b>1. Introducción</b> .....	<b>8</b>
<b>1.1. Objetivos</b> .....	<b>8</b>
<b>1.2. Marco Teórico</b> .....	<b>8</b>
<b>1.3. Metodología y estructura</b> .....	<b>10</b>
<b>2. Conceptos</b> .....	<b>11</b>
<b>2.1. Big data</b> .....	<b>11</b>
2.1.1. Qué es .....	11
2.1.2. Privacidad y seguridad.....	12
2.1.3. Herramientas de procesamiento.....	14
2.1.4. Inteligencia Artificial.....	15
2.1.5. Cloud Computing .....	16
2.1.6. Open Data .....	19
<b>2.2. Mercado único</b> .....	<b>20</b>
2.2.1. Qué es .....	20
2.2.2. Mercado Único Digital .....	21
<b>3. Aplicación del big data en la economía</b> .....	<b>24</b>
<b>3.1. Economía de datos</b> .....	<b>24</b>
3.1.1. Qué es .....	24
3.1.2. Aplicaciones del big data.....	25
A. Sector financiero y bancario .....	26
B. Sector sanitario .....	27
C. Sector público .....	27
D. Sector energético .....	28
<b>4. Análisis empírico: Unión Europea</b> .....	<b>30</b>
<b>4.1. Marco legal y su implicación en la UE</b> .....	<b>30</b>
4.1.1. Reglamento General de Protección de Datos (RGPD).....	31

4.1.2. Ley de flujo libre de datos no personales .....	33
<b>4.2. Aplicación del big data en la UE .....</b>	<b>34</b>
4.2.1. Compañías y el big data en la UE.....	35
4.2.2. Analistas de datos en la UE .....	39
4.2.3. Economía de datos en la UE.....	41
4.2.4. Sectores.....	43
A. Sector financiero y bancario .....	44
B. Sector sanitario .....	45
C. Sector público .....	46
D. Sector energético .....	47
4.2.5. Inteligencia artificial.....	48
<b>5. Conclusión .....</b>	<b>49</b>
<b>6. Bibliografía .....</b>	<b>51</b>
<b>7. Índice de tablas y gráficos .....</b>	<b>60</b>
<b>Tablas.....</b>	<b>60</b>
<b>Gráficos.....</b>	<b>60</b>



## LISTA DE ACRÓNIMOS

DDD	Data-Driven-Decision-Making
GRPD	Reglamento General de Protección de Datos
IA	Inteligencia Artificial
IaaS	Infraestructura como servicio
MUD	Mercado Único Digital
PaaS	Plataforma como servicio
PII	Información de identificación personal
PYMES	Pequeñas y Medianas Empresas
SaaS	Software como servicio
TFUE	Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea
UE	Unión Europea
XML	Extensible Markup Language

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. OBJETIVOS

Para desarrollar la investigación, es necesario establecer qué objetivos perseguimos, lo que nos ayudará a alcanzar la cuestión principal. Como ya hemos mencionado anteriormente, el propósito final de este proyecto es, a través de una minuciosa investigación y un profundo análisis, establecer las distintas posibilidades de actuación del big data en la Unión Europea. Por lo tanto, para alcanzarlo será necesario atender a:

- Entender el big data y las ramificaciones que nos interesan para desarrollar este proyecto
- Describir el ámbito de actuación del mercado único de la Unión, en especial del mercado único digital
- Desarrollar en qué consiste una economía de datos
- Examinar el impacto del big data en la economía y los principales retos en distintos sectores
- Delimitar el impacto del big data en la Unión gracias al marco legal existente
- Analizar la realidad y posibilidad de aplicación del big data en la Unión Europea

## 1.2. MARCO TEÓRICO

Debido a que se trata de un área novedosa y que se encuentra en la actualidad en constante cambio y desarrollo, es complicado encontrar artículos informativos que expongan la actualidad del big data. No obstante sí que existen informes realizados por consultoras o empresas especializadas sobre el impacto de las nuevas tecnologías junto con proyecciones sobre su posible evolución.

Los informes de IBM nos ayudan a entender la realidad del big data en las empresas gracias a las encuestas que realiza junto con compañías como el MIT o The Harris Poll. Entre ellos nos encontramos con “*Tendencia de aplicar la analítica de datos entre las empresas más y menos competitivas*” que busca ver las diferencias existentes entre las empresas que sí aplican el big data y las que no en cuanto a eficiencia y resultados.

En otro informe que la consultora McKinsey publicó en 2011 llamado “*Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity*” se pretende dar sentido al impacto de esta nueva tecnología en empresas e instituciones además de predecir las



implicaciones económicas. Dos años más tarde, publicó *“Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy”* en los que se evaluaba el futuro de las tecnologías más novedosas, cómo la inteligencia artificial, y cómo podrían cambiar nuestra vida y la economía.

La empresa Gartner, especializada en la investigación de tecnologías de la información, crea todos los años informes sobre el futuro de las nuevas tecnologías cómo *“Predicts for the Future of Privacy 2020”* en los que, basándose en los datos del presente, pronostica cómo serán en unos años. Otras empresas del sector tecnológico, cómo Microsoft Azure y SAS, también escriben artículos para explicar sus servicios que son de gran utilidad para entender el funcionamiento de tecnologías cómo el cloud computing.

No obstante, la principal fuente de referencia ha sido la Unión Europea. Desde informes públicos, directivas y bases de datos hasta los informes llevados por empresas asociadas como los realizados por IDC o BDVA. El libro *“New Horizons for a Data-Driven Economy A Roadmap for Usage and Exploitation of Big Data in Europe.”* es considerado el prelude del plan de la Comisión Europea de convertir a Europa en el líder tecnológico a la vez que se respetan la seguridad y privacidad ciudadana. En él se explica paso a paso el proceso de creación de valor del big data, además de la implicación que tiene su aplicación en los principales sectores económicos, los riesgos y posibilidades.

Gracias a los artículos de la Comisión, cómo *“Shaping the Digital Single Market”*, hemos sido capaces de entender los objetivos, limitaciones y realidad en la que se encuentra la Unión Europea a día de hoy. Además, Eurostat pone a disposición infinidad de bases de datos e informes realizados sobre ellas en su página web.

Por otro lado, otras instituciones como el gobierno de España, el Banco Iberoamericano de Desarrollo (BID) o el US Department of Commerce, realizan publicaciones cómo *“Big Data in the Public Sector”* o *“Definition of Cloud Computing”* en las que explican la realidad de las tecnologías y cómo afectan a día de hoy la economía.

Por último, también se ha hecho uso de artículos de periódico y revistas económicas como The New York Times, El País, Forbes, Harvard Business Review o Yahoo Finance.

### 1.3. METODOLOGÍA Y ESTRUCTURA

La metodología utilizada en el trabajo se ha dividido en tres apartados: en una primera instancia la revisión de la literatura, seguido de un análisis cualitativo para concluir con un estudio exhaustivo empírico de aplicación teórica.

En primer lugar, la revisión de la literatura pretende responder a dos cuestiones principales: la primera responde al concepto del big data y sus distintas acepciones de definición, así como las ramas derivadas de él. Y la segunda responde a la definición del mercado único de la Unión Europea y el nuevo mercado único digital que nos servirá de apoyo para nuestro análisis empírico.

El análisis cualitativo busca ilustrar la aplicación actual del big data en la economía de datos global y el procedimiento de creación de valor. Además, persigue profundizar en los retos que encuentran los distintos sectores en la aplicación del big data, así como las oportunidades de explotación que han surgido desde su inicio.

Por último, se ha realizado un análisis empírico de aplicación del big data en la Unión Europea. Con el objetivo de establecer el posible campo de actuación de la institución en relación al big data, primero se ha establecido cuál es el marco legal sobre el que se asienta su posible empleo, después se ha pasado a estudiar cuál es la realidad y las limitaciones que encontramos en la economía de la UE, para pasar a delinear las posibilidades existentes de explotación.

## 2. CONCEPTOS

### 2.1. BIG DATA

#### 2.1.1. QUÉ ES

Los datos están viviendo su momento álgido. Las empresas los están utilizando como apoyo en su toma de decisiones, facilitan el análisis médico y científico, crean sociedades más productivas... en definitiva, permiten monitorizar el progreso y el cambio.

Cómo con cualquier área nueva de conocimiento, el big data ha recibido desde su origen diferentes definiciones e interpretaciones. Esta divergencia muestra la diversidad y los diferentes usos del big data que dificultan su calificación. ¿Cuál tiene que ser el tamaño de un data set para que sea considerado big data? ¿La tecnología no implica de por sí innovación y cambio?

Para Jacobs (2009) y Loukides (2010) el big data surgió en el momento en el que su tamaño supuso un problema para la tecnología tradicional y nos obligó a buscar nuevas metodologías de análisis. Para Laney (2001) y Manyika (2011) el big data representa la nueva forma de procesar la información para permitirnos tomar decisiones y generar ideas que optimicen los resultados. Aunque cada autor entiende el big data de diferente manera, todos coinciden en la necesidad de una nueva forma de tratar esa ola de información.

La definición básica que le atribuyó al big data Stonebraker (2012) es “gran volumen, gran velocidad o gran variedad”. Y es que el big data surgió de eso, de un tsunami de información que aumentaba a cada segundo y que necesitaba una nueva forma de ser adquirido, analizado, almacenado y utilizado debido a su gran heterogeneidad.

Esto es lo que Laney (2001) considera una perspectiva tridimensional o de las 3 Vs: volumen, velocidad y variedad. El volumen trata la cantidad de datos que se están creando y procesando. En sus inicios, este volumen, y por tanto el big data, se establecía con cierta cantidad de Terabytes, es decir, miles de Gigabytes (Manyika, y otros, 3D data management: Controlling data volume, velocity, and variety., 2011). No obstante, se considera que mientras la tecnología se desarrolla y con ella su capacidad de recolectar la información, también lo hará el tamaño de los dataset que procesa el big

data. La velocidad es otra de las características principales que definen el big data, la cual tiene una doble interpretación. Por un lado, podemos entender la velocidad como la capacidad de procesar la información en tiempo real por ejemplo en una página web, actualizar la información de Wall Street, etcétera. Por otro lado, la velocidad también se refiere a la cantidad de información que se crea constantemente a tiempo real gracias a todos los consumidores de tecnología. Esta información es realmente útil para la toma de decisiones empresas, organismos y gobiernos, que podrían utilizar estos datos para, no sólo mejorar la toma de decisiones, sino también para aumentar el margen potencial de maniobra. Por último encontramos la variedad de los tipos y fuentes de datos de las que proceden dichos datos. Este es posiblemente el mayor problema con el que se encuentran las organizaciones a la hora de organizar y agrupar los datos procedentes de fuentes tan diversas como una hoja de cálculo de Excel, la página web o XML<sup>1</sup>.

A medida que el big data iba tomando forma se añadieron más Vs como la veracidad, el valor, etcétera. Sin embargo, el valor solo puede tomarse en cuenta en un ámbito interno de la organización que será la encargada de establecer si esos datos pueden y van a generar información valiosa para la compañía en función de sus objetivos personales.

**TABLA I: Principales características que definen el big data.**

<b>Volumen</b>	<b>Velocidad</b>	<b>Variedad</b>	<b>Metodología</b>
Tamaño del dataset	Tiempo de creación	Tipo de fuente de procedencia de los datos	Capacidad de análisis a tiempo real
	Tiempo de análisis y respuesta	Tipo de datos	

Fuente: elaboración propia.

### 2.1.2. PRIVACIDAD Y SEGURIDAD

Dada la gran cantidad de información que se genera por segundo, no es de extrañar la confusión que existe frente a las leyes que deben regularla. Además, los ciberataques están aumentando a un ritmo desenfrenado lo que amenaza la privacidad y protección

<sup>1</sup> Extensible Markup Language (XML) es lenguaje de programación y se refiere a los códigos que se pueden leer tanto por humanos como por máquinas.

de los datos. Las compañías viven en un miedo constante de ser pirateadas dado que esa ruptura de sus barreras puede afectar a la empresa gravemente en términos de imagen y de resultados. De hecho, según una encuesta realizada por IBM y The Harris Poll (2019) más del 60% de los consumidores globales están más preocupados por la ciberseguridad que por una posible guerra y dos tercios de los consumidores están dispuestos a no comprar un producto por muy bueno que sea, si no confían en que la empresa va a proteger su información personal.

De este modo podemos decir que la seguridad se refiere a cómo las empresas protegen su información para evitar brechas y que dicha información salga de los dominios de la misma. Mientras que la privacidad se refiere al uso y administración de esos datos por parte de la empresa, los cuales suelen estar compuestos de datos personales, tanto de *información de identificación personal* (PII<sup>2</sup>) como de otros como pueden ser datos financieros, de salud, educación, etcétera.

La Directora Tecnológica de Privacidad y Seguridad de IBM afirma que “puedes tener seguridad sin privacidad pero no puedes tener privacidad sin seguridad” (Schwartz, 2019). Después de todo, mientras que las empresas no pueden eliminar la amenaza de ser atacadas, si que pueden tomar medidas para reducir los posibles daños y proteger la información de los consumidores.

En un inicio, las organizaciones eran las que establecían sus propias políticas de seguridad y privacidad; fijaban el método de recogida de datos, cuáles iban a ser recogidos, la finalidad de los mismos, quiénes tendrían acceso a dicha información y si se compartirían con terceros. A día de hoy se han implementado más de 60 jurisdicciones en relación a la privacidad y protección de datos personales (Gartner, 2020) que obligan a las empresas a comunicar de dónde han obtenido los datos y la finalidad de los mismos. Sin embargo, durante el año 2020, la realización de la copia de seguridad y el archivo de los datos personales representan el mayor riesgo de la privacidad en el 70% de las compañías (Gartner, 2019).

No obstante, tenemos que tener en cuenta que no todos los datos son iguales dado que algunos requerirán de una mayor protección que otros. Una forma de aumentar en privacidad y seguridad es la encriptación de los datos digitales. Encriptar consiste en cifrar la información para que solo aquellos con el código puedan acceder a ellos.

<sup>2</sup> Información que se puede aplicar a un individuo concreto.

### 2.1.3. HERRAMIENTAS DE PROCESAMIENTO

El procesamiento de datos es la tarea que, realizada correctamente, va a determinar el valor total de los datos. Sin ella, los datos son meramente datos que no dicen nada. Sin embargo, es un proceso delicado que requiere la utilización de una serie de métodos de explotación específicos en función de la tipología de los datos y el resultado que queramos obtener.

Hay 2 herramientas principales de procesamiento de datos que se nombran intercambiabilmente de manera equívoca. Además, aunque es frecuente utilizarlos de forma conjunta, son distintos muy en su naturaleza y aplicación. Ahora vamos a proceder a su explicación y diferenciación:

- Data mining: se trata de una rama de la estadística que analiza millones de datos, ayuda a crear modelos predictivos e intentar sacar patrones a partir de esa información, es decir, se examinan todos los datos y concluimos cosas. La dificultad trasciende en que se trata de una “estadística con esteroides” puesto que se están procesando terabytes y terabytes de información simultáneamente, en ocasiones sin un visible orden lógico. Y es que, solo los datos no estructurados componen el 90% del universo digital (SAS, 2020). Como veremos más adelante, un buen análisis dependerá de la adecuada adquisición de la información, selección, almacenamiento y finalmente, el procesamiento de la misma. Por eso, sin unos datos relevantes, el data mining no sirve de nada.
- Inteligencia artificial (IA): se trata de un concepto muy amplio cuya definición parece variar según la perspectiva del autor y del campo del que se trate. El término fue utilizado por primera vez por John McCarthy en 1995 definiéndolo como “ciencia e ingeniería para hacer máquinas inteligentes, especialmente programas informáticos inteligentes” (Alandete, 2011). En otras palabras, podemos decir que la inteligencia artificial busca modelos computacionales a través de combinaciones de algoritmos para resolver un problema complejo que no tiene solución directa, mientras trata de maximizar, al mismo tiempo, el acierto de su predicción con información limitada.

Dichos conceptos se suelen relacionar porque después de hacer un estudio en profundidad, de un mercado por ejemplo, se sacan conclusiones de los factores más relevantes y, con esos resultados, se entrena a la inteligencia artificial para que a futuro pueda trabajar y reaccionar como un humano.

#### 2.1.4. INTELIGENCIA ARTIFICIAL

En los últimos años, la inteligencia artificial ha ganado relevancia como impulsor del desarrollo económico gracias a los enormes beneficios que puede aportar a la sociedad. Esto se debe a sus aplicaciones infinitas, que ayudan a mejorar las tecnologías existentes, y a los algoritmos progresivos de aprendizaje, que son capaces de adaptarse y permitir al modelo hacer ajustes, tras un entrenamiento y datos agregados, cuando la respuesta no ha sido la deseada (SAS, 2019).

El desarrollo de la informática y la cantidad de datos disponibles, están convirtiendo la IA en una de las tecnologías punteras del siglo XXI, la cual ha demostrado que puede aportar a todos los sectores (Comisión Europea, 2018). Por ejemplo, se estima que el 75% de los accidentes de coche se producen por errores puramente humanos, y un 95% implican parte de error humano (Comisión Europea, 2016), lo que implica que podrían reducirse el número de accidentes de carretera gracias al desarrollo de coches que se conducen solos.

Se calcula que el efecto que puede tener la IA en la economía alcanzará entre 5,2 billones y 6,7 billones de euros para 2025, generando entre 110 y 140 millones de nuevos puestos de trabajo (Manyika, y otros, 2013).

Como ya hemos explicado antes, la IA combina grandes cantidades de datos con algoritmos que permitan al software ir aprendiendo gracias a patrones, características en los datos o prueba y error, y pasar a la acción con cierta autonomía. Los programas de IA pueden aparecer como sistemas informáticos o incorporados a otras tecnologías para automatizarlas. A continuación, vamos a ver los dos niveles de IA. La forma más fácil de entenderlos es visualizando en la **Tabla ii** cómo se relacionan dado que sus diferencias se centran en el la profundidad del análisis y la cantidad de datos más que en el método.

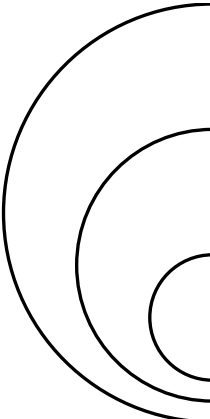
- *Machine learning* o aprendizaje automatizado: emplea métodos estadísticos para que sea capaz de encontrar información oculta en los datos gracias a la construcción de modelos analíticos gracias a la experiencia. Es decir, sin ser programado, sabe dónde buscar y qué conclusiones sacar. Este puede ser supervisado o no supervisado. El aprendizaje no supervisado requiere la capacidad de identificar patrones en los flujos de entrada, mientras que el

aprendizaje supervisado implica clasificación y regresiones numéricas para generar valor (Habeeb, 2017).

Para entenderlo mejor imaginémonos un tablero de ajedrez. Para saber cómo de bien vamos tenemos que ver las fichas que hay en el tablero y darles un valor (peón = 1, rey = infinito...). El machine learning lo que busca es dar valor al resto de fichas (alfil, reina...) y ver cuánto merecen la pena los distintos movimientos posibles. Con esto queremos decir que quizá no merezca la pena quedarnos con un alfil sacrificando dos peones, pero puede que sacrificando uno solo si.

- *Deep learning* o aprendizaje en profundidad: emplea enormes cantidades de redes neuronales y capas de procesamiento que le permiten, aprovechando las técnicas de entrenamiento, aprender de patrones complejos para analizar enormes cantidades de datos. Se utiliza para problemas complejos de los que no sabemos resolver el algoritmo del problema. Lo interesante del deep learning es que, aunque utiliza redes neuronales artificiales, se desconoce exactamente porqué y cómo funcionan, es decir, se sabe que para un conjunto de datos específicos el modelo funciona cuando una neurona pesa 7 y una dendrita pesa 14,58 pero funciona porque lo dice el modelo.

**TABLA II: Niveles de la IA.**



Inteligencia Artificial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa que permite al ordenador aprender, razonar y resolver problemas</li> </ul>
Machine Learning	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite a los ordenadores aprender de la experiencia sin necesidad de ser programados</li> </ul>
Deep Learning	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema capaz de adaptarse a los nuevos datos gracias a redes neuronales</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

#### 2.1.5. CLOUD COMPUTING

Por otro lado, nos encontramos con el servicio en la nube. La computación de los datos en la nube o *cloud computing* es un servicio de alquiler de almacenaje de la información en internet sin necesidad de guardarla en un lugar físico, lo que permite al usuario



acceder a su información desde cualquier dispositivo electrónico. Aunque la idea ya había surgido antes, en 2006 empresas como Google o Amazon empezaron a utilizar el término para referirse al nuevo servicio que permitía tener toda la información en la nube en vez de en los escritorios del ordenador (Regalado, 2011).

El cloud computing se utiliza para archivar información que necesite de un servidor informático con la suficiente capacidad de computación como para que soporte grandes cantidades de datos que requieren mucha potencia (como la inteligencia artificial, redes neuronales, etcétera). Estos servidores se almacenan en centros de procesamiento de datos, también conocidos como “*data center*”, que sirven de alojamiento a los recursos físicos necesarios para procesar la información.

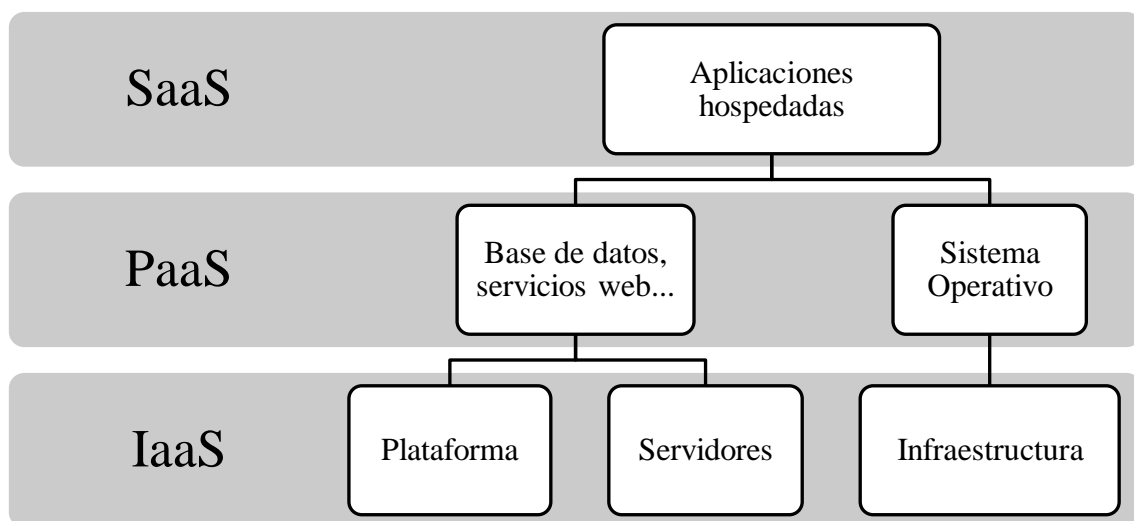
La mayoría de los servicios de internet, como el correo electrónico, utilizan este sistema para guardar sus datos, lo que crea un método más rápido, flexible y barato que permite a las empresas analizar y almacenar sus datos sin necesidad de invertir en infraestructuras, sistemas operativos y personal. En la actualidad, los mayores data center del mundo se encuentran en Estados Unidos y muchas de las grandes empresas del mundo eligen éstos como proveedores de sus servicios. Según Synergy Research (2019) a pesar de que la demanda de cloud computing aumentó un 40% en 2018, Amazon mantiene una cuota del mercado mundial del 40% desde que se lanzó como pionera de este servicio hace más de 10 años, teniendo por detrás a Microsoft, Google y IBM que suman una cuota del 23%. No obstante, se estima que la nube aumente las ganancias potenciales de productividad en un 15% o 20%, y alcance el valor de entre 1,7 billones y 6,2 billones de dólares para 2025 (Manyika, y otros, 2013).

El cloud computing se divide en varios tipos según el modelo informático y el modelo de implementación de ese servicio. Según el modelo informático encontramos:

- Infraestructura como servicio (IaaS): es el primer nivel de cloud computing. Proporciona el acceso al sistema de tecnología informática de almacenamiento en la red y al propio almacenamiento, pero es la propia empresa la que se encarga del manejo y gestión de la información. Es decir, el servidor únicamente proporciona la infraestructura (sistema operativo, almacenamiento, etcétera) y la empresa se responsabilizará del control de todo lo demás. Algunos IaaS ofrecen un sistema de control y gestión mínimo que te permite a ti crear tu propio data center en la nube.

- Plataforma como servicio (PaaS): se trata del segundo nivel de computación en la red y el más común . En este nivel se ofrecen servicios de plataforma entre los que encontramos servicios de base de datos, de red... que se pueden consumir dentro del servicio de cloud computing. El software que te ofrece esta plataforma es fijo para todos los usuarios, pero ello no te impide desarrollar el tuyo propio dado que el sistema está diseñado con la infraestructura necesaria para aceptar cambios de codificación.
- Software como servicio (SaaS): se trata del último nivel de computación de datos. El SaaS no sólo te ofrece acceso a todos los servicios instalados en la plataforma, si no que también se encarga del mantenimiento, desarrollo y gestión de software. El cliente por tanto solo paga por el manejo y administración de las aplicaciones, y el servidor se encarga de proporcionar la administración del software de la aplicación y la infraestructura.

**TABLA III: Niveles de los modelos informáticos de cloud computing.**



Fuente: elaboración propia.

Por otro lado nos encontramos con diferentes modelos de computación en red en función de la implementación del servicio:

- Privadas: se trata de una nube en la que la infraestructura es única para una empresa u organización. El centro de procesamiento puede situarse tanto en el mismo lugar de la compañía o junto con un servidor externo. No obstante la particularidad de esta nube es que es de uso exclusivo lo que da una mayor seguridad y flexibilidad a la hora de diseñar, modificar y personalizar el entorno

y las características específicas de la nube. La suelen utilizar empresas grandes u organismos gubernamentales.

- **Públicas:** es el tipo más común de cloud computing en el que un servidor es el propietario de la infraestructura y el encargado de su manutención que los ofrece a clientes que estén dispuestos a solicitar los servicios. Por tanto, todos los sistemas de software, hardware, almacenamiento, etcétera, son comunes para toda la nube. Se suelen utilizar para pruebas, almacenamiento, o proporcionar servicios como los de mensajería online gracias a su bajo coste y carencia de mantenimiento.
- **Híbridas:** como su nombre indica, son una mezcla de las dos anteriores debido a que acoplan infraestructura local y pública que permite a los clientes beneficiarse de ambas. Además, ofrece una mayor flexibilidad dado que puedes alternar de una nube a otra en función de las necesidades de la compañía.
- **Comunitarias:** por último encontramos la nube comunitaria que es, quizá, la menos común de todas. Su característica principal es que toda la infraestructura y servicios están al alcance de todos los miembros, los cuales suelen tener un interés común como puede ser por investigaciones científicas, empresas geográficas, de seguridad, etcétera. El servidor puede ser tanto uno de los miembros como un tercero.

#### 2.1.6. OPEN DATA

Por último, a diferencia del big data, que no es accesible para todo el mundo, el open data es toda información que está al alcance de todo el mundo para ser usada y compartida **Fuente especificada no válida.**

La idea del open data empezó debido a la dificultad que existía para crear conjuntos de datos por parte de las empresas y organismos, y/o la imposibilidad que existía para acceder a ellos debido a que se trataba de *datasets* accesibles solo a los creadores o a los que podían permitirse pagar por ellos. Además de esta limitación de disposición, también existía un impedimento de explotación dado que incluso si accedías a la información necesitabas un equipo físico que aguantara la masiva de datos, un sistema capaz de analizarlos y finalmente un equipo de personas con el conocimiento preciso para sacarles provecho.

Teniendo en cuenta la definición que se le ha atribuido, el open data busca por un lado el libre acceso a la información por parte de todo el mundo, eliminando cualquier barrera o restricción de acceso y explotación, y por otro lado que sea posible su análisis a manos de todos, no solo de especialistas, y es que, “el uso de los datos por muchos aumenta el valor de los mismos” (Frontier Technology Quarterly, 2019).

No obstante, estos dos objetivos generan varias trabas. Primero, podemos ver que conceder públicamente la información puede generar discrepancias en relación a los derechos de autor y los derechos de propiedad intelectual. Sin embargo, paradójicamente a medida que el open data aumenta también aumenta la legislación a favor de la privacidad de la información (Kitchin, 2014). Además, quizá la información sí que esté abierta al público pero no lo que se puede hacer con ella, es decir, a pesar de poder acceder a diferentes bases de datos, por temas de licencia no vas a poder explotar o redistribuirla libremente. Segundo, los datos abiertos solamente van a ser útiles si son compartidos en un formato estandarizado dirigido a cualquier interesado con una competencia y aptitud básica. Cómo ya hemos mencionado anteriormente, el big data ha estado al alcance de unos pocos debido a su exclusividad y complejidad. Eliminar esa complejidad de análisis implica la creación de un código, que además de ser común para todos, sea fácil de utilizar, lo que implica una gran inversión que nadie quiere llevar a cabo.

## 2.2. MERCADO ÚNICO

### 2.2.1. QUÉ ES

El mercado único, tal y como lo conocemos hoy en día, entra en funcionamiento en 1993 con el Tratado de Maastricht al aprobarse el flujo libre de personas, capitales, bienes y servicios. Esto crea un espacio sin fronteras que permitía liberalizar y expandir los mercados de los Estados miembros al resto de países comunitarios.

Para ello, la Unión ha establecido una serie de normas específicas y obligatorias para cada ámbito que aseguran la protección de todos sus ciudadanos y del medio ambiente. Asimismo, hubo que suprimir las barreras y fronteras interiores a distintos niveles, burocráticas, jurídicas y técnicas, que aseguran a la Unión Europea trabajar como un

<sup>3</sup> También conocido como Tratado de la Unión Europea, en él se establecen los dos pilares político-jurídicos que, junto con el primer pilar comunitario, vienen a formar los pilares de integración y funcionamiento de la recién establecida Unión Europea.

único Estado frente al resto del mundo, y a su vez creaban un único ámbito interno para sus miembros. A continuación pasemos a describir los 4 principales ámbitos de actuación del mercado único:

- Mercado de bienes y servicios: esta apertura del comercio interior permite a las empresas crecer al obtener nuevas oportunidades de negocio mientras los ciudadanos se benefician de menores costes y mejores opciones.
- Mercado de personas: como ya hemos mencionado antes, el mercado único permite a los ciudadanos de los Estados miembros estudiar, vivir, y básicamente rehacer su vida en cualquier otro país miembro obteniendo las mismas facilidades y derechos que cualquier otro ciudadano al eliminarse las barreras burocráticas. No obstante, la UE considera que en materia social aún queda avanzar en relación al reconocimiento de las cualificaciones profesionales y sus normativas.
- Unión de mercados de capitales: aunque aún en desarrollo, este mercado nace de la propuesta de la Comisión Europea que, tras la crisis, buscaba fomentar el desarrollo y la economía de sus miembros. Para ello, su objetivo se centró en diversificar el origen de las inversiones. Esto se debe a que más del 50% de los fondos dirigidos a pequeñas empresas procedían de los bancos. Asimismo, buscaba eliminar los obstáculos que en la actualidad dificultan la inversión entre fronteras a la vez que se veían reducidos los costes de obtención de fondos.
- Mercado digital: el comercio electrónico se ha ido desarrollando dentro de cada Estado miembro con independencia de la Unión Europea y del resto de países, por lo que en la actualidad existe una gran fragmentación entre las distintas legislaciones, prácticas y normativas. Es por esto que la UE busca y trabaja por la creación de un Mercado Único Digital (MUD) que aúne a los países bajo una única legislación común que posibilite la digitalización de la normativa del mercado único, la facilitación de acceso a internet tanto a personas como a empresas, y convertir a la UE en un líder tecnológico mundial.

### 2.2.2. MERCADO ÚNICO DIGITAL

El desarrollo del MUD, o Mercado Europeo de Datos, ha sido todo un proceso que lleva fraguándose desde 2015 y que continúa desarrollándose a día de hoy. Y es que para la implementación del MUD, el Consejo ha ido poniendo sobre la mesa una serie de

cuestiones necesarias como la diferencia normativa, la escasez de competencias digitales europeas y de estructuras.

Su creación permitiría que esa libertad creada gracias al mercado único, se trasladara al ámbito digital y permitiera la involucración por personas y/o empresas en actividades online con una misma protección personal y competencia empresarial independientemente de la nacionalidad.

Para conseguir todos estos objetivos, el Mercado Europeo de Datos se centra en 4 pilares clave sobre los que crear sus políticas:

- Favorecer la economía y sociedad digital: dentro de poco “el 90% de los empleos necesitarán cierto nivel de conocimiento digital” (Comisión Europea, 2019) y la UE quiere asegurarse que tanto sus ciudadanos como la economía se mueven a un mismo ritmo. Por eso, además de todo lo mencionado anteriormente, se ha encargado de identificar las barreras que impiden el desarrollo de ambos ámbitos para encontrar soluciones.
- Nuevas normas sobre el comercio electrónico: el objetivo de la UE era crear un mercado online de igualdad para todos sus ciudadanos eliminando las barreras geográficas y de acceso a contenido, productos y servicios. Para ello, ha desarrollado unas normas en cuanto a las barreras geográficas facilitando la venta transfronteriza que ya está en funcionamiento. Por otro lado, está desarrollando un impuesto común que entrará en funcionamiento en 2021, y, revisando la legislación de protección del consumidor que entrará en vigor a lo largo de 2020.
- Creación de un entorno adecuado para el desarrollo digital europeo: desde 2016 la Comisión Europea se ha propuesto tomar las medidas adecuadas que aseguren y posibiliten que todos los ciudadanos tengan las mismas condiciones de acceso a internet y que de este modo puedan participar de la economía y sociedad europea digital que viene. Asimismo, ha establecido una serie de regulaciones en relación a las inversiones digitales y condiciones de crecimiento de empresas y servicios.
- Nueva ley común europea de protección de datos: para asegurar la seguridad de los ciudadanos, la UE ha creado una nueva ley de protección de datos que concede un mayor control a la gente sobre su información personal. Por otro lado, en 2018 se estableció una ley de “flujo libre de datos no personales” para

fomentar el crecimiento del MUD al tener un mayor conocimiento de la información.

### 3. APLICACIÓN DEL BIG DATA EN LA ECONOMÍA

#### 3.1. ECONOMÍA DE DATOS

##### 3.1.1. QUÉ ES

La información que conocemos acerca de lo que el big data puede llegar a conseguir y el impacto que pueda tener en la economía de datos es limitada. Lo que sabemos es que aquellas economías preparadas y que acojan la revolución tecnológica empezarán con una fuerte ventaja para el futuro. La Comisión Europea (2017) estima que “si las 100 empresas más grandes de la UE comenzaran utilizaran el big data y se sirvieran de los resultados para su toma de decisiones, eso incrementaría la economía europea en un 1,9% para 2020”.

Y es que los datos se han convertido en una fuente indispensable que inunda todas las áreas de la economía. Su creación, recolecta, distribución y análisis está permitiendo avances en áreas como el *machine learning*<sup>4</sup>, inteligencia artificial o la automatización. En la economía, el análisis de la información permite, por un lado conocer mejor los hábitos, gustos y necesidades del consumidor y de ahí poder ofrecer un producto personalizado y/o diseñar sistemas productivos más eficientes, y por otro diseñar métodos más eficientes en la industria, agricultura, etcétera.

A día de hoy, muchas organizaciones están construyendo el corazón de la compañía alrededor de su habilidad para recoger esa información y su capacidad para analizarla y poder así sacar ideas relevantes (Curry, 2016). Y es que, según el estudio que realizó Brynjolfsson (2011) las empresas que basan su toma de decisiones en la economía de datos (*data driven decision making* o DDD) muestran mejores resultados que se traducen en un incremento de hasta el 6% de su productividad.

No obstante, la economía de datos aún es pequeña. El valor de la economía de datos en la Unión Europea alcanzó 65 billones de euros en 2017, representando esto solo un 0,49% del PIB total (Frontier Technology Quarterly, 2019). Sin embargo, el hecho de que las cinco empresas más grandes en el mundo a día de hoy sean emprendedoras en este sector, demuestra el potencial que tiene.

<sup>4</sup> Es el estudio científico a base de algoritmos y estadísticas que tienen las máquinas para realizar operaciones sin necesidad de instrucciones definidas, si no a través de patrones y repeticiones.



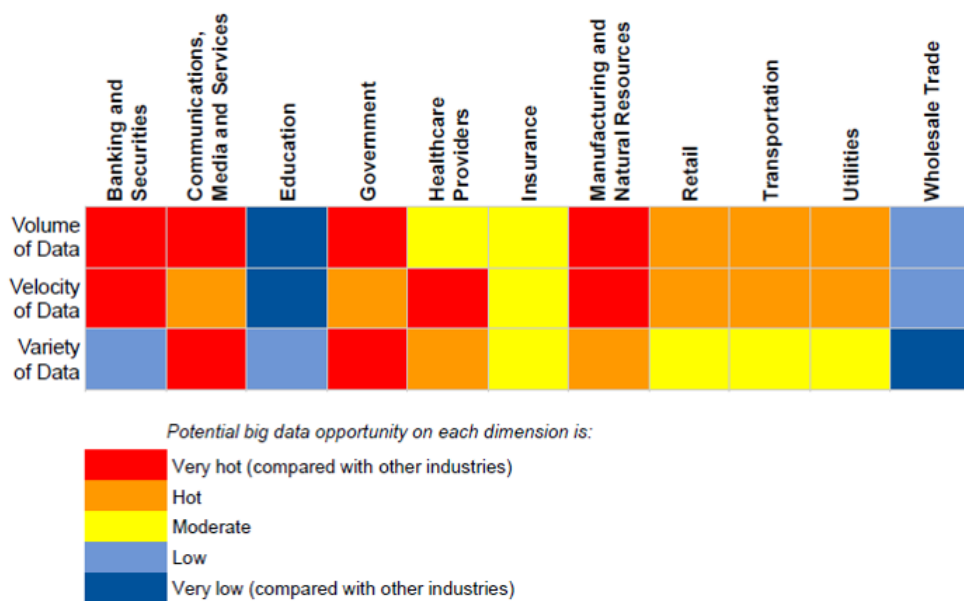
### 3.1.2. APLICACIONES DEL BIG DATA

A medida que el big data sigue creciendo, nos hemos dado cuenta de la importancia que tiene en todas las áreas de la economía, compañías, y áreas de la empresa. Según un estudio realizado por el MIT (2010) las compañías que utilizan la analítica de datos son tres veces más probables de triunfar en su sector gracias a su capacidad de diferenciación y adaptación a la situación.

Por ejemplo, la entidad financiera Capital One Financial ha sido la pionera en una estrategia conocida como “prueba y aprende” en la que hacían cuestionarios aleatorios a los consumidores para conocer sus gustos, aprobación y rentabilidad (Clemons & Thatcher, 1998). Esto les permitió sacar nuevos productos que han revolucionado el mercado, como las “tarjetas de transferencia de saldo”. Del mismo modo, este tipo de pruebas se han trasladado a otros sectores. Grandes compañías como Amazon o Google se basan fuertemente en este tipo de pruebas como parte de un sistema de “innovación rápida”, aprovechándose de la gran cantidad de consumidores interactuando en la red y así poder lanzar nuevos productos, ofertas, etcétera.

El estudio de crecimiento realizado por *Research and Markets report* prevé que para el 2026, el valor del big data va a crecer a una velocidad anual de casi el 20%, alcanzando para entonces un valor total de 156,72 miles de millones de dólares (Yahoo Finance, 2019).

**GRÁFICO 1: Potenciales oportunidades del big data por sectores de la economía.**



Fuente: Gartner (2012).

Como podemos ver en el **Gráfico 1**, todos los sectores están afectados por el big data en mayor o menor medida. No obstante, a continuación vamos a profundizar en los cuatro que hemos considerado más relevantes para el proyecto europeo examinando las oportunidades que presentan.

#### A. SECTOR FINANCIERO Y BANCARIO

El sector financiero y bancario posiblemente sea uno de los sectores que llevan más tiempo explotando el análisis del big data para impulsar el crecimiento, la productividad y la eficiencia al analizar los diferentes mercados y nuevos modelos. Esto se debe a que gran parte de sus decisiones se toman en función probabilidades y evaluaciones de riesgo, lo que permite, gracias a la analítica de datos, reducir el tiempo y el coste.

Hay 2 aspectos que hacen de este sector el más impulsado por el análisis de los datos:

- Primero, se trata de un sector de servicios en el que los datos son su mayor activo. Es decir, las compañías tienen acceso a los datos financieros de un cliente como su salario, sus ahorros... esto se convierte en un punto de inflexión para las empresas que van a ser las que tomen las decisiones acerca de las ofertas, los tipos de préstamos, etcétera. Un estudio de IBM Institute for Business Value sobre el big data en el sector financiero (2013) mostró que el 71% de las empresas de este sector considera el big data como una fuerte estrategia competitiva frente al 63% de empresas de otros sectores.
- Segundo, gracias a la creciente innovación tecnológica mundial, los medios de comunicación entre el banco y el cliente son las nuevas “redes sociales”. Esto te permite interactuar con tu banco sin necesidad de acudir a una sucursal. Según estas compañías, las estrategias de big data más efectivas primero identifican las necesidades del consumidor y luego aprovechan la infraestructura, la información y los análisis existentes en la compañía para apoyar la oportunidad comercial. Un ejemplo de esto es la creciente competencia que ha surgido en el sector debido a la aparición de las “*fintech*”<sup>5</sup>, las cuales han estudiado las necesidades del consumidor y creado un servicio que se ajuste a dicha demanda.

<sup>5</sup> Su nombre viene de juntar las palabras en inglés de “finanzas” y “tecnología”. Se trata de empresas que, a través de la tecnología, distribuyen servicios financieros innovadores.

No obstante, el mayor desafío de las empresas del sector se encuentra en la aplicación de la normativa tanto financiera, como de aplicación del big data y de protección de los datos de los consumidores.

## B. SECTOR SANITARIO

Si el sector financiero era el que más se estaba aprovechando de los avances del big data, el sector sanitario posiblemente sea el que más margen de crecimiento pueda alcanzar. En la actualidad se encuentra en sus primeras etapas, pero estudios realizados por IBM (2010) y McKinsey (2011) indican que este sector es extremadamente ineficiente respecto a lo que podría llegar a ser. A día de hoy el foco se encuentra en el conocimiento del paciente para poder predecir y prevenir las enfermedades. Esto a su vez aumentaría la eficiencia hospitalaria a largo plazo reduciendo costes, y también mejoraría los sistemas administrativos al posibilitar una respuesta mucho más rápida.

Recientemente, alrededor de 1.300 científicos de 37 países se han puesto de acuerdo para realizar un estudio genómico del cáncer que abre la posibilidad de poder identificarlo previo a su aparición (Dominguez, 2020). Gracias al big data se han podido analizar más de un billón de letras de ADN que han concluido que sí que es posible predecir los cambios genéticos cancerígenos.

Suecia está invirtiendo desde 1970 en iniciativas de análisis de salud pública que han llevado a la creación de 90 registros base que cubren hoy el 90% de todos los datos de pacientes suecos con características seleccionadas (Soderlund, Kent, Lawyer, & Larsson, 2012). Y además, en un estudio de PWC se demostró que Suecia es el país con mejores resultados sanitarios en la UE por coste medio (Cavanillas, Curry, & Wahlster, 2016).

Más allá de estos ejemplos, el sector sanitario tiene aún un gran camino por recorrer y requiere de grandes cambios para llevarlo a cabo.

## C. SECTOR PÚBLICO

A día de hoy, el sector público no ha sabido sacar el máximo potencial a toda la información que genera dentro de sus fronteras ni a la importancia que un aumento de la eficiencia tendría en el resto de sectores de la economía. No obstante, al tratarse de un organismo con un espectro de actividades tan amplio, las opciones de explotación se

multiplican. Desde detección de fraude y análisis económicos, hasta estudios medioambientales y administración del tráfico.

De la misma forma, debido a que se trata de un sector en el que, además de no tener competidores, su principal fuente de ingresos<sup>6</sup> viene de los impuestos de sus ciudadanos, el aumento de su eficiencia permitiría, no solo reducir el importe de los mismos, si no además ser capaz de proveer servicios públicos de mejor calidad. Un ejemplo de esto es la creación de “ciudades inteligentes” por todo el mundo. Éstas utilizan el big data y el internet de las cosas (IoT) para recoger datos, analizarlos y estudiar cómo mejorar el funcionamiento de la ciudad. En palabras mayores, implica un mejor sistema de transporte público, maneras más eficaces de iluminar una ciudad, así como mejorar los sistemas de limpieza y, en definitiva, mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Esto es posible gracias al open data proveniente de los distintos actores, los cuales son capaces de compartir información y analizarla para tomar decisiones a tiempo real y, así, poder hacer mejor uso de los recursos y reducir las emisiones.

En Reino Unido, el organismo británico “*Transport for London*” lleva los últimos 7 años utilizando el IoT y el big data para analizar el transporte público en la capital (Louisa , Guicheney , Kyarisiima , & Zimani , 2016). Gracias a esto han conseguido sacar conclusiones sobre el comportamiento de los ciudadanos e identificar los puntos más vulnerables de su sistema de transportes que permiten tomar acciones como coordinar el tráfico, calcular la capacidad total necesaria en cada momento del día, etcétera.

#### D. SECTOR ENERGÉTICO

En la actualidad, el uso big data en el sector energético no se ha desarrollado lo suficiente como para aprovechar al máximo las oportunidades de optimización. No obstante, desde la revolución de las energías renovables, este sector se ha ido abriendo camino hacia la búsqueda de la eficiencia operativa que se encuentra estrechamente ligada a las infraestructuras críticas. Es decir, para poder analizar correctamente la información, se necesita conseguir la digitalización y automatización de las infraestructuras a través de la localización de sensores. Estos sensores son los que van a recoger los datos que, una vez analizados, permitirán: por un lado establecer un uso

<sup>6</sup> Debido a que cada gobierno presenta diferencias en cuanto a su manera de financiarse, vamos a tomar el concepto genérico de impuestos como fuente de ingresos para comprender el beneficio que el big data podría tener en una administración pública.

responsable y eficiente de la energía; y por otro lado desarrollar sistemas de predicción capaces de fijar cuánta energía se tiene que producir, gestionar la demanda al proveer un servicio personalizado por el historial de uso y predecir fallos antes de que se produzcan para evitar la pérdida total de la maquinaria o focalizar el fallo en el sistema.

Un ejemplo es la ciudad de Barcelona, en la que ha instalado un sistema de iluminación inteligente LED con sensores. Este sistema ha hecho que sea más energéticamente eficaz a la vez que reducen sus costes. Los sensores reciben información del entorno (contaminación, temperatura, humedad, presencia de personas...) lo que permite al sistema ajustar la iluminación, redirigir a las personas hacia puntos de interés, etcétera. Con este ejemplo entendemos, no sólo las oportunidades existentes en el sector energético, si no también la importancia del open data entre la unidad energética y la administración pública para mejorar la eficiencia común.

## 4. ANÁLISIS EMPÍRICO: UNIÓN EUROPEA

Una vez ya hemos visto lo que es el big data y las implicaciones que tiene en la economía en su conjunto, tanto sus usos como sus limitaciones, vamos a pasar a hacer un estudio de las posibilidades de explotación del big data que tiene la Unión Europea, así como ver cómo hace frente a las limitaciones existentes.

En primer lugar vamos a estudiar el marco legal común que ha establecido la UE para la aplicación del big data. En segundo lugar pasaremos a estudiar la realidad en la que se encuentra la UE y las limitaciones a las que se enfrenta en cuanto a la aplicación del big data para finalizar con las posibilidades de explotación que hemos considerado.

### 4.1. MARCO LEGAL Y SU IMPLICACIÓN EN LA UE

El mundo está entrando en una nueva era digital que se desarrolla y crece a pasos agigantados. Este hecho está planteando problemas legales entorno a cuestiones de acceso, gestión, y trato de la información de manera ética. Por ejemplo, los dos mayores casos de quebrantamiento de la datos han expuesto los registros personales de más de mil millones de personas en el mundo (Frontier Technology Quarterly, 2019). Además, existen casos en los que empresas intercambian datos personales de usuarios sin que estos estén plenamente informados.

Para la UE, esto plantea nuevos retos para la protección de los datos de los ciudadanos, los cuales, gracias al desarrollo del MUD, ceden sus datos a niveles transnacionales. Para conseguirlo, era necesario crear una serie de normativas que no solo sean comunes a todos los Estados miembros sino que, además de proteger a la población, impulsen y fomenten a la vez el crecimiento económico conjunto de manera sostenible. Es decir, la creación de este reglamento se debió a la necesidad de crear una normativa conjunta que: protegiera de manera igualitaria a todos los ciudadanos de todos los Estados miembros, simplificara las normas que se les aplican fomentando así la transferencia de la información y, al mismo tiempo reducir costes, debido a la fragmentación existente y la dificultad que generaba en los procesos administrativos.

Desde 2015 han entrado en vigor la directiva<sup>7</sup> 2016/680 acerca de los datos tratados policial y judicialmente y dos reglamentos<sup>8</sup> en relación al trato de los datos personales:

<sup>7</sup> Se establecen unos objetivos a alcanzar por todos los Estados miembros en una fecha fijada pero se deja libertad en la ejecución.

el Reglamento General de Protección de Datos (Reglamento 2016/679) y la Ley de Flujo Libre de Datos No Personales (Reglamento 2018/1807). Debido al objeto de este trabajo, vamos a centrarnos en los dos reglamentos que son los que hacen posible la creación del MUD.

Cabe recordar que, sin embargo, la normativa europea no se aplica cuando la actividad no esté comprendidas en el ámbito de aplicación del derecho comunitario (Parlamento Europeo y el Consejo, 2016), es decir, que todo aquello que no esté enmarcado en el derecho de la Unión, por el artículo 4 del TFUE, quedará bajo la jurisdicción interna de cada Estado miembro.

#### 4.1.1. REGLAMENTO GENERAL DE PROTECCIÓN DE DATOS (RGPD)

En 2016, tras un proceso legislativo que trataba de aunar las normativas relativas a la protección de datos de los países miembros, el Parlamento y el Consejo aprobaron el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) que pasó a ser de obligado cumplimiento a los dos años de su entrada en vigor. Se trata de una reforma legislativa de la directiva de 1995<sup>9</sup> que ha pasado a convertirse en derecho fundamental, estando recogida tanto en el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea (TFUE), como en la Carta de los Derechos Fundamentales de la UE (Consejo Europeo, 2020).

El reglamento se compone de una serie de normativas divididas en los derechos de los ciudadanos en relación a la concesión y trato de sus datos personales, las obligaciones de las empresas y demás entidades receptoras de los datos, y por último establece la aplicación y las sanciones que implica su incumplimiento:

- Derechos de los ciudadanos: El artículo 8 de la Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea (2007) trata la protección de datos de carácter personal reconociendo el derecho de protección de los mismos y la necesidad un previo consentimiento en relación al tratamiento de los datos. El RGPD además, establece que el ciudadano tiene el derecho de transparencia de información acerca de la finalidad de sus datos, así como poder limitar la concesión y rectificar y retractarse en cualquier momento.

<sup>8</sup> Son vinculantes a la totalidad de Estados miembros de la Unión a partir de una fecha establecida.

<sup>9</sup> Directiva 95/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de octubre de 1995, relativa a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos.

- Obligaciones de las entidades: en lo relativo a los distintos organismos, podemos identificar unas normativas de seguimiento y una ampliación a sus derechos. Las primeras incluyen la obligación a realizar evaluaciones de privacidad y seguridad que permitan corregir y mitigar cualquier riesgo a tiempo, además de realización de controles internos para asegurar el correcto tratamiento de la información. Las segundas por un lado amplían la definición de “datos sensibles” incluyendo datos de tipología genética e infracciones entre otros. Asimismo, se ofrece igualdad de trato a todas las empresas y organismos oferentes dentro de la UE así como facilitar la explotación de los datos a todas las organizaciones para fomentar la participación en el MUD.
- Principios de protección, cumplimiento y sanción: la UE ha establecido unos fundamentos para consolidar los derechos y las obligaciones recogidas en este reglamento.
  - Por un lado nos encontramos con el **pilar de protección**. La UE ha creado un organismo independiente, el Consejo Europeo de Protección de Datos (CEPD), que se compone de miembros de los organismos nacionales y la figura de Supervisor Europeo de Protección de Datos (SEPD). Este organismo busca garantizar una aplicación adecuada del RGPD gracias a la supervisión de las autoridades nacionales dentro de sus fronteras y a la supervisión del SEPD del tratamiento de los datos por parte de los organismos e instituciones pertenecientes a la UE. Asimismo, se ha creado un registro de datos transfronterizo común para garantizar una protección y un traspase de los datos seguro. Se podría decir, por tanto, que el principio de protección recoge el derecho de ciudadanos y empresas de solicitar asistencia a una de las autoridades protectoras destinadas a tal misión y/o a la utilización de un tribunal, además de la recogida de los datos por parte de la Unión (Unión Europea, 2019).
  - Por otro lado encontramos el **principio de cumplimiento**. La Unión Europea procura el cumplimiento del RGPD, para ello ha establecido la protección de los datos desde el diseño de las políticas internas de las entidades; compromiso de una mayor transparencia con el otorgamiento de sellos y acreditaciones que garanticen el cumplimiento del RGPD; en la misma línea, se espera asunción de la responsabilidad por parte de las



empresas de manera proactiva que les fomente a crear mecanismos de procedimiento y control (RGPD España).

- Por último tenemos las **sanciones y multas**. Éstas han aumentado a una cantidad máxima de 20 millones de euros o al 4% de la facturación total anual de esa compañía (Unión Europea, 2019).

#### 4.1.2. LEY DE FLUJO LIBRE DE DATOS NO PERSONALES

El «internet de las cosas», la inteligencia artificial y el aprendizaje automático representan las principales fuentes de datos no personales (Parlamento Europeo y el Consejo, 2018). Dentro de estas categorías encontramos datos procedentes de la industria o la agricultura que podrían ayudar a establecer una gestión efectiva de la maquinarias y la producción. Igualmente, la anonimización de los datos es un recurso que se ha vuelto cada vez más común dado que flexibiliza la jurisprudencia relativa a la protección de datos personales.

No obstante, la explotación de dichos recursos se encontraba con dos obstáculos principales que limitan al mercado único y que, por ello, la legislación pretende reducir y/o eliminar:

- Por un lado nos encontramos que la normativa interna de los países miembros establece en ocasiones unos requisitos sobre la localización de los datos dentro del territorio nacional y la movilidad de los mismos. Estas condiciones reglamentarias impedían la libre circulación de la información de forma transfronteriza dado que la información está almacenada en otro Estado. El reglamento busca que esta libertad de localización persista pero incluyendo a todo el territorio de la Unión y eliminando las barreras de libre circulación.
- Por otro lado también existen restricciones en el ámbito privado en cuanto a la explotación de los datos, su transmisión, etcétera. Esto genera una gran falta de competitividad tanto en los sectores públicos, es decir, las instituciones europeas, cómo en los privados como pueden ser las universidades o los centros de investigación cuyo principal objetivo es la innovación.

Entendidas las razones para la creación de esta normativa comunitaria, procedamos al estudio de la misma, el cual se encuentra dividido en tres ideas principales:

- Primero, encontramos el artículo referente a la libre circulación: la libre circulación establece que “los requisitos para la localización de datos estarán

prohibidos, salvo que estén justificados por razones de seguridad pública” (Parlamento Europeo y el Consejo, 2018), además de establecer la libertad de procesamiento y almacenamiento de datos en cualquier país de la UE y/o en la nube, sin tener en cuenta si se trata de territorio nacional o no.

- Segundo, y en la misma línea, localizamos la portabilidad de datos: este artículo establece la necesidad de crear un único código de conducta para establecer la libre competencia y permitir almacenar la información también los distintos modelos informáticos del cloud computing para permitir la transferencia de datos transfronteriza. Este código de conducta está previsto que sea de aplicación obligatoria a partir del 29 de mayo de 2020 (Parlamento Europeo y el Consejo, 2018).
- Por último, el reglamento establece la obligación de disponibilidad a las autoridades competentes: esto implica que una autoridad nacional podrá solicitar y obtener el acceso a la información para el desarrollo de sus competencias nacionales, incluso cuando esta se encuentre en otro Estado miembro, siempre y cuando el acceso solicitado se encuadre dentro de la legislación del Derecho comunitario.

#### 4.2. APLICACIÓN DEL BIG DATA EN LA UE

A lo largo de este proyecto, hemos ido estudiando en qué consiste el big data y sus características (Apartado 2.1) y cómo esas características han obligado a la UE a crear una normativa que las regule (Apartado 4.1). Hemos visto además la revolución que ha generado como nueva economía de liderada por datos centrándonos en su viabilidad existente en cuatro sectores que hemos considerado clave (Apartado 3.1.2) confirmando qué aún queda mucho margen de explotación.

Por lo tanto, partiendo del previo análisis cualitativo, ahora sí, vamos a proceder al análisis del big data en la UE a partir de los datos procedentes de Eurostat y de los distintos informes realizados por la Comisión junto con el IDC. En este apartado, vamos a examinar en primer lugar cuál es la realidad del big data en la UE a tres niveles: el empresarial, humano, y económico; y en segundo lugar vamos a estudiar las limitaciones que encuentra del big data en los sectores previos de la economía de datos del mercado único.

Desde el inicio del plan de desarrollo del Mercado Europeo de Datos en 2015, la Eurostat ha monitorizado su evolución por países y sectores atendiendo a múltiples variables, de las cuales nosotros vamos a centrarnos en el estudio de:

- las compañías en relación a el uso y gasto en innovación del big data,
- el número de trabajadores de datos, y la oferta y demanda de ellos,
- y el impacto de la economía de datos en la economía europea, centrándonos en España, Alemania e Italia.

Para ello, hemos comparado las bases de datos *European Data Market SMART 2013/0063* y *2016/0063* que analizan dichos factores para de así poder estudiar la evolución de las variables escogidas.

Muchas de las gráficas representan la evolución de la información entre los años 2013 o 2014 a 2018, y algunas además incluyen proyecciones a 2020 y 2025. Dichas proyecciones analizan las tres alternativas según distintos factores macroeconómicos y niveles de crecimiento:

- Primero, el escenario “*baseline*” toma en cuenta los valores económicos y de crecimiento actuales, que son las que utilizaremos como referencia,
- segundo, el escenario “*high growth*” considera que las condiciones estructurales mejoran lo que permite una entrada más rápida en los mercados,
- por último, el escenario “*challenge*” estima un cambio en la infraestructura de la economía de datos que afecta negativamente a su implantación, junto con unos niveles macroeconómicos peyorativos a los actuales.

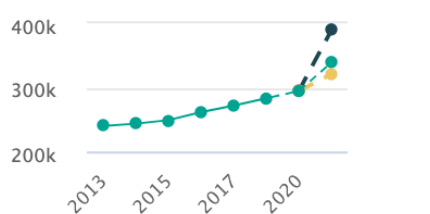
#### 4.2.1. COMPAÑÍAS Y EL BIG DATA EN LA UE

Cómo ya hemos mencionado a lo largo del proyecto, la inversión y uso de big data para el análisis y toma de decisiones corporativas tiene un gran efecto positivo en cuanto a eficiencia y resultados de las empresas. Es por esto que vamos a analizar su uso a nivel europeo.

Dentro de lo que conocemos como compañías de datos, encontramos tanto compañías demandantes como proveedoras. Las empresas proveedoras de datos son aquellas que su función es proveer a los clientes de productos, servicios y tecnologías relacionadas con los datos, mientras que las empresas demandantes son las que generan, analizan y explotan esa información.

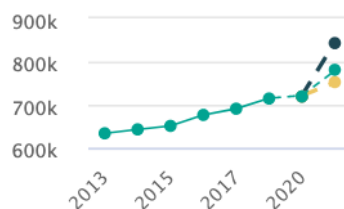
Como podemos ver en las **Tablas Tabla iv yError! Reference source not found.Tabla v**, el número de empresas proveedoras está creciendo anualmente a un ritmo superior que el de las demandantes, siendo la media de la tasa de crecimiento anual compuesto para 2013/2020 de 3,48% y de 2,19% respectivamente. En este aspecto, la Comisión se ha dado cuenta de que pese a la gran concentración de empresas proveedoras, existe un desequilibrio en relación al acceso y al uso entre grandes compañías y PYMES (ver también **Gráfico 4**). Por eso, uno de los objetivos que ha marcado el nuevo Plan Estratégico de Datos para Europa (2020) es conseguir un mercado justo y competitivo que suavice esas diferencias.

**TABLA IV: Número de empresas proveedoras de datos en la UE28**



2013	239.85 k
2014	243.60 k
2015	249.10 k
2016	261.45 k
2017	271.70 k
2018	283.10 k
2020	294.35 k
2025 Challenge	320.70 k
2025 Baseline	338.70 k
2025 High Growth	389.10 k

**TABLA V: Número de empresas demandantes de datos en la UE28**



2013	633.61 k
2014	642.70 k
2015	650.75 k
2016	676.15 k
2017	690.65 k
2018	715.00 k
2020	721.30 k
2025 Challenge	750.80 k
2025 Baseline	778.60 k
2025 High Growth	844.25 k

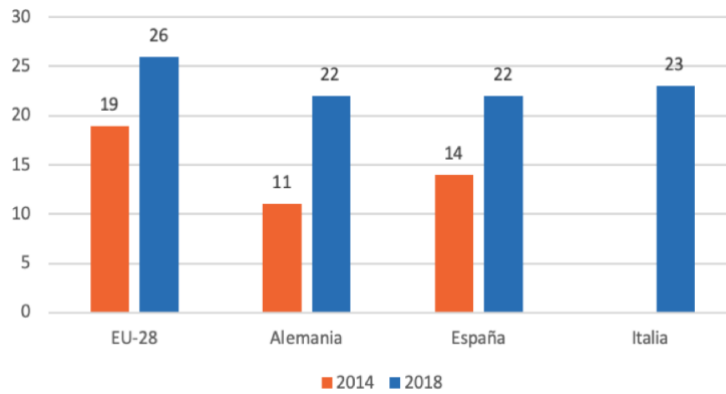
**Fuente:** *The European Data Market Monitoring Tool, Datalandscape (2018)*

Por otro lado, a pesar de que el número de empresas de datos (tanto proveedoras como demandantes) aumente, las empresas proveedoras europeas solo poseen una pequeña cuota del mercado (ver **Gráfico 2**) teniendo en cuenta que el 97% del total de empresas<sup>10</sup> en la UE tienen acceso a internet y con ello a los servicios de computación (Eurostat, 2018). Esto demuestra la dependencia existente hacia proveedores externos, mayoritariamente proveedoras de datos en Estados Unidos, lo que afecta a la UE en

<sup>10</sup> Empresas de 10 o más trabajadores

cuanto a desarrollo digital y actividad económica, y a la empresa al verse sometida a la legislación de un tercer país.

**GRÁFICO 2: Número de empresas que utilizan servicios de computación en la nube en la UE en 2014 y 2018 (% de empresas)**

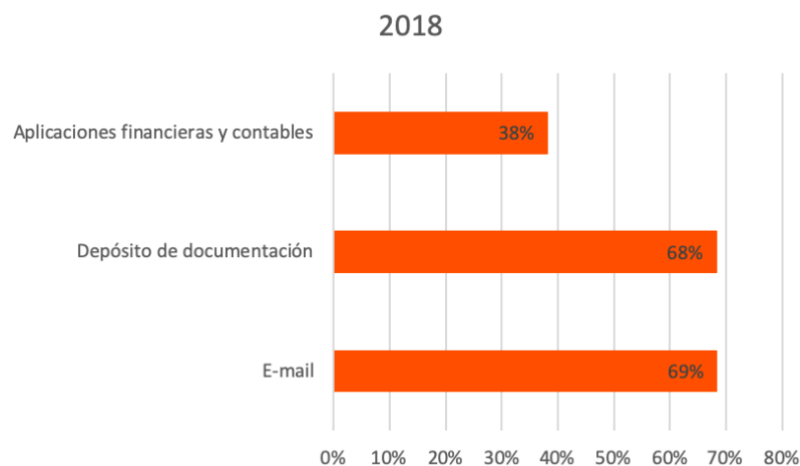


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Eurostat

Asimismo, aunque aún solo 1 de cada 4 empresas utilicen cloud computing en la UE 2018, un 55% de ellas se consideran “muy dependientes” del servicio (Eurostat, 2018). Sin embargo, considero necesario destacar dos matices:

- Sólo un 23% del total de empresas que utilizan este sistema afirman utilizarlo para llevar a cabo su propia actividad empresarial,
- el 40% del servicio en la nube es con fines financieros o contables, y un 70% como depósito de documentación y de e-mails (ver **Gráfico 3**).

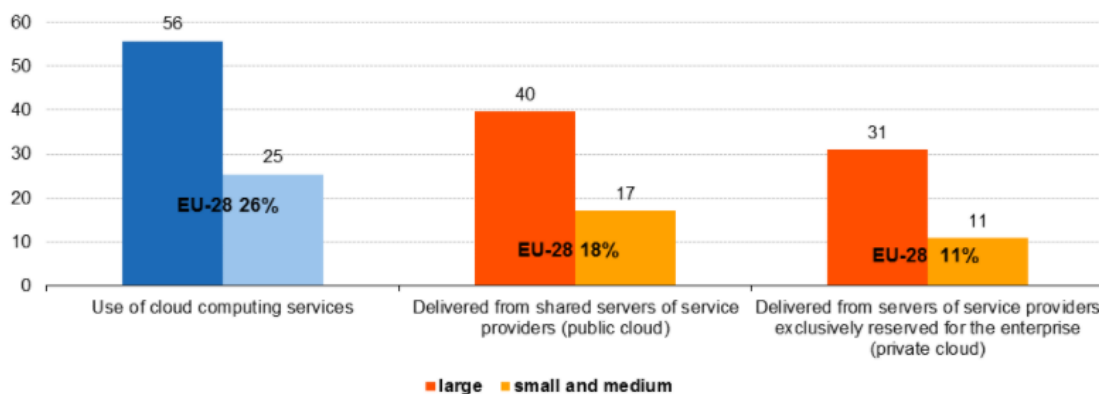
**GRÁFICO 3: Uso de servicios de computación en la nube por propósito en 2018 (% de empresas que usan la nube)**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Eurostat

Como ya hemos mencionado anteriormente, existe un desequilibrio en el acceso a los servicios cloud computing en función del tamaño empresarial, siendo este de un 31% superior en empresas grandes, sin embargo, lo destacable del **Gráfico 4** es la diferencia en la demanda entre nubes privadas y públicas. Como ya hemos estudiado al principio del proyecto (Apartado **2.1.5**), la nube privada te ofrece hacer un diseño personal del software y las aplicaciones, además de una mayor seguridad. Lo que su escasa demanda sugiere es que son pocas las empresas que realmente necesitan o están dispuestas a alquilar estos servicios extra. Sin embargo, vemos que un mayor número total de empresas prefieren los servicios públicos, que de cara a la Ley de Flujo Libre de Datos no personales, facilitan el traspase de los mismos. La UE quiere invertir en infraestructuras de nube pública que permitan el intercambio de datos y con ello el progreso en áreas clave como la inteligencia artificial.

**GRÁFICO 4: Uso de la computación en la nube, por nube pública o privada y por tamaño en UE 28 en 2018 (% de empresas)**



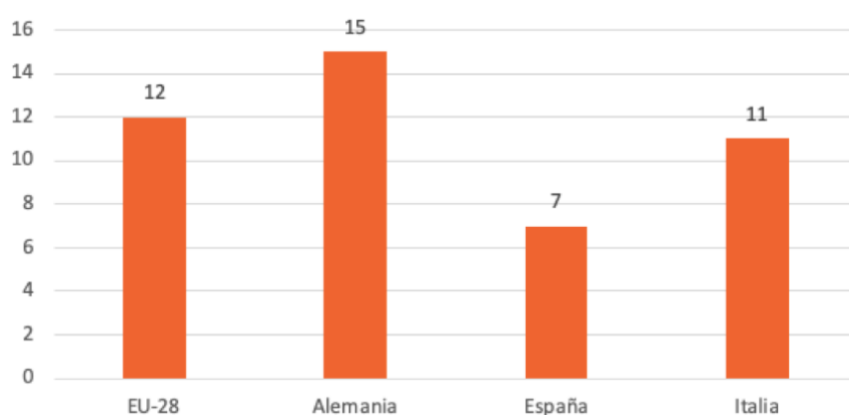
Fuente: Eurostat (isoc\_cicce\_use)

Por último, cabe destacar el **Gráfico 5**, aunque antes tenemos que atender a tres cuestiones:

- primero, las empresas PYMES, es decir, con 10 o más trabajadores, suponen el 99% de las empresas en Europa (BDVA, 2017),
- segundo, las compañías financieras son únicamente 9% del total de compañías en la UE (Crunchbase, 2020), y
- por último, el sector financiero es el que en la actualidad más partido está sacando a la analítica de datos.

Teniendo en cuenta esto, y los gráficos anteriores, es sorprendente que aunque un 26% de empresas europeas utilicen los servicios en la nube, mayoritariamente servicios públicos, solo un 12% analizan la información que recogen o generan. Tanto Capgemini cómo IBM (2017) consideran que la analítica de datos sirve para ahorrar tiempo y reducir costes. Sin embargo, este dato concuerda con el 11% total de empresas que utilizan la nube privada, la cual te permite, al poder diseñar tu propio software, ser más flexible con tus análisis.

**GRÁFICO 5: Empresas que analizan el big data desde cualquier fuente en 2018 (% de empresas)**



Nota: sólo compañías con 10 o más trabajadores, sin contar compañías financieras<sup>11</sup>.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Eurostat.

#### 4.2.2. ANALISTAS DE DATOS EN LA UE

Por otro lado, un aumento de empresas proveedoras y demandantes, se traduce en un aumento en el número de profesionales procesadores de datos.

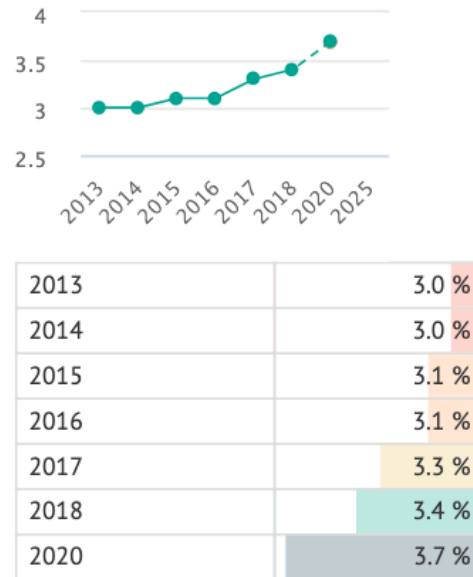
Como podemos ver en la **Tabla vi**, en los últimos años el número de analistas de datos ha aumentado considerablemente sobre la tasa total de ocupación, proyectando que de 2018 a 2020 la tasa de crecimiento anual compuesto sea de un 7,1%. Esto nos muestra la gran demanda existente de procesadores de datos que en solo 5 años ha alcanzado es de un 3,5% sobre la tasa total de empleo de la UE, que es de un 73,1% en 2018 (Eurostat, 2020).

Sin embargo, consideramos más interesante analizar por un lado la diferencia entre la oferta y la demanda de trabajadores, y por otro la preparación de dichos trabajadores,

<sup>11</sup> Entendemos por compañías financieras aquellas que trabajen en los mercados de capitales, no las que presten servicios financieros, es decir, los bancos estarían incluidos en la gráfica.

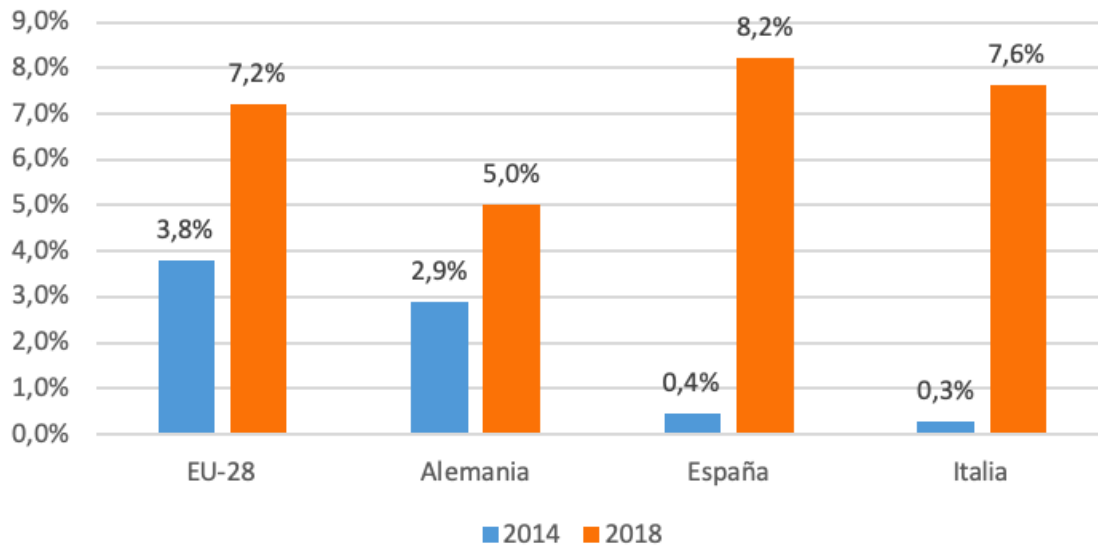
dado que dichos factores podrían traducirse en una barrera frente al desarrollo de la economía de datos.

**TABLA VI: Cuota de procesadores de datos en la UE**



Fuente: *The European Data Market Monitoring Tool, Datalandscape (2018)*

**GRÁFICO 6: Brecha entre la oferta y la demanda de procesadores de datos**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Eurostat.

El **Gráfico 6** nos muestra la tasa de oferta de empleo<sup>12</sup> con datos positivos, que se traducen en desequilibrio causado por una mayor demanda de trabajadores frente a la

<sup>12</sup> Número total de ofertas de trabajo entre la demanda total de trabajo, es decir, la diferencia entre la oferta y la demanda.

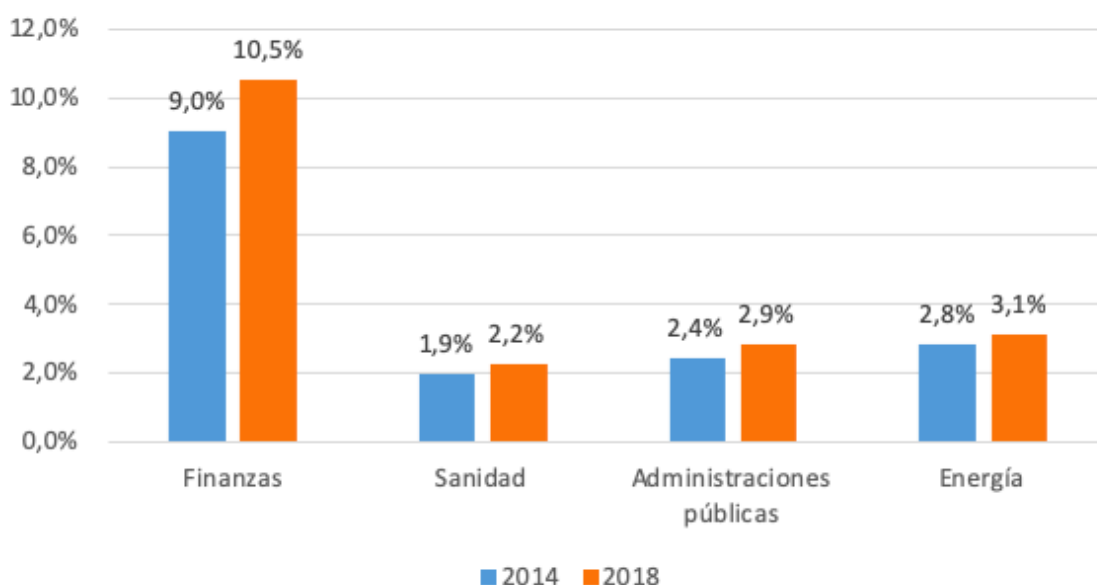


oferta existente en toda la UE. Esto impide que dichas brechas puedan paliarse con trabajadores de otros estados miembros. Y además el desequilibrio no ha dejado de crecer desde que se midió por primera vez, pareciendo insostenible en el corto plazo, sobre todo en países como España e Italia, cuya brecha sobrepasa la media europea.

Para el mercado, una tasa de oferta de empleo menor o igual al 5% se considera manejable (Micheletti & Pepato, 2019), superior a esa cifra demuestra estrés en el mercado. De la misma forma, según las distintas proyecciones esta brecha va a continuar creciendo en los próximos años, lo que demuestra la inestabilidad y los márgenes de crecimiento del mismo.

Por último, es interesante ver que a pesar de la creciente demanda total de profesionales (ver **Gráfico 6**), la cuota de empleo de analistas del sector financiero sea 3 veces mayor que la del siguiente sector (ver **Gráfico 7**), que no sorprende teniendo en cuenta que el uso de cloud para aplicaciones financieras sea de un 40% de la totalidad de usuarios.

#### **GRÁFICO 7: Crecimiento de la cuota de empleo de analistas de datos por industria**



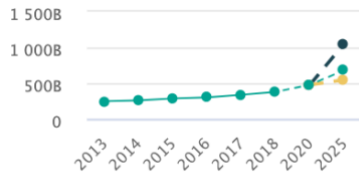
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Eurostat.

#### 4.2.3. ECONOMÍA DE DATOS EN LA UE

La economía de datos mide el impacto del mercado de datos en su conjunto, es decir, no sólo el intercambio de productos y servicios, si no además todo el proceso de

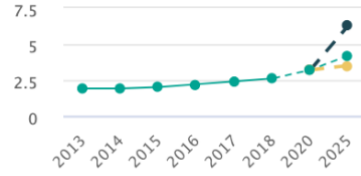
recolección de la información, análisis, etcétera. Gracias a esto, podemos estudiar los efectos totales que tienen en la economía.

**TABLA VII: Valor total de la economía de datos en la economía**



2013	246,840 M
2014	257,589 M
2015	285,633 M
2016	299,989 M
2017	336,602 M
2018	376,925 M
2020	477,297 M
2025 Challenge	545,497 M
2025 Baseline	680,149 M
2025 High Growth	1,053,839 M

**TABLA VIII: Cuota del impacto total de la economía de datos sobre el PIB**



2013	1.9 %
2014	1.9 %
2015	2.0 %
2016	2.2 %
2017	2.4 %
2018	2.6 %
2020	3.2 %
2025 Challenge	3.5 %
2025 Baseline	4.2 %
2025 High Growth	6.3 %

Fuente: *The European Data Market Monitoring Tool, Datalandscape* (2018)

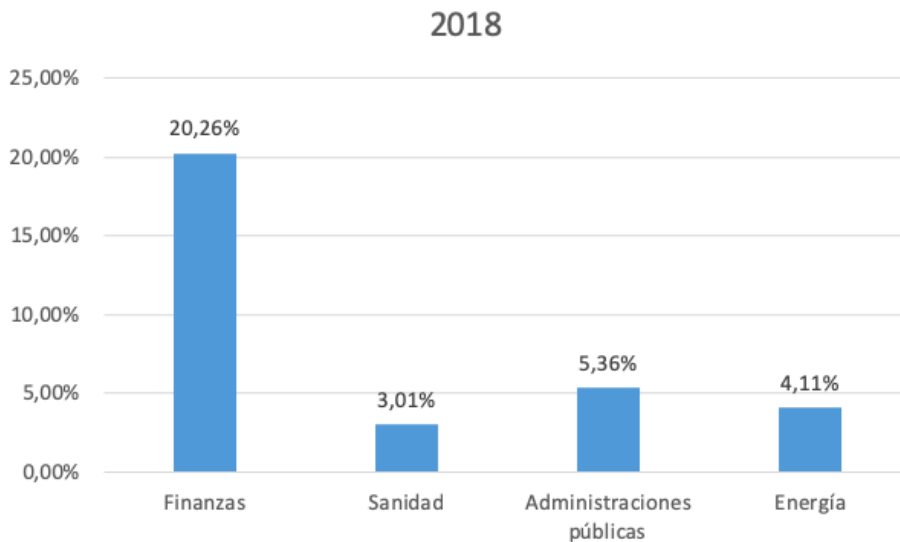
Atendiendo a la **Tabla vii**, el valor de la economía de datos sobre el PIB en 2018 alcanza el valor de 377 trillones de euros, y se espera que iguale el valor de 477 trillones para 2020. No obstante, en cuanto a las proyecciones a 2025 se espera que, debido a los niveles macroeconómicos actuales y sus expectativas de futuro, la situación más probable de producirse sea el escenario “*challenge*” (Micheletti & Pepato, 2019), lo que se reduce en una menor tasa de crecimiento anual compuesto.

Además, si nos fijamos en la **Tabla viii**, el impacto que tiene sobre el PIB va alcanzando cifras relevantes a medida que avanza. No obstante, a pesar de que no lidere en valores absolutos en la esfera internacional, la UE ha conseguido reducir la brecha existente con Estados Unidos, siendo el segundo por detrás de éste, gracias a una alta tasa de crecimiento anual del 9,7% (Micheletti & Pepato, 2019) y a su presupuesto total de 9,2 trillones de euros (European Commission, 2020).

Por otro lado, el impacto total de la economía de datos está centrado en el sector financiero (ver **Gráfico 8**), el cual presenta las mayores contribuciones al crecimiento de la economía de datos en su conjunto. Gracias a esto, y al alto uso de cloud computing, es un sector capaz de transmitir sus efectos con mayor rapidez y eficacia que otras industrias.

Finalmente, aunque el impacto del resto de sectores es pequeño en comparación, están cogiendo ritmo dentro del mercado de datos, y se espera que su tasa de crecimiento anual compuesto para 2018/2020 ronde el 13%. Como ya hemos visto en las aplicaciones del big data (Apartado 3.1.2), se trata de sectores que se han unido a la revolución del big data de manera tardía y que, por tanto, aún tienen potencial.

**GRÁFICO 8: Cuota del impacto total de la economía de datos en la UE por industria (% sobre el impacto total)**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Eurostat.

#### 4.2.4. SECTORES

En los apartados anteriores hemos visto como hay un desequilibrio entre oferta y demanda tanto de profesionales como de servicios en la nube en la UE que se está paliando con contratación externa, principalmente proveniente de EEUU. Además, sabemos que el efecto que está teniendo en la economía es en la actualidad entorno a un 3% sobre el PIB. Sin embargo, este impacto se debe en su mayoría al sector financiero, el cual no sólo es el que más hace uso de los servicios cloud computing si no que además es el que tiene la cuota más alta de empleabilidad y de aportación económica. Por último, cabe destacar que sólo un 12% de las empresas fuera del sector financiero, hacen uso de la analítica de datos para su toma de decisiones.

Por otro lado, también hemos visto cómo son afectados cuatro sectores de la economía (Apartado 3.1.2) en relación al big data y sus posibles aplicaciones. A continuación,

vamos a examinar la realidad del big data en dichos sectores de la UE y cómo están preparados.

#### A. SECTOR FINANCIERO Y BANCARIO

El Banco Central Europeo (2019) afirma que sector financiero es un importante impulsor de la transformación digital en la UE, siendo el mayor consumidor de tecnologías digitales. Esto queda reflejado con el aumento del 7,9% del número de pagos electrónicos (transferencias y pagos con tarjeta) respecto al año anterior.

Además, es el sector más avanzado en cuanto a normativas, infraestructuras y preparación de las propias compañías. Sin embargo, que se encuentre al frente de la vanguardia tecnológica no significa que lo tenga todo resuelto. A continuación vamos a mencionar tres limitaciones importantes con las que se encuentra el sector financiero en la UE para la aplicación del big data:

- Primero; algunas empresas siguen siendo dependientes de su antigua cultura e infraestructura. La consultora tecnológica Capgemini (2017) estima que hoy más que nunca es difícil mantenerse competitivos, considerando que ese puesto queda relegado a las compañías que sepan transformarse combinando agilidad y velocidad, mientras mantienen la calidad. Estas empresas, ya sea porque no aprecian qué les puede aportar, o porque su aplicación implica modificar por completo la estructura empresarial, se encuentran con una fuerte barrera de entrada a la economía de datos.
- Segundo; aunque las empresas reconozcan la oportunidad que ofrece el big data, la falta de medios se convierte en un obstáculo al que es difícil hacerle frente. En un primer momento esta carencia se basaba en las limitaciones presupuestarias. Esa traba, sin embargo, ha perdido peso, dando más ponderación a la falta de conocimiento especializado (EY, 2015).
- Tercero; una de las mayores críticas hacia la aplicación del big data se centra en su normativa. Por un lado, se considera que debido a las constantes innovaciones, es imposible que esté actualizada puesto que cuando se publica la regulación, ya se ha creado un nuevo proceso. Por otro lado, ¿hasta qué punto la regulación financiera y la regulación de protección de datos protegen realmente al ciudadano? La UE considera necesario establecer una serie de limitaciones que sirvan para proteger a los ciudadanos de la UE y por eso ha creado

diferentes normativas como las mencionadas anteriormente (Apartado 4.1). No obstante, EY (2015) reconoce que las empresas aún están aprendiendo cómo gestionar el nuevo y exigente entorno regulatorio para que les permita mantener su productividad mientras cumplen con lo estipulado.

No obstante, aunque veamos que hay barreras en cuanto a la aplicación del big data, son muchas las empresas que ya lo tienen en uso y la otra mayoría busca las medidas para ponerlo en práctica.

## B. SECTOR SANITARIO

Debido al envejecimiento de la población en la UE el gasto en salud pública va en aumento, esperándose que alcance el 30% del PIB europeo para 2060 (BigMedilytics, 2020). Es por esto que la inversión en investigación médica es para la UE una inversión en capital humano, que es quién aumenta la productividad y por tanto el PIB.

Sin embargo, el principal problema es que se trata de un sector cuyas investigaciones y desarrollo de infraestructura de análisis requieren, además de grandes inversiones financieras, la necesidad de recoger información de distintas fuentes para asegurar la calidad de los resultados. Este hecho presenta tres grandes limitaciones además de las mencionadas:

- La primera es la normativa. Mientras por un lado la regulación establece la protección de datos personales, la cual protege a los individuos de que sus datos sean utilizados y compartidos sin su consentimiento; por otro lado pretende proveer a los ciudadanos de medicina personalizada a través de la infraestructura de datos europea compartida. Esto es compartir la información en la nube de *open science* de la UE, como parte de la iniciativa de investigación científica europea.
- El segundo problema es la alta competitividad existente en la industria. Se trata de una competición por los recursos, los cuales son limitados y cuyas partes no están por la labor de compartirlos, lo que hace las soluciones muchas veces sean lentas e insuficientes.
- La última barrera es el tiempo. Incluso si se consiguieran todos los datos e inversiones necesarias para llevar a cabo los análisis, las aplicaciones existentes de big data requieren de una fuerte manutención por parte de los especialistas y hasta que un data set genere información interesante podrían pasar años. Esto es

a que la información recogida por una sola persona trae una carga de datos enorme para el sistema.

Cómo podemos ver, aunque aún quedan ciertas trabas que superar, la UE considera que por la falta de medios y de información, los ciudadanos no pueden beneficiarse del MUD en este aspecto. De hecho, la UE está enfocada en la analítica de datos y la inteligencia artificial para diseñar y probar productos sanitarios, y diagnósticos y tratamientos más rápidos y eficaces. Sin embargo, para que esto salga adelante necesitan del marco legal adecuado y grandes cantidades de datos de alta calidad, lo que, según afirman, el uso de datos de salud del paciente está poco desarrollado en la Unión (European Commission, 2019)

### C. SECTOR PÚBLICO

Debido a que la UE está formada por Estados independientes, son ellos los encargados de poner en práctica las acciones del big data en sus administraciones públicas. No obstante, la UE se ha encargado de establecer un marco regulador para estimular la innovación y proteger igualmente a todos los ciudadanos europeos.

Por un lado, gracias a la ley de flujo libre de datos no personales (Apartado **4.1.2**) las entidades tienen la obligación de poner a disponibilidad de las autoridades nacionales información que consideren necesaria para el desarrollo de sus competencias. Ésta puede provenir tanto de una entidad privada como de otro Estado miembro, siempre y cuando esté dentro del marco legal del Derecho comunitario. Esto amplía el abanico de fuentes de las que proceden los datos lo que permite a los diferentes gobiernos establecer conclusiones relevantes para su toma de decisiones.

Por otro lado, la Comisión publicó en 2019 una directiva (Comisión Europea, 2019) “*relativa a los datos abiertos y la reutilización de la información del sector público*”, cuya aplicación queda relegada a nivel nacional. Además de establecer un marco de actuación, la Comisión obliga a implementar la adopción de una serie de bases de datos para toda la Unión que le permitirá acelerar el proceso de creación de valor y desarrollar inteligencia artificial.

A pesar de esto, identificamos que la integración del big data entre todos los departamentos relacionados del sector público puede ser una tarea tediosa si el gobierno no está preparado. Esto se debe a que existe heterogeneidad en los datos recogidos, lo

que añade complejidad a la hora de aunarlos bajo un mismo paraguas que permita sacar información agregada.

Pero también, tanto la directiva de open data como la ley de flujo de datos se limitan únicamente a los datos que las entidades quieran poner para la reutilización de las entidades nacionales. Además, dentro de cada Estado miembro pueden existir restricciones legales sobre qué datos pueden ser almacenados y utilizados y por quién.

#### D. SECTOR ENERGÉTICO

La transición a un sector energético inteligente se muestra tediosa debido a que la producción de energía está descentralizada del control de la Unión y existen fuertes diferencias en cuanto a la penetración de energías renovables por parte de cada empresa.

Todo este avance acarrea grandes obstáculos que vamos a simplificar en los tres que consideramos primordiales:

- Primero, el desarrollo de este nuevo modelo de negocio implicaría una mayor sostenibilidad, una mejora económica, y, finalmente, una mayor comodidad para la compañía. No obstante, el avance tecnológico requiere de un conocimiento específico por parte de los trabajadores, los cuales deberán saber interpretar los resultados analíticos. Esto supera las habilidades de la mayoría de los empleados de industrias energéticas (Rusitschka & Curry, 2016). La UE publicó en 2016 un comunicado con 10 planes de acción para proveer a los europeos de las habilidades y conocimientos necesarios para el nuevo modelo europeo. Sin embargo, aún siguen en preparación todos los planes de acción.
- Segundo, dentro de las propias compañías suele haber un bloqueo al acceso de la información que se encuentra restringido al propio departamento. Para un análisis eficaz, es necesaria la integración de las distintas fuentes de datos. Este hecho, queda restringido a la iniciativa de cada entidad privada.
- Por último, todo lo mencionado anteriormente precisa de grandes inversiones de capital, en especial las energías renovables que requieren un mayor control debido a la dependencia de fuentes externas como la energía eólica o fotovoltaica.

Como podemos ver, para llevar a cabo la analítica de datos en el sector energético tiene que ser iniciativa de las entidades privadas principalmente, lo que ralentiza su implantación.

#### 4.2.5. INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Por último, nos parecía interesante mencionar la puerta que abre la inteligencia artificial, que, desde los últimos, años está ganando peso. En abril de 2018 la Comisión publicó un comunicado en el que se hablaba de los tres pilares que tiene que cumplir el desarrollo de la IA en la UE para que las fuerzas europeas de los países miembros firmantes de la Declaración de Cooperación de IA alcancen los objetivos marcados conjuntamente. El comunicado anunciaba:

- un aumento de la inversión de un 70% para motivar a los gobiernos y entidades privadas a desarrollar tecnologías de IA (Comisión Europea, 2018), y en un futuro, ponerlas en funcionamiento;
- preparar el terreno para las posibles cuestiones socio-económicas que surjan, es decir, educar a la población tanto en conocimientos prácticos como en la utilidad de su aplicación;
- crear el marco ético y legal necesario para proteger a los ciudadanos.

Este marco ético y legal está aún en desarrollo. El 22 de febrero de 2020 la Unión Europea publicó un “libro blanco<sup>13</sup>” en el que se especificaba la propuesta de acción respecto al desarrollo de IA. Se trata de una apuesta de doble enfoque basada en la inversión, con el objetivo de promover la IA, y la creación de un marco legal, para mitigar los posibles riesgos vinculados del uso de esta nueva tecnología. Es decir, busca que la IA se desarrolle de forma que respete los derechos de las personas a la vez que se gana su confianza y protege el medio ambiente.

Cómo podemos ver respecto al desarrollo de la IA varios Estados ya han anunciado sus iniciativas en el tema, no obstante un proyecto común aún está en el aire con discusiones relacionadas con cómo abordar el presupuesto. Asimismo, durante las 12 semanas de periodo de consulta del libro blanco, ya han aparecido las primeras críticas por dar un enfoque demasiado amplio y ceder demasiado terreno a empresas y gobiernos.

<sup>13</sup> Es el nombre de los documentos que publica la UE en los que se hacen propuestas de acción de temas específicos.



## 5. CONCLUSIÓN

Para finalizar este proyecto, vamos a exponer a continuación las distintas ideas que hemos extraído del estudio junto con los resultados alcanzados tras la investigación llevada a cabo.

En una primera instancia hemos definido la nueva tecnología que es el big data como una nueva forma de procesar grandes cantidades de datos que nos permiten sacar información relevante para cada caso. Además, hemos visto que este tsunami de datos requiere regular la seguridad de la empresa y la privacidad de la información personal. Es por esto que la UE ha desarrollado un marco legal que encuadra los derechos de las personas a la privacidad a la vez que establece las bases para que sean las empresas, tanto nacionales europeas como internacionales, las que decidan como cumplir con la normativa establecida.

En cuanto a las empresas, entendemos que el éxito empresarial está cada vez más ligado a las innovaciones tecnológicas, presentándose el big data como un elemento esencial para preservar las ventajas competitivas en todos los sectores de la economía. Sin embargo, en la UE, solo una de cada cuatro empresas hace uso de servicios cloud computing dentro de la UE a pesar de que el 55% es muy dependiente a este tipo de servicios. Además, aunque el número de proveedores de estos servicios aumente, el de demandantes lo hace a un ratio menor. Teniendo en cuenta esto, y que el 97% de todas las empresas europeas tienen acceso a internet, entendemos que la mayor parte de las compañías se someten a la legislación de terceros países al contratar estos servicios a empresas extranjeras. Esto, junto con el marco legal que ha establecido la UE, permite a los usuarios estar protegidos al tener estas empresas que responder a la legislación europea aunque su sede esté en países extracomunitarios. Asimismo, son pocas las empresas que en la actualidad utilizan el big data para analizar información de cualquier tipo, si no que se bastan de él para proporcionarles otros servicios.

Al contrario que las empresas proveedoras y demandantes, la demanda de los trabajadores sobrepasa con creces la oferta, lo que hace que exista un desequilibrio exhaustivo en toda la UE que impide que pueda paliarse con el traspaso de trabajadores dentro de las fronteras europeas.

En cuanto al efecto sobre la economía, la aplicación y el aumento de su uso en todos los sectores de la economía se espera que tenga un impacto aún mayor en los próximos

años de lo que ha tenido hasta ahora. Hemos visto que su aplicación por sectores difiere de forma excepcional, predominando la iniciativa por parte de las empresas financieras las cuales ya aplican la analítica de datos en sus empresas y/o buscan formas de hacerlo. Cabe destacar que la UE, ante la delantera de las empresas de este sector ha creado normativas y propuestas para incentivar y fomentar su aplicación. Además, la UE está enfocada en la analítica de datos del sector sanitario y la creación de un marco legal adecuado ya que considera que los ciudadanos no pueden beneficiarse del MUD en este aspecto. Por otro lado, tanto el sector energético como el sector público requiere de iniciativa propia más allá de las propuestas de la Unión. Asimismo, el segundo requiere de ayudas debido a las diferencias socio-económicas de los gobiernos de los Estados miembros.

Finalmente, queríamos añadir la importancia que está ganando la inteligencia artificial mundialmente, y en especial dentro de las iniciativas de la UE. A día de hoy todo el desarrollo en este ámbito se debe a los proyectos de entidades privadas. No obstante, la UE está en proceso de establecer un marco legal y unas pautas de desarrollo y funcionamiento dentro de la comunidad.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Alandete, D. (7 de Octubre de 2011). *John McCarthy, el arranque de la inteligencia artificial*. Recuperado el Marzo de 2020, de Ediciones El País S.L.: [https://elpais.com/diario/2011/10/27/necrologicas/1319666402\\_850215.html](https://elpais.com/diario/2011/10/27/necrologicas/1319666402_850215.html)
- BDVA. (2017). *SMEs in the European Data-Economy*. Big Data Value Association.
- BigMedilytics. (2020). *Big data project*. Obtenido de BigMedilytics: <https://www.bigmedilytics.eu/big-data-project/>
- Brynjolfsson, E., Hitt, L. M., & Kim, H. H. (2011). Strength in Numbers: How Does Data-Driven Decisionmaking Affect Firm Performance? *SSRN*, 33.
- Campanelli, M. (7 de Marzo de 2017). *Dirty data is a business problem, not an IT problem, says Gartner*. Recuperado el Febrero de 2020, de DMN Data Strategy Technology: <https://www.dmnews.com/data/news/13068182/dirty-data-is-a-business-problem-not-an-it-problem-says-gartner>
- Capgemini. (2017). *Annual Report 2017*. Recuperado el 2020, de Capgemini: [https://reports.capgemini.com/2017/wp-content/uploads/2018/03/CapG\\_RA17\\_UK-2.pdf](https://reports.capgemini.com/2017/wp-content/uploads/2018/03/CapG_RA17_UK-2.pdf)
- Cavanillas, J., Curry, E., & Wahlster, W. (2016). *New Horizons for a Data-Driven Economy. A Roadmap for Usage and Exploitation of Big Data in Europe*. Springer Open.
- Clemons, E. K., & Thatcher, M. E. (1998). *Capital One: Exploiting an Information-Based Strategy* (Vol. 316).
- Comisión Europea. (2016). *Salvar vidas: impulsar la seguridad de los vehículos en la UE*. Comisión Europea.
- Comisión Europea. (2018). *Comunicación de la Comisión: Inteligencia artificial para Europa*.
- Comisión Europea. (2018). *Inteligencia artificial para Europa*. Comisión Europea.
- Comisión Europea. (2 de Diciembre de 2019). *Economy & Society*. Recuperado el Febrero de 2020, de ec.europa.eu: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/economy-society>

- Comisión Europea. (4 de Octubre de 2019). *Free flow of non-personal data*. Recuperado el Febrero de 2020, de ec.europa.eu: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/free-flow-non-personal-data>
- Comisión Europea. (2019). *Relativa a los datos abiertos y la reutilización de la información del sector público*.
- Consejo Europeo. (10 de Febrero de 2020). *Reforma de la protección de datos* . Obtenido de [consilium.europa.eu](https://www.consilium.europa.eu): <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/data-protection-reform/>
- Crunchbase. (2020). *European Union (EU) Finance Companies*. Obtenido de Crunchbase Inc.: <https://www.crunchbase.com/hub/european-union-finance-companies#section-recent-news-activity>
- Curry, E. (2016). The Big Data Value Chain: Definitions, Concepts, and Theoretical Approaches. En J. Cavanillas, E. Curry, & W. Wahlster, *New Horizons for a Data-Driven Economy: New Horizons for a Data-Driven Economy A Roadmap for Usage and Exploitation of Big Data in Europe* (págs. 29-39).
- Datalandscape. (2018). *The European Data Market Monitoring Tool* . Obtenido de [datalandscape.eu](http://datalandscape.eu): <http://datalandscape.eu/european-data-market-monitoring-tool-2018>
- Dominguez, N. (5 de Febrero de 2020). *El mayor estudio genómico del cáncer abre la posibilidad de detectarlo antes de que aparezca*. Recuperado el Marzo de 2020, de Editorial El País S.L.: [https://elpais.com/elpais/2020/02/05/ciencia/1580916741\\_072500.html](https://elpais.com/elpais/2020/02/05/ciencia/1580916741_072500.html)
- EDPB. (2020). *Acerca del CEPD*. Recuperado el Febrero de 2020, de [edpb.europa.eu](https://edpb.europa.eu): [https://edpb.europa.eu/about-edpb/about-edpb\\_es](https://edpb.europa.eu/about-edpb/about-edpb_es)
- ESPC Strategic Notes. (2017). *Enter the Data Economy EU Policies for a Thriving Data Ecosystem*.
- European Central Bank. (26 de Julio de 2019). *Payments statistics: 2018* . Obtenido de [European Central Bank](https://www.ecb.europa.eu): <https://www.ecb.europa.eu/press/pr/stats/paysec/html/ecb.pis2018~c758d7e773.en.html>

- European Commission. (19 de Febrero de 2020). *A European strategy for data*. Comisión Europea. Recuperado el Marzo de 2020
- European Commission. (2014). *Towards a thriving data-driven economy, Communication from the commission to the European Parliament, the council, the European economic and social Committee and the committee of the regions*. Brussels.
- European Commission. (10 de Enero de 2017). *Building the European data economy*. Obtenido de ec.europa.eu: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/building-european-data-economy>
- European Commission. (30 de Mayo de 2017). *Final results of the European Data Market study measuring the size and trends of the EU data economy* . Obtenido de ec.europa.eu: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/final-results-european-data-market-study-measuring-size-and-trends-eu-data-economy>
- European Commission. (25 de Abril de 2018). *Big data*. Obtenido de ec.europa.eu: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/big-data>
- European Commission. (25 de Abril de 2018). *Elements of the European data economy strategy* . Obtenido de ec.europa.eu: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/towards-thriving-data-driven-economy>
- European Commission. (8 de Mayo de 2018). *Findings of a Commission-funded study on data sharing by companies in Europe*. Obtenido de ec.europa.eu: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/findings-commission-funded-study-data-sharing-companies-europe>
- European Commission. (2018). *on enabling the digital transformation of health and care in the Digital Single Market; empowering citizens and building a healthier society*. European Commission.
- European Commission. (25 de Abril de 2018). *Study on emerging issues of data ownership, interoperability, (re-)usability and access to data, and liability*. Obtenido de ec.europa.eu: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/study-emerging-issues-data-ownership-interoperability-re-usability-and-access-data-and>

- European Commission. (10 de Julio de 2018). *What can big data do for you?* Obtenido de ec.europa.eu: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/what-big-data-can-do-you>
- European Commission. (22 de Mayo de 2019). *Building a European data economy*. Obtenido de ec.europa.eu: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/building-european-data-economy>
- European Commission. (29 de Mayo de 2019). *Free flow of non-personal data*. Obtenido de ec.europa.eu: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/free-flow-non-personal-data>
- European Commission. (4 de Julio de 2019). *Shaping the Digital Single Market* . Obtenido de ec.europa.eu: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/shaping-digital-single-market>
- European Commission. (2019). *State of Health in the EU Companion Report 2017*. European Commission.
- European Commission. (9 de Marzo de 2020). *Europe investing in digital*. Recuperado el Abril de 2020, de European Commission: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/europe-investing-digital>
- European Commission. (2020). *On Artificial Intelligence - A European approach to excellence and trust*. European Commission.
- European Union Agency for Fundamental Rights. (2007). *Carta de los Derechos Fundamentales de la UE - Artículo 8 - Protección de datos de carácter personal*. Obtenido de European Union Agency for Fundamental Rights: <https://fra.europa.eu/es/eu-charter/article/8-proteccion-de-datos-de-caracter-personal>
- Eurostat. (13 de Diciembre de 2018). *Cloud computing - statistics on the use by enterprises*. Recuperado el Marzo de 2020, de Eurostat: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Cloud\\_computing\\_-\\_statistics\\_on\\_the\\_use\\_by\\_enterprises#Enterprises\\_using\\_cloud\\_computing](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Cloud_computing_-_statistics_on_the_use_by_enterprises#Enterprises_using_cloud_computing)
- Eurostat. (28 de Febrero de 2020). *Employment and activity by sex and age - annual data*. Obtenido de Eurostat: <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>

- EY. (2015). *Informe sobre el big data y analytics en el sector financiero*. Recuperado el 2020, de Ernst & Young Global Limited: <https://www.ey.com/es/es/home/ey-informe-sobre-big-data-y-analytics-en-el-sector-financiero-espanol#.XpyHnNMzbfY>
- Frontier Technology Quarterly. (2019). *Data Economy: Radical transformation or dystopia?* Economic Analysis and Policy Division , Department of Economic and Social Affairs.
- Gartner. (2012). Potential big data opportunity on each dimension. *The importance of big data: A definition*. Gartner .
- Gartner. (14 de Enero de 2019). *Gartner Predicts for the Future of Privacy 2019*. Obtenido de gartner.com: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-predicts-2019-for-the-future-of-privacy/>
- Gartner. (20 de Enero de 2020). *Gartner Predicts for the Future of Privacy 2020*. Obtenido de gartner.com: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-predicts-for-the-future-of-privacy-2020/>
- Gobierno de España. (2017). *Libre circulación de datos no personales en la Unión Europea*. Obtenido de avancedigital.gob.es: <https://avancedigital.gob.es/es-es/Servicios/Paginas/libre-circulacion-datos.aspx>
- Habeeb, A. (Septiembre de 2017). Introduction to Artificial Intelligence.
- IBM. (2013). *Analytics: The real-world use of big data in financial services*. IBM Institute for Business Value.
- IDC, & Open Evidence. (2017). *European Data Market SMART 2013/0063*.
- Jacobs, A. (Agosto de 2009). *The pathologies of big data*. Recuperado el Enero de 2020, de Communitions of the ACM: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1536616.1536632>
- Kitchin, R. (2014). Open and linked data. En R. Kitchin, *The Data Revolution: Big Data, Open Data, Data Infrastructures and Their Consequences* (págs. 48-67).
- Knorr, E., & Gruman, G. (2008). *What Cloud Computing Really Means*. Inforworld.
- Korsten, P., & Seider, C. (2010). *The world's 4 trillion dollar challenge*. IBM Global Business Services.

- Laney, D. (6 de Febrero de 2001). *3D data management: Controlling data volume, velocity, and variety*. Técnico, META Group.
- Lavalle, S., Hopkins, M. S., Lesser, E., Shockley, R., & Kruschwitz, N. (4 de Octubre de 2010). *Analytics: The new path to value*. Obtenido de MITSloan Management Review: <https://sloanreview.mit.edu/projects/analytics-the-new-path-to-value/>
- Lohr, S. (12 de Febrero de 2012). The Age of Big Data. *The New York Times*, págs. 1-5.
- Louisa , L., Guichenev , W., Kyarisiima , H., & Zimani , T. (2016). *Big Data in the Public Sector*. Banco Iberoamericano de Desarrollo.
- Loukides, M. (2 de Junio de 2010). *What is data science? The future belongs to the companies and people that turn data into products*. Recuperado el Enero de 2020, de O'Reilly Media, Inc: <https://www.oreilly.com/radar/what-is-data-science/>
- Lyko, K., Nitzschke, M., & Ngonga Ngomo, A.-C. (2016). Big Data Acquisition. En *New Horizons for a Data-Driven Economy A Roadmap for Usage and Exploitation of Big Data in Europe* (págs. 39-61).
- Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., & Byers, A. H. (2011). *3D data management: Controlling data volume, velocity, and variety*. McKinsey&Company. McKinsey Global Institute.
- Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., & Byers, A. H. (2011). *Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity*. McKinsey Global Institute.
- Manyika, J., Chui, M., Bughi, J., Dobbs, R., Bisson, P., & Marrs, A. (2013). *Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy*. McKinsey Global Institute.
- McAfee, A., & Brynjolfsson, E. (2012). Big Data: The Management Revolution. *Harvard Business Review*, 3-9.
- McDonald, J. (2 de Mayo de 2018). *Building A Data-Driven Economy*. Obtenido de forbes.com: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2018/05/02/building-a-data-driven-economy/>



- Mell, P., & Grance, T. (2011). *The NIST Definition of Cloud Computing*. National Institute of Standards and Technology, US Department of Commerce, Gaithersburg, MD.
- Micheletti, G., & Pepato, C. (2019). *D2.6 Second Interim Report The European Data Market Monitoring Tool: Key Facts & Figures, First Policy Conclusions, Data Landscape And Quantified Stories*. IDC Analyze the Future.
- Microsoft Azure. (2020). *¿Qué es IaaS? Infraestructura como servicio*. Obtenido de Microsoft Azure: <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-iaas/>
- Microsoft Azure. (2020). *¿Qué es la nube pública, privada e híbrida?* Recuperado el Febrero de 2020, de Microsoft Azure: <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-are-private-public-hybrid-clouds/>
- Microsoft Azure. (2020). *¿Qué es PaaS? Plataforma como servicio*. Obtenido de Microsoft Azure: <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-paas/>
- Microsoft Azure. (2020). *¿Qué es SaaS? Software como servicio*. Obtenido de Microsoft Azure: <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-saas/>
- MIT SMR, & IBM . (2010). *Tendencia de aplicar la analítica de datos entre las empresas más y menos competitivas*. MIT SMR.
- Parlamento Europeo y el Consejo. (2016). *Directiva (UE) 2016/680 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016*. El Parlamento Europeo y El Consejo de la Unión Europea. Diario Oficial de la Unión Europea.
- Parlamento Europeo y el Consejo. (2018). *Reglamento (UE) 2018/1807 del Parlamento Europeo y el Consejo de 14 de noviembre de 2018 relativo a un marco para la libre circulación de datos no personales en la Unión Europea*. Jurídico, Comisión europea.
- Regalado, A. (13 de Octubre de 2011). *Who Coined 'Cloud Computing'?* Recuperado el Febrero de 2020, de MIT Technology Review: <https://www.technologyreview.com/s/425970/who-coined-cloud-computing/>
- RGPD España. (s.f.). *Reglamento General de Protección de Datos. Y listado de empresas de protección de datos*. Recuperado el Febrero de 2020, de rgpd.es: <https://rgpd.es/>

- Rusitschka, S., & Curry, E. (2016). Big Data in the Energy and Transport Sectors. En E. Curry, J. Cavanillas, & W. Wahlster, *New Horizons for a Data-Driven Economy* (págs. 225-244).
- SAS. (2019). *Inteligencia artificial. Qué es y por qué es importante*. Recuperado el Marzo de 2020, de SAS Institute Inc.: [https://www.sas.com/es\\_es/insights/analytics/what-is-artificial-intelligence.html](https://www.sas.com/es_es/insights/analytics/what-is-artificial-intelligence.html)
- SAS. (2020). *Data Mining. What it is and why it matters*. Recuperado el Febrero de 2020, de SAS Institute Inc.: [https://www.sas.com/en\\_us/insights/analytics/data-mining.html](https://www.sas.com/en_us/insights/analytics/data-mining.html)
- Schwartz, K. D. (2 de Mayo de 2019). *Data Privacy and Data Security: What's the Difference?* Obtenido de [itprotoday.com](https://www.itprotoday.com): <https://www.itprotoday.com/security/data-privacy-and-data-security-what-s-difference>
- Soderlund, N., Kent, J., Lawyer, P., & Larsson, S. (6 de Junio de 2012). *Progress Toward Value-Based Health Care. Lessons from 12 Countries*. Recuperado el 2020, de The Boston Consulting Group: <https://www.bcg.com/publications/2012/health-care-public-sector-progress-toward-value-based-health-care.aspx>
- Stonebraker, M. (21 de Septiembre de 2012). *What does 'big data' mean*. Recuperado el Enero de 2020, de Communications of the ACM: <https://cacm.acm.org/blogs/blog-cacm/155468-what-does-big-data-mean/fulltext>
- Synergy Research Group. (26 de Julio de 2019). *Cloud Service Spending Still Growing Almost 40% per Year; Half of it Won by Amazon & Microsoft*. Recuperado el Febrero de 2020, de Synergy Research Group: <https://www.srgresearch.com/articles/cloud-service-spending-still-growing-almost-40-year-half-it-won-amazon-microsoft>
- Taylor, L., Schroeder, R., & Meyer, E. (2014). Emerging practices and perspectives on Big Data analysis in economics: Bigger and better or more of the same? *Big Data & Society July–December 2014: 1*, 1-10.
- The Harris Poll. (2019). *IBM Survey Reveals Consumers Want Businesses to Do More to Actively Protect Their Data*. Obtenido de The Harris Poll:

<https://theharrispoll.com/ibm-survey-reveals-consumers-want-businesses-to-do-more-to-actively-protect-their-data/>

Unión Europea. (16 de Octubre de 2019). *Infografía - Reglamento sobre protección de datos*. Recuperado el Febrero de 2020, de consilium.europa.eu: <https://www.consilium.europa.eu/es/infographics/data-protection-regulation-infographics/>

Unión Europea. (1 de Enero de 2019). *Zonas rurales dinámicas y productos agrícolas de calidad*. Recuperado el Marzo de 2020, de Unión Europea: [https://europa.eu/european-union/topics/agriculture\\_es](https://europa.eu/european-union/topics/agriculture_es)

Unión Europea. (4 de Febrero de 2020). *Supervisor Europeo de Protección de Datos (SEPD)*. Recuperado el Febrero de 2020, de europa.eu: [https://europa.eu/european-union/about-eu/institutions-bodies/european-data-protection-supervisor\\_es](https://europa.eu/european-union/about-eu/institutions-bodies/european-data-protection-supervisor_es)

Yafooz, W. M., Abu Bakar, Z. B., Fahad, S. A., & Mithun, A. M. (2020). *Business Intelligence Through Big Data Analytics, Data Mining and Machine Learning*. (Vol. 1016). Singapore: Springer Singapore.

Yahoo Finance. (8 de Mayo de 2019). *4 Stocks to Buy on Big Data's Growing Prominence*. Recuperado el Marzo de 2020, de Yahoo Finance: [https://finance.yahoo.com/news/4-stocks-buy-big-datas-135401190.html?guccounter=1&guce\\_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuc2ltcGxpbGVhcm4uY29tL2JpZy1kYXRhLWFwcGxpY2F0aW9ucy1pbmR1c3RyaWVzLWFydGljbGU&guce\\_referrer\\_sig=AQAAAJ3DEwYFJbNe8Bk8f7Ae-vbc5dQhWdmMuUQXSpY3t](https://finance.yahoo.com/news/4-stocks-buy-big-datas-135401190.html?guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuc2ltcGxpbGVhcm4uY29tL2JpZy1kYXRhLWFwcGxpY2F0aW9ucy1pbmR1c3RyaWVzLWFydGljbGU&guce_referrer_sig=AQAAAJ3DEwYFJbNe8Bk8f7Ae-vbc5dQhWdmMuUQXSpY3t)

## 7. ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

### TABLAS

Tabla i: Principales características que definen el big data. ....	12
Tabla ii: Niveles de la IA. ....	16
Tabla iii: Niveles de los modelos informáticos de cloud computing. ....	18
Tabla iv: Número de empresas proveedoras de datos en la UE28 .....	36
Tabla v: Número de empresas demandantes de datos en la UE28 .....	36
Tabla vi: Cuota de procesadores de datos en la UE .....	40
Tabla vii: Valor total de la economía de datos en la economía .....	42
Tabla viii: Cuota del impacto total de la economía de datos sobre el PIB .....	42

### GRÁFICOS

Gráfico 1: Potenciales oportunidades del big data por sectores de la economía. ....	25
Gráfico 2: Número de empresas que utilizan servicios de computación en la nube en la UE en 2014 y 2018 (% de empresas) .....	37
Gráfico 3: Uso de servicios de computación en la nube por propósito en 2018 (% de empresas que usan la nube) .....	37
Gráfico 4: Uso de la computación en la nube, por nube pública o privada y por tamaño en UE 28 en 2018 (% de empresas).....	38
Gráfico 5: Empresas que analizan el big data desde cualquier fuente en 2018 (% de empresas).....	39
Gráfico 6: Brecha entre la oferta y la demanda de procesadores de datos .....	40
Gráfico 7: Crecimiento de la cuota de empleo de analistas de datos por industria .....	41
Gráfico 8: Cuota del impacto total de la economía de datos en la UE por industria (% sobre el impacto total) .....	43