

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y JURÍDICAS DE ELCHE
GRADO EN DERECHO Y ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE
EMPRESAS (DADE)**



TRABAJO DE FIN DE GRADO

**INFLUENCIA DEL BIG DATA EN EL PROCESO INNOVADOR DE
LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS**

ALUMNO: DAVID MÁJ JAÉN

TUTORA: MARINA ESTRADA DE LA CRUZ

CURSO: 2022/23

**DAVID|
MAS|
JAEN**

Firmado digitalmente por
DAVID|MÁS|JAEN
Nombre de reconocimiento
(DN): cn=DAVID|MÁS|JAEN,
serialNumber=74384800V,
givenName=DAVID,
sn=MÁS|JAEN,
ou=CIUDADANOS, o=ACCV,
c=ES
Fecha: 2023.06.02 18:16:39
+02'00'

ÍNDICE

ABSTRACT.....	4
1. INTRODUCCIÓN	6-7
1.1. OBJETIVOS Y MOTIVACIÓN.....	8-9
1.2. MARCO TEÓRICO... ..	9-14
1.2.1. LA RELACIÓN ENTRE DIGITALIZACIÓN, AGILIDAD ORGANIZACIONAL Y CAPACIDADES DINÁMICAS.....	15-18
1.3. METODOLOGÍA.....	18-19
2. EL BIG DATA Y LAS HERRAMIENTAS ANALÍTICAS	
2.1. DEFINICIÓN.....	19-27
2.2. EVOLUCIÓN DEL BIG DATA EN ESPAÑA.....	27-41
2.3. IMPACTO EN LAS EMPRESAS.....	41-57
2.4. IMPACTO DE LA CRISIS COVID-19 EN LA APLICACIÓN DEL BIG DATA	57-61
3. BIG DATA APLICADO A EMPRESAS DE ECONOMÍA SOCIAL.....	61-66
4. BIG DATA APLICADO A EMPRESAS EN ENTORNOS RURALES	66-74
5. BIG DATA APLICADO A EMPRESAS DE COMERCIO ELECTRÓNICO.....	75-84
6. CONCLUSIONES.....	84-93
7. BIBLIOGRAFÍA.....	93-103

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. Uso de las TIC en empresas con 10 o más trabajadores.....	29
TABLA 2. Uso de las TIC en empresas con menos de 10 trabajadores.....	29
TABLA 3. Gastos de las empresas con 10 o más trabajadores.....	30
TABLA 4. Efecto del COVID-19 en la innovación por variables COVID en la innovación y tamaño de la empresa	32
TABLA 5. Personal en I+D (EJC) en el sector TIC por sectores TIC, clase de personal y género	32
TABLA 6. Ventas minoristas en línea, economías seleccionadas, 2018-2020.....	79
TABLA 7. Cuadro-resumen de conclusiones... ..	98

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. Empresas que invierten en innovación en la Comunidad Valenciana.....	33
GRÁFICO 2. Gasto interno en I+D (en miles de euros)	34

Resumen

Este trabajo pretende mostrar la imagen e importancia que representa el concepto de Big Data dentro de la sociedad contemporánea del siglo XXI y, teniendo en cuenta un ámbito más concreto, dentro del ámbito empresarial español, con ciertas pinceladas al contexto internacional que nos van a ayudar a entender de mejor manera el panorama objeto de estudio. Apoyándonos en literatura reciente escrita por grandes expertos en la materia, podremos entender desde una perspectiva empresarial, que beneficios aporta el Big Data dentro de los diferentes campos que componen el ámbito laboral español y su ínfima relación con el concepto de innovación, indispensable en la época en la que vivimos donde la tecnología no es solo un elemento desarrollador si no también diferenciador respecto a la competencia.

Palabras clave: Big Data, digitalización, Inteligencia Artificial, Internet de las Cosas, PYME, digitización, sostenibilidad, COVID-19.

Abstract

This work aims to show the image and importance represented by the concept of Big Data within the contemporary society of the 21st century and, taking into account a more specific area, within the Spanish business field, with certain brushstrokes to the international context that will help us to better understand the panorama under study. Based on recent literature written by great experts in the field, we will be able to understand from a business perspective, what benefits Big Data brings within the different fields that make up the Spanish labor market and its negligible relationship with the concept of innovation, indispensable in the era in which we live where technology is not only a developer element but also differentiating with respect to the competition.

Keywords: Big Data, digitalization, Artificial Intelligence, Internet of Things, SMEs, digitization, sustainability, COVID-19.

1. Introducción

Antes de proceder a introducir el tema de análisis del presente escrito, me gustaría agradecer a todas las personas que han colaborado para la realización del mismo, así como a mi tutora Marina Estrada de la Cruz por guiarme sabiamente en su redacción

Como hemos comentado en el abstract, el concepto Big Data es algo que está transformando por completo todo el entorno empresarial tal y como se ha conocido históricamente. Más tarde realizaremos aproximaciones al concepto del mismo, pero de momento no podemos obviar la íntima relación que tiene con la recolección de datos, lo cual se ha convertido en uno de los activos más importantes de las compañías a nivel internacional, sobre todo a nivel nacional en lo que respecta a las PYMES, otorgándoles una posibilidad de crecer dentro de un ámbito tan competitivo como el actual, y en el que además la crisis derivado de la COVID-19 (a la que haremos referencia en puntos posteriores) y los efectos económicos derivados de hechos históricos como el conflicto Rusia-Ucrania, provoca que muchas firmas se vean abocadas a la desaparición.

Esta recolección de datos a la que hemos hecho referencia es un fenómeno que va a más, derivado por el incremento en los usos de herramientas multimedia, redes sociales... todo relacionado con lo que conocemos a día de hoy Internet de las Cosas o Internet of Things, que produce una ingente cantidad de datos diarios. En el apartado 2.3 haremos referencia al impacto en las empresas, pero antes de nada hemos de resaltar la importancia de que las PYMES españolas abracen esta nueva oportunidad que se les ofrece si no quieren quedarse atrás respecto de aquellas firmas que tengan una visión más tecnológica y vean aquí una oportunidad de alcanzar cotas más altas.

Como en toda introducción al análisis de un determinado tema, hemos de analizar el origen del mismo, en este caso, ¿cuál es el origen del Big Data?

Durante el siglo XX, los datos, más conocidos por ser el núcleo del propio Big Data, se encontraban recogidos exclusivamente en centros de datos específicos, donde los ordenadores centralizaban una gran cantidad de data disponible para una pequeña parte de la población.

Una de las primeras aplicaciones históricas del Big Data fue en 1935, donde en EEUU se realizó el registro de 26 millones de historiales de empleo de ciudadanos estadounidenses

por la empresa IBM en aras a apoyar a la Seguridad social del país. De forma similar, cabe decir que la primera conferencia sobre inteligencia artificial fue realizada en Dartmouth en 1956.

Sería en la época de entre 1980 a los 2000 cuando presenciamos un crecimiento respecto a lo que rodea al concepto. Concretamente, el avance tecnológico que se produce con los microprocesadores permite un aumento del manejo y la distribución de datos.

Si podemos caracterizar con una palabra lo ocurrido a partir del año 2000 en lo referente a los datos, podemos afirmar que estamos ante el boom de este concepto. Gran parte de la culpa de este hecho lo tiene lo que a día de hoy conocemos como “la nube”. Acerca de dicho concepto, podemos afirmar que hace referencia al conjunto de servidores que envían, reciben y almacenan datos de forma temporal o fija. Estos servicios permiten que ciertas herramientas puedan ser utilizadas desde cualquier lugar del mundo, con la condición única de tener acceso a Internet (Llamas, 2021).

Dicho esto, los centros de datos que 30 años atrás monopolizaban toda la recogida y uso de datos se han desarrollado hasta la propia nube, la cual se ha visto auspiciada por el incremento de objetos conectados a la red tales como teléfonos móviles, ordenadores... que han permitido su desarrollo. Esto nos lleva a presenciar un nuevo panorama en el ámbito del almacenamiento, donde algunas empresas, más concretamente en el sector musical como Spotify y Apple Music ofrecen a sus abonados (los cuales se cuentan por millones) por el pago de una cuota mensual ingentes cantidades de música.

Tras conocer los comienzos del Big Data, es de sumo interés conocer acerca del entorno que le rodea.

Un dato a tener en cuenta, es que el grupo Gartner ya predijo la importancia del Big Data en nuestra sociedad, pues estimó que se crearían 4,4 millones de puestos de trabajo relacionados con las TIC alrededor del mundo en proyectos de Big Data hasta 2015 (Symposium, 2012).

1.1. Objetivos y motivación

Algo que no podemos obviar como ciudadanos del mundo es el ritmo desenfrenado que está teniendo el desarrollo de nuestras vidas debido a ese fenómeno que conocemos como tecnología. Con el presente trabajo, pretendemos realizar una correcta contextualización de este hecho para así ayudar al lector no solo a conocer más y mejor el mundo en el que vive, sino también a entender como hemos podido llegar hasta este punto.

Aunque el siglo XXI se esté caracterizando por ese auge al que hemos hecho referencia en el párrafo anterior, en los últimos años se ha producido la que, junto a la gripe española, ha sido la mayor epidemia jamás vista: la COVID-19. Como todo obstáculo que nos encontramos en nuestra vida, este virus nos llevó a reinventarnos, nos hizo entender que el camino que estábamos siguiendo estaba cortado y que quizás teníamos que irnos a los lados si queríamos seguir progresando.

La COVID-19, más allá de los males endémicos que acompañan a una pandemia, provocó otra serie de perjuicios para nuestras vidas, como la soledad o la imposibilidad de tener contacto con el mundo exterior mientras dicha situación nos siguiera llevando al límite. Aunque, como he dicho anteriormente, han surgido una serie de alternativas que han posibilitado reducir o eliminar por completo todo aquello que ha perjudicado nuestro día a día desde la aparición de este fenómeno a nivel mundial.

Una de las muestras de como la pandemia ha afectado y cambiado la manera de trabajar es en el uso de las nuevas tecnologías en el ámbito sanitario.

Las secuelas que ha dejado la COVID-19 en nuestra sociedad van más allá de lo físico, como caracteriza a todo virus con un mínimo índice de mortalidad; alcanzando lo psicológico y generando una serie de trastornos en los ciudadanos que deben ser tratados. Por ello y ante la imposibilidad de desplazarnos en los comienzos de la epidemia, surgió lo que se conoce como Salud Digital, que engloba toda relación entre lo tecnológico y el sector de la salud. Las consultas online con nuestros médicos de cabecera se hicieron cada vez más constantes, tratándose al final de una reunión telemática entre nosotros, el paciente, y nuestro profesional de la salud, mediante la cual eran tratados los problemas que nos llevaban a pedir dicha consulta. Dichos servicios se han hecho esenciales en todo el mundo, pero sobre todo en aquellas áreas remotas, que tendrán su papel más adelante

durante la realización del presente trabajo, evitando así que todo habitante de dichas zonas haya de desplazarse hasta la consulta de su médico para tratar un problema de salud, y más si tenemos en cuenta que el perfil del habitante de las zonas rurales suele ser una persona adulta, en muchos casos mayor de 55-60 años, lo que puede hacer más difícil su transporte teniendo en cuenta sus condiciones fisiológicas.

Pero más allá de la salud, las tecnologías emergentes, impulsadas por el fenómeno del Big Data, nos están ofreciendo experiencias en las que la realidad virtual y la realidad aumentada presentan oportunidades para mejorar la calidad de vida de las personas, como por ejemplo mediante el uso de videojuegos, ofreciendo experiencias cercanas a la realidad y que, por las circunstancias de una determinada persona, no podría llegar a vivir en situaciones corrientes (Zucchella, 2018).

Otro de los objetivos a tratar en este trabajo y, en estrecha relación con la motivación del mismo, es ahondar más aún en las soluciones que la digitalización, el Big Data... han ofrecido a nuestros sectores. Es interesante, como trataremos más adelante, ver como una industria tan arcaica en cuanto a métodos de trabajo como la agrícola se puede beneficiar de estas herramientas para mejorar la calidad de sus productos y por ende, ser más eficiente. El comercio electrónico está viviendo un claro *boom*, auspiciado en gran parte por las dificultades que ha puesto en el camino la COVID-19, y actualmente sería difícil concebir nuestra vida sin, por ejemplo, poder realizar la compra desde casa, cuando hace apenas 15 años era algo bastante utópico, o como empresas como Amazon se han convertido en toda una potencia a nivel mundial (hablando en un contexto empresarial por supuesto) debido al desarrollo de este sector.

A raíz de esto último, mi objetivo personal en la redacción del presente trabajo es presentar al propietario de una PYME las bonanzas que ofrece la digitalización de su negocio y así abrirle unas puertas que llevarán a su empresa al siguiente nivel en el momento más necesario a nivel histórico, cuando una inesperada pandemia ha acabado con el sueño de miles de personas emprendedoras provocando el cierre de sus compañías.

1.2. Marco Teórico

Dentro del marco teórico del presente trabajo, haremos referencia a muchos conceptos que se encuentran relacionados con el Big Data.

Los primeros a los que haremos referencia son los términos de digitización y digitalización, los cuales “enfrentaremos” para lograr un correcto entendimiento acerca del significado de los mismos. Por un lado, cuando hablamos de algo digitizado nos referimos a algo en lo que pasamos de tener datos analógicos a datos digitales en orden a optimizar los diferentes procesos existentes, mientras que algo digitalizado es algo relacionado con propuestas de valor digital en las cuales es necesaria una continua revisión y prueba interactiva con el propio mercado.

Podemos afirmar que cuando los dígitos son usados para representar datos, estos se convierten en un elemento digitizado. Por otro lado, el término digitalización lo relacionamos más bien al ámbito empresarial, pudiendo entenderla como el impacto de la digitización en nuestra sociedad, concretamente en lo que respecta a los negocios.

Centrándonos en la digitización, se han identificado tres habilidades relacionadas con lo digitizado: data, permiso y análisis.

En relación con el primero, las empresas trabajan con la generación, transmisión y colección de datos además de acceder a la misma. Si todo este proceso no se realiza de forma correcta, no podremos darles valor comercial a esos datos. Este proceso no podemos decir que sea sencillo debido a los diversos cambios que se dan en la naturaleza de los datos, ya sea por velocidad o variedad entre otros aspectos.

Segundo, y teniendo en cuenta el contexto legal que poseemos en España derivado de la Ley de Protección de Datos, o más conocida como la LO 3/2018, cabe decir que las empresas necesitan permiso para usar esos datos, debiendo ser su uso acorde a la legislación nacional, la cual se encuentra en constante modificación. Por otro lado, y en relación al permiso necesario para su uso, este debe provenir de los actores que serán objeto de estudio (en un ámbito empresarial, estaríamos hablando de los consumidores). Por último, debe pasar los test de moralidad que imperan en cada sociedad, es decir, su uso no debe derivar en una mala praxis que derive en un malestar del sujeto relacionado con los datos.

En tercer lugar, todo lo que hemos visto hasta el momento relacionado con la digitización (acceso a data, permiso para su uso...) son actividades que comprenden el análisis de los datos.

Si no se logra la combinación de estos tres factores, podrás extraer muy poca cantidad y de escaso valor data (Pedersen y Ritter, 2019).

A continuación, tratemos el concepto de digitalización. Como hemos dicho con anterioridad, este término se utiliza siempre en relación al ámbito empresarial.

En relación, con este concepto, Daniel Ritter, en el año 2014, en su artículo “*Experiences with Business Process Model and Notation for Modeling Integration Patterns*”, afirmó que un modelo de negocio tiene cuatro componentes: capacidades, clientes, propuesta de valor y demostración de valor.

En relación al primer componente, cabe decir que un importante elemento de las empresas son los recursos y actividades que poseen y/o la caracterizan. Actualmente, la capacidad de digitización puede ser relevante para diversas capacidades de la entidad, pero, por otro lado, parece que las aplicaciones de data en aras de una mejora de la capacidad de optimización son invisibles a ojos de los propios clientes, desde una perspectiva digitalizadora.

En segundo lugar, por lo que respecta a los clientes, siempre es fundamental especificar que los mismo se caracterizan por unas acotadas necesidades, las cuales deben ser entendidas por las empresas para construir exitosos modelos de negocio. Para ello, la digitalización entra como un elemento clave, pues permite esa recogida de datos que ayuda a conocer más sobre el cliente, ya sea en lo relativo a su comportamiento de compra o su actitud respecto al producto o servicio.

En tercer lugar, trataremos el aspecto de la propuesta de valor. Podemos definir a la misma como la descripción de un intercambio entre un proveedor y un comprador de lo que una firma vende y un cliente compra (Pedersen y Ritter, 2019). Las propuestas de valor digitales pueden llegar a tener multitud de variedades, ya que pueden llegar a concentrarse en la misma data, pueden centrarse en los *insights* habilitados por la data o pueden poner el foco en los servicios digitales (como resalta en la comparativa del impacto entre los libros electrónicos y los clásicos que son vendidos en las librerías). Con respecto a este último ítem, cabe decir que los propios productos/servicios de carácter digital son herramientas útiles en lo que respecta a la proposición digital de valor, ya que la compraventa de los mismos dota de información al propio proveedor, el cual con la misma podrá llevar a cabo diversas lecturas empresariales.

Por último, trataremos el concepto de la demostración de valor. El mismo son “todas esas interacciones con los clientes que anima a convencerlos para comprar aquello que la empresa propone” (Ballantyne, 2011, pág. 2), relacionándose con las ventas y las actividades de marketing. Durante este proceso que estamos tratando, los clientes proveen de datos sobre su uso de los diferentes canales de venta.

Tras el análisis de estas cuatro dimensiones, hemos de afirmar que el concepto de digitalización en los modelos de negocio es un término que se está viendo íntimamente relacionado con todo lo relacionado con los fenómenos del internet de las Cosas y la Industria 4.0.

Las cuatro dimensiones antes analizadas ofrecen diferentes oportunidades para la digitización de los modelos de negocio y, por lo tanto, cuatro posibilidades de aplicar las capacidades digitizadoras en los mismos, pudiendo dividir esas oportunidades en dos categorías: explotación de un modelo existente de negocio a través del análisis de datos y la exploración de nuevos modelos de negocio digitizados, estando la primera íntimamente ligada con la mejora de las ya existentes maneras de hacer negocios y, por tanto, no cambia la proposición de valor, la demostración de valor, los clientes...

Durante décadas, muchos investigadores han examinado el impacto que la información derivada del análisis de datos ha tenido en los mercados en lo que respecta a la relación empresarial que se da en el mismo. Para comenzar con este debate, es interesante tener en cuenta el punto de vista que nos dan Michael Porter y Victor Millar en su artículo “*How Information Gives You Competitive Advantage*”, afirmando que la tecnología de la información está cambiando la manera en que las organizaciones están operando y que la misma puede acabar otorgando una ventaja competitiva (Porter y Millar, 1985). Otros autores afirman que los desarrollos tecnológicos están alterando la propia competitividad, resultando en un nuevo y competitivo paisaje, donde no solo el alcance de los cambios, sino también la bajada de los costes de producción y el incremento de la accesibilidad a esas herramientas están creando esta clase de contextos de reciente creación (Hitt, 1995).

Otro campo que es interesante analizar desde la perspectiva de la digitalización es el marketing, pues actualmente se experimenta un incremento en el interés de aplicar el análisis de datos en dicho campo (Pauwels, 2016), concretamente se trata de relacionarlo con el fenómeno de la computarización. Además, se centran muchos esfuerzos en integrar la literatura que caracteriza a dicho concepto en los modelos B2B o *business to business*.

Todo esto nos lleva a tres conclusiones relacionadas con el fenómeno de la digitalización: por un lado, se trata de un proceso que se está ocasionando en las empresas y en los mercados y que tiene visos de que continuará evolucionando, todo ello derivado de las más que testadas prestaciones que la implementación de la digitalización aporta a la empresa y a la industria en su conjunto. Segundo, los esfuerzos de los investigadores de la materia parecen encontrarse dispersos a través de multitud de tópicos que podrían retroalimentarse unos a otros, aunque cabe decir que tal retroalimentación requeriría que los mismos tuvieran puntos en común de cara a su estudio. Es decir, el ámbito de la digitalización es tan variado que podemos tratar multitud de temáticas, pero su uso será más eficiente cuando se trate de materias conexas. La última conclusión a la que llegamos es que en la actualidad el análisis de datos, las habilidades informáticas y las tecnologías relacionadas con el ámbito de la información deben estar unidas en cualquier organización que pretenda ser competitiva en este siglo XXI.

Thomas Ritter y Carsten Lund Pedersen (Pedersen y Ritter,2019) abogan por que serán necesarios en el futuro muchas más investigaciones para entender a ciencia cierta los conceptos de digitización y digitalización, pero dejan entrever siete temas investigadores con un gran potencial para lograr el objetivo de desvelar un profundo conocimiento sobre estos conceptos.

El primer tema sería el relativo a la capacidad de medir la digitización, debido a que se trata de un concepto multidimensional, por lo que hay un amplio campo para utilizar métodos tanto cuantitativos como cualitativos para desarrollar las herramientas necesarias.

El segundo tema sería el que se refiere a los conectores de la digitización y la digitalización, derivado del hecho de que el desarrollo de la tecnología va a una velocidad de infarto y ello permite nuevas y mejoradas maneras de usar las tecnologías digitales en los negocios. La estrategia de una empresa y el uso que realiza del análisis de datos también puede beneficiar o perjudicar el desarrollo de la capacidad de su capacidad digitativa. Los conectores pueden ayudar, por un lado, a explicar las diferencias en la progresión por lo que respecta a la digitalización y digitización en las diferentes industrias y, por otro, puede ayudar a predecir las trayectorias que las diferentes industrias tomarán, aportando estos conectores valor tanto práctico como teórico.

El tercer tema investigador es el relacionado con el impacto digital en aquellas áreas en las que ya está implementada. Un ejemplo está en el marketing *business to business* que tiene una rica tradición en el análisis de la relación cliente-proveedor.

El cuarto tema sería la digitalización nacida en las empresas *business to business*, siendo una temática que ofrece unos valiosos *insights* dignos de análisis, siendo relevantes para conocer el contexto digitalizador en los que esta clase de empresas, que tienen un peso tan importante, se hallan inmersos.

El quinto tema tiene que ver con el impacto de la digitalización en las relaciones empresariales. A día de hoy se están realizando incursiones en el impacto que la digitización ha realizado en las relaciones empresariales, aunque todavía van siendo necesarias investigaciones adicionales desde una variedad de contextos y perspectivas teóricas para llegar a unas conclusiones de mayor calidad.

El sexto tema está relacionado con la permisividad hacia el desarrollo del análisis de datos, al cual se le ha dedicado muy poca atención, y teniendo en cuenta que el permiso, concretamente del cliente objeto de estudio, es fundamental en el ámbito de la digitización, se hace más patente la necesidad de unas futuras investigaciones relacionadas con ello.

El séptimo y último tema es la validación de la perspectiva de los modelos de negocio en la digitalización, ya que, aunque actualmente se utilicen ciertas perspectivas de modelos de negocio en nuestro debate acerca de la digitalización, es obvio que con la realización de futuras investigaciones podríamos ahondar en un mayor número de contextos relativos a estos modelos.

Con todo ello, podemos afirmar que ya no solo en la actualidad, si no en un futuro a corto plazo, los/las CEOs serán más conscientes de su importancia y prestarán especial atención a la digitización, ya que este es un fenómeno que continuará afectando al ámbito empresarial con el paso de los años.

Tras haber analizado conceptos tan significantes dentro de este entorno como son el de la digitalización y la digitización, parece destacable la relación patente que se da en la actualidad entre el primer término y lo que se conoce como agilidad organizacional.

1.2.1. La relación entre digitalización, agilidad organizacional y capacidades dinámicas.

Dentro de lo genérico del concepto agilidad organizacional, parece correcto afirmar que se puede tratar de la habilidad con la que dentro de la empresa podemos hallar oportunidades y averiguar cómo responder a los cambios que se dan en nuestro entorno, siendo, a ojos de los altos cargos de las empresas, crucial para responder a las circunstancias que se van presentando en nuestro día a día (definición adaptada).

Entre los dos conceptos enunciados existe una importante interrelación que merece ser puesta en escena. La digitalización es vista como una oportunidad en rasgos generales, la cual debe ser percibida mediante esa agilidad organizacional, provocando de esta forma que la empresa tenga una digitalización evolucionada constantemente que le permita mejorar sus márgenes de beneficios. Una evolución, por supuesto, en la que el *Internet of Things* proporciona herramientas más que válidas en orden a lograr ese impulso.

Con la correcta sinergia de la digitalización y de la agilidad organizacional, podremos enfrentar lo que conocemos como entornos VUCA (*volatil, uncertain, complex and ambiguous*).

Mediante la agilidad organizacional, una empresa es capaz de ser más eficiente en lo relativo a su proceso de toma de decisiones y explotar oportunidades que le ofrezcan una ventaja competitiva. Aunque, dicho concepto no es fácil de dominar. Si queremos disfrutar de las ventajas ofrecidas por este fenómeno, debemos de dominar todos sus antecedentes, desde los tecnológicos como la tecnología de la información, hasta los relativos al comportamiento como la influencia procedente de las actitudes de los más altos cargos de la empresa.

La digitalización proviene de la revolución digital que se está desarrollando en estos momentos, la cual se basa en unas tecnologías que provocan un cambio en el comportamiento del consumidor, haciéndole asumir un papel protagonista en el proceso de compra del producto o servicio ofrecido. Es más, dentro de las empresas, cuando nos encontramos en la fase digitalizadora de la empresa, en la que las tecnologías digitales actúan como optimizadores de procesos o impulsoras de la estrategia operativa o de negocios, entre otros, podemos observar la importancia de este momento en relación al funcionamiento de la empresa.

En relación a esto, poner de relieve el concepto de capacidades dinámicas, acuñado por David J. Teece, el cual define el mismo como “la habilidad de la empresa para integrarse, construir y reconfigurar competencias internas y externas para adaptarse rápidamente a los cambios del entorno” (Teece D. J., 1997, pág. 8). A partir de esta dinámica, las empresas pueden identificar y responder a las amenazas y oportunidades del entorno de una forma rápida cambiando sus recursos y procesos para sostener su ventaja competitiva durante más tiempo (Peteraf, 2009).

Este concepto se encuentra íntimamente relacionado tanto con el de digitalización como con el de agilidad organizacional por cuanto significa una herramienta con la que poder hacer frente a los entornos VUCA, anteriormente mencionados.

Para una mejor contextualización del concepto y que el lector pueda saber más sobre él, huelga decir que tenemos tres tipos distintos de capacidades dinámicas: la capacidad de detectar la crisis, la capacidad de aprovechar las nuevas oportunidades en tiempos de crisis y la capacidad para reconfigurar los recursos para hacer frente a la crisis (Ballesteros, 2017). Primeramente, las empresas que poseen capacidades dinámicas tienen el potencial para entender de forma oportuna la crisis, para así poder hacerla frente de una manera más efectiva. Es cierto que a lo largo de la historia ha habido grandes crisis públicas y que, pese a todos los elementos de predicción de los que disponemos actualmente, la COVID ha sido difícilmente predecible, lo que explica la gravedad que ha conllevado la misma. Aun así, las empresas, independientemente de su tamaño, que hubieran predicho los más que posibles efectos derivados de esta tragedia, han conseguido una ventaja que les ayudará tanto en su supervivencia como en el desarrollo de su actividad.

Siguiendo con la explicación de Teece (1997) sobre este concepto, este difiere enormemente del de las operaciones diarias a las que se enfrenta la organización en tanto que se refiere a la habilidad que poseen las empresas para reconfigurar y crear otras capacidades que permitan a la empresa enfrentar el convulso contexto al que se enfrenta y los cambios continuos en la demanda de manera eficiente. Las capacidades dinámicas están basadas en las capacidades de inteligencia, conexión y analíticas, siendo esta última la encargada de configurar los componentes *hardware* a información sensorial, conectando capacidades referidas a la habilidad de conectar productos digitales a través

de sistemas de comunicación *Wireless* y pudiendo definirla como la que usa la data disponible para tomar decisiones empresariales (Lenka, 2017, pág. 96).

Por supuesto, el concepto de capacidad dinámica a nuestro parecer adolece de un defecto: es muy genérico. Tiene que haber una forma en la que se nos proporcione esa ventaja que debemos mantener en el tiempo si queremos seguir siendo competitivos dentro de un entorno tan cambiante. Por ello, se ve en el Big Data esa herramienta capaz de captar los comportamientos de los consumidores y establecer una serie de predicciones basadas en las tendencias de los consumidores y proporcionándole nuevos *insights* a los responsables de la toma de decisiones en las empresas que pueden ser usados para responder a la actual dinámica del entorno y del mercado (Everelles, 2016).

Pero claro, la teoría nos ayuda a entender mejor el concepto de capacidad dinámica, pero, ¿de qué formas las capacidades dinámicas deberían ser desarrolladas por las empresas para abrazar las innovaciones digitales procedentes del análisis del Big Data?

De acuerdo con investigadores de las universidades de Nápoles Parthenope y la de Londres, las empresas desarrollan sus capacidades dinámicas a través de múltiples dimensiones y de la orientación de sus relaciones con usuarios y consumidores de diferentes maneras: a través del tiempo, del espacio, del metaverso y de la orientación. Por lo que respecta al tiempo, cabe decir que el tiempo de interacción está siendo pequeño actualmente, lo que lleva a las empresas a tener que desarrollar nuevas habilidades para ser más eficiente en esas relaciones en tiempo real con usuarios y clientes. Para ello, las herramientas de Big Data se antojan fundamentales a la hora de descubrir nuevas capacidades y nuevas actividades de marketing objetivo (Rosita Capurro, 2021).

Además, el correcto uso de las capacidades dinámicas puede dar unos importantes *insights* relativos a la orientación, anteriormente mencionada, de las relaciones empresa-cliente. A destacar que en este aspecto las firmas más innovadoras animan no solo a entender y satisfacer necesidades, ya estén ocultas o no, sino también a ser activos a la hora de captar y satisfacer las necesidades de clientes y mercado. Pero como todo, esto conlleva sus riesgos, siendo el más relevante el conocido como cliente o usuario “aburrido”. Este tipo de consumidor hace referencia al consumidor clásico con unos patrones de compra los cuales no ofrecen una gran relevancia a la hora de captar información vital de cara al crecimiento del negocio. Para evitar esa problemática, las empresas deberían de desarrollar nuevas habilidades tendentes a cambiar el enfoque que

hay hacia el tradicional comprador mediante la introducción del “elemento sorpresa”. De esta forma se puede observar como un comprador clásico afronta una serie de condiciones novedosas en el proceso de adquisición del producto/servicio.

Por otro lado, aunque el Big Data, en relación con las capacidades dinámicas, es un concepto totalmente novedoso, cabe decir que en sus inicios se enfrentó a un gran obstáculo: el usuario digital no se correspondía con el usuario del mundo real. Por ello, los métodos de Big Data podían llegar a representar riesgos en lo que respecta a los procesos de toma de decisiones. Por suerte, ambos perfiles con el tiempo y, gracias en gran parte al proceso globalizador que estamos viviendo y al continuo avance de las tecnologías, se han ido solapando y podemos decir que, a día de hoy, el usuario digital y el cliente del mundo real son prácticamente la misma persona, lo que incrementa la eficiencia de las herramientas de Big Data.

1.3. Metodología

La metodología del presente trabajo se ha llevado a cabo mediante diferentes métodos. En primer lugar, se parte de marco teórico que engloba el concepto de Big Data mediante una revisión de la literatura existente. La misma se ha realizado mediante la lectura y entendimiento de artículos científicos redactados por expertos en la materia cuyos escritos se pueden encontrar en webs como *SicenceDirect*, *ElSevier* o *ResearchGate*.

A continuación, se utilizó el método cualitativo basado en entrevistas semiestructuradas a expertos para conocer la evolución del Big Data en diferentes sectores. Esta metodología se ha combinado con un análisis cuantitativo para conocer la evolución del uso del Big Data de las empresas en España, plasmado en el uso de tablas y demás elementos gráficos para que el lector pueda visualizar y entender de una manera más sencilla lo que se está tratando de exponer en el presente trabajo.

La integración de métodos cuantitativos y cualitativos proporciona una mejor comprensión de los problemas de investigación que cualquier metodología por sí sola (Hurmerinta-Peltomäki y Nummela, 2006). El uso de métodos mixtos permite que la teoría sea generada y probada en el mismo estudio, y ofrece una oportunidad para la triangulación de datos (Molina-Azorín et al. 2012). El enfoque de método mixto tiene una larga tradición en el ámbito ciencias sociales (Erzberger y Prein 1997), y se ha sugerido

que beneficiaría investigación empresarial en particular (Davidsson 2003; Westhead y Wright, 2000).

2. El Big Data y las herramientas analíticas

2.1. Definición

Antes de realizar una correcta definición del concepto de Big Data, debemos realizar un breve contexto. Para empezar y teniendo en cuenta una investigación realizada por IBM en el año 2014, el 90% de los datos existentes en ese momento fueron creados o desarrollados durante los dos años anteriores. Este dato nos lleva sobre todo a seguir afirmando, con un mayor peso si cabe, el increíble *boom* que está viviendo el análisis de datos en nuestros días. Tal y como informa Mario Tascón, *“es, sin la menor duda, uno de los campos más importantes de trabajo para los profesionales de las TIC. No hay área ni sector que no esté afectado por las implicaciones que este concepto está incorporando; cambian algunas herramientas, se modifican estrategias de análisis y patrones de medida”* (Tascón, 2013)¹.

A grandes rasgos, el Big Data se podría definir como la conjunción de una increíble cantidad de datos, que con el paso ya no solo de los años, si no de los meses, semanas e incluso días, se va haciendo todavía mayor.

Desde el origen de este concepto, el mismo se ha visto influenciado por la conjunción de las tres “V”, que son volumen, variabilidad y velocidad. Siguiendo lo dispuesto por Mario Tascón (2013), sería preceptivo hablar de una cuarta “V” como es la visualización, pues el análisis de todo este tipo de datos conlleva una nueva y diferente visión de los mismos.

A pesar de que hayamos dado una definición muy escueta para un correcto entendimiento o, más bien introducción al concepto de Big Data, cabe decir que debemos seguir definiendo un par de conceptos más si queremos acercarnos a esa definición precisa que le dé sentido al presente trabajo.

¹ Citado de <https://telos.fundaciontelefonica.com/archivo/numero095/pasado-presente-y-futuro/>

Uno de estos conceptos es lo que conocemos como *Business Intelligence* (en adelante BI), sobre el cuál se dará más adelante una definición ofrecida por IBM, pero en este caso, nos centraremos en la que nos ofrece Samuel Israel Goyzueta Rivera en su artículo “*Big Data marketing: una aproximación*”, afirmando que el mismo es el “uso de técnicas informáticas utilizadas en la detección, extracción y análisis de datos empresariales, tales como ingresos por ventas de productos o servicios, o por los costes e ingresos asociados” (Rivera, 2015, pág. 2). Su objetivo principal es el de ayudar a mejorar la toma de decisiones empresariales (Esteves, 2011). Este mismo concepto se antoja elemental en el desarrollo de la propia empresa, pues su papel consiste en proporcionar distintos puntos de vista a la firma. Algunas de las funciones más comunes de estas tecnologías son la presentación de informes, los procesos analíticos en línea, el análisis, la extracción de datos, la gestión del rendimiento empresarial, los patrones en referencia, la extracción de textos y los análisis de predicción (Rivera, 2015).

Este concepto del BI fue, a modo de interés y aplicado de una manera que pudiera ser tendente a esta rama, puesto en marcha en el mundo del periodismo. Esto se manifiesta en la corriente conocida como periodismo de datos, que ejerce un papel vital en lo que hoy conocemos como periodismo de investigación, una de las principales ramas de esta profesión. En este caso, un vital y cumbre momento para el periodismo de datos fue el año 1988, cuando Bill Deadman, reconocido periodista investigador, ganó el premio Pulitzer gracias a los reportajes, a través del periodismo de datos, cuya materia versaba acerca de la veracidad de la existencia de racismo a la hora de conceder créditos hipotecarios en la ciudad estadounidense de Atlanta.

Tras esta breve anécdota que nos ha dado una mayor perspectiva sobre el Big Data, hemos de hacer referencia a los que se conoce como *Open Data*.

El mismo responde a una necesidad típica de una sociedad tan abierta y plural como la nuestra, y es que las instituciones públicas deben abrir paso al acceso a este tipo de datos a toda persona que quiera acceder a los mismos. Algo impensable, por cierto, hace 10 años, donde España era uno de los pocos países que no poseía una legislación al respecto. Por suerte, a día de hoy nuestros legisladores han entendido la necesidad de dar luz verde a la publicación de los datos para el conocimiento de la ciudadanía, pues, por ejemplo, cabe recordar que cualquier español puede acceder a los datos de cualquier empresa de manera totalmente libre y gratuita.

A continuación, ya podemos avanzar hacia el Big-Data marketing, el cual podemos definir como la herramienta que nos permite mejorar la comunicación dentro del ámbito del marketing empresarial a través de los *insights* captados por el Big Data y cuyo objetivo final es la mejora de la relación o trato con el cliente (definición adaptada). En este momento se antoja importante realizar una breve diferenciación: por un lado, Big Data hace referencia a la información tanto estructurada como no derivada tanto de métodos tradicionales como digitales, mientras que la data en sí es la información con carácter general. Con estructurada nos referimos, obviamente, a aquella información que puede ser analizada y almacenada por máquinas especialistas en la materia, mientras que la no estructurada hace referencia a aquella con la que no se puede realizar las funciones antes mencionadas, como los registros médicos, es decir, aquella que no sigue el Modelo de Datos Relacional impulsado por Edgar Codd (1970). Por lo que, la combinación que se genera dentro del conjunto de datos que posee la empresa ha de realizarse de manera eficiente si queremos aplicar un marketing de calidad que favorezca a toda la organización. Lisa Arthur ² en su artículo “*Big Data marketing- engage your costumers more effectively and drive value*”, afirma que “el Big-Data marketing recae en el área del marketing integrado, el cual es el proceso de combinar y facilitar funciones externas e internas de marketing, incluyendo información (data), procesos, personas, canales y tecnologías. La misma autora, dice en su escrito que para esta rama de la Big Data es fundamental el uso de del *Marketing Operations Management* (en adelante MOP), el cual consiste en un conjunto de procesos y aplicaciones que facilitan el planteamiento, administración y ejecución de las operaciones de marketing, tales como realizar presupuestos o la administración de contenidos.

A colación del *MOP*, cabe afirmar que la problemática existente a finales del siglo XX y principios del XXI relativo a lo costoso que era la colección de datos, ha sido resuelta gracias a lo que denominamos *Cloud Computing*, que permitía llegar a cualquier dato esparcido por el mundo mediante un sistema de pago. Como se ve en la actualidad, este tipo de sistemática ha ido evolucionando, como hemos hecho referencia anteriormente, con el impulso de nueva legislación tendente a “obligar” a las empresas y entidades públicas a la publicación de sus datos.

² Citado en http://www.scielo.org.bo/pdf/rp/n35/n36_a07.pdf

Además, hemos de tener en cuenta seis capacidades a desarrollar para llevar a cabo un correcto Big-Data marketing (Rashi Argawal, 2014):

- 1) **Oportunidades:** construcción de una cultura basada en la innovación y experimentación.
- 2) **Confianza:** establecimiento de la confianza entre los consumidores, con el objetivo de posibilitar un uso más amplio de su información.
- 3) **Plataforma:** tener al alcance unos sistemas de información flexibles, escalables y eficientes.
- 4) **Organización:** desarrollo de capacidades para lograr la implementación y apalancamiento relevante de aplicaciones de información.
- 5) **Participación:** identificación de socios estratégicos con el objetivo de que puedan ayudar a desbloquear nuevas oportunidades económicas.
- 6) **Relaciones:** creación de una cultura abierta de apoyo entre socios y el ser abierto a compartir información.

Tras realizar este análisis del Big-Data marketing, veo correcto tener en cuenta distintas definiciones que varios autores tienen acerca del Big Data, cuya diferencia reside en los distintos usos que se le da al mismo.

Por lo que respecta al Big Data original, ya hemos hecho referencia al mismo, ya que como hemos dicho se trata de un fenómeno influenciado por las 3 “V” (algunos autores defienden la existencia de una cuarta “V”). Pero el Big Data como tecnología se refiere a como la propia tecnología ha influenciado tanto en un concepto relativamente joven que empezó a tener influencia hace poco más de 10 años.

El Big Data como oportunidad fue un concepto acuñado por Matt Aslett (Elliot, 2013) que lo define como *“el análisis de datos que fue ignorado previamente debido a las limitaciones de la tecnología”*³.

³ Citando en <https://blogs.sap.com/2013/07/05/a-cynical-business-guide-to-the-term-big-data/#:~:text=This%20one%20is%20from%20451%20Research%E2%80%99s%20Matt%20Aslett,rather%20than%20Big%20Data%2C%20but%20it%E2%80%99s%20close%20enough%29.>

El Big Data como metáfora es un término usado por el periodista estadounidense Rick Smolan ⁴su libro “El rostro humano de Big Data”, definiéndolo como “*el proceso de ayudar al planeta crezca un sistema nervioso, en el que somos más que otro, humano, el tipo de sensor*”.

Por último, hemos de tener en cuenta el significado del Big Data como nuevo término para viejas cosas, con lo que nos referimos al suceso que ocurre cuando, proyectos que antes se podían llevar a cabo de forma autónoma sin el análisis de datos, adquieren una nueva dimensión con el Big Data, a la par que nuevas oportunidades.

Llevamos haciendo referencia durante todo el apartado a que el Big Data es un concepto relacionado con el término “cantidad”, pero hemos de tener en cuenta que cantidad no implica calidad. Esto significa que no nos importa tener una gran cantidad de datos, lo cual es importante para sacar conclusiones de calidad, lo que nos importa es el potencial que podemos extraer de los mismos, algo que solo la tecnología Big Data es capaz de hacer.

El *data mining* es otro concepto que se antoja esencial en lo referente al Big Data. Para comprensión del lector, podemos definir el mismo como un “subdominio de la Inteligencia Artificial y que consiste en un proceso que tiene como objetivo generar conocimiento a partir de datos y presentar hallazgos de manera integral para el usuario, generando un conocimiento que se puede traducir en el descubrimiento de nuevos patrones, relaciones y tendencias no triviales en los datos útiles para el usuario, además de implicar la recolección y selección de datos, el pre procesamiento de datos, el análisis de datos que incluyen la visualización de resultados, la interpretación de hallazgos y la aplicación del conocimiento” (Schuh, 2019).

Algunas de las ventajas que presenta el uso del *data mining* son las siguientes: resulta un buen punto de encuentro entre los investigadores y las personas de negocios; por otro, ahorra grandes cantidades de dinero a una empresa y abre nuevas oportunidades de negocios. Además, no hay duda de que trabajar con esta tecnología implica cuidar un

⁴ Citado en

<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0019850119300999?token=435A32F5473CEA3824B86A4B1847D62324AD370B9816DA55A23960FFE1DEACA4A4F5375E0826267460B939D0D4409316&originRegion=eu-west-1&originCreation=20230307231145>

sinnúmero de detalles debido a que el producto final involucra “toma de decisiones” (Moreno J. P., 2014).

En la actualidad, se dan unos desafíos en el contexto de los datos que el Big Data debe afrontar, tales como la resolución de las problemáticas derivadas de la transformación, almacenamiento, análisis de los datos...

Pero más allá de lo mencionado en el anterior párrafo, los datos, dentro del mundo Big Data se enfrenta a problemáticas actuales y que han de ser solucionadas lo más rápido y eficientemente posible si queremos aprovechar el *boom* de la data, a los cuáles, además, se hará referencia a lo largo del presente trabajo.

Por un lado, al ser un fenómeno bastante incipiente, no ha vivido todavía un suficiente desarrollo a nivel profesional, por lo que aún no existe una oferta de expertos suficiente como para satisfacer a la creciente demanda generada por las empresas que perciben de forma cada vez más notoria la importancia del análisis de datos. Estamos hablando de profesiones tales como *data analyst*, *data scientist* o *data engineer*, entre otras. De cara a satisfacer esta demanda, es preciso que se impulse desde los organismos educativos, como universidades y centros de formación entre otros, una mayor oferta de grados en aras a formar a los nuevos profesionales del mundo de los datos, tan demandados en la actualidad.

Por otro lado, y relacionado con el ser un fenómeno totalmente novedoso, otro de los grandes desafíos a los que se enfrenta el sector de los datos se encuentra relacionado con la necesidad de desarrollo de las correctas estructuras por parte de las corporaciones interesadas en el tratamiento de datos para el desarrollo de sus estrategias empresariales. Ya no es que estemos hablando de algo nuevo y que, por tanto, carece de un gran desarrollo, si no que supone un precio muy elevado el implementar los correctos instrumentos para llevar a cabo dicha actividad. Si a ello le unimos la difícil situación económica que vivimos actualmente derivada de la subida de los precios como consecuencia de la creciente inflación, lleva a que realizar estas instalaciones sean prácticamente inasumibles por las empresas. Por ello, se antoja fundamental la cooperación estatal, en la que el Gobierno central lleve a cabo una serie de ayudas hacia, ya no solo el proceso digitalizador de las Comunidades Autónomas (en adelante CCAA) (tema a tratar con posterioridad), si no al desarrollo de dicho ámbito dentro del sector privado, con el objetivo de que en España tengamos un tejido empresarial más

competitivo con el resto del mundo y que actúe como el motor para la recuperación económica de nuestro país.

El último desafío al que vamos a hacer referencia en cuanto a los datos en el contexto Big Data es el relativo a la protección de la privacidad de los sujetos, en este caso, los ciudadanos. Es obvio que la recolección de datos implica conocer determinadas opiniones de una persona, conocimiento sobre su vida, su día a día, etc. De ahí, se puede llegar a la conclusión de que la privacidad de la persona que ha facilitado sus datos a una determinada empresa u organismo se encuentra en peligro al exponerse de una forma tan sonante. Para este tipo de casos tenemos instrumentos jurídicos que ayudan a la defensa del ciudadano, como es el caso, entre otros, del Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, en el cual figura el derecho a la privacidad digital, estando supeditado el acceso a la información de carácter personal del usuario a una serie de condicionantes, como son su consentimiento expreso y verificable, el conocimiento de la finalidad que tendrá el uso de sus datos por parte del usuario, la solicitud en cualquier momento de información acerca del tratamiento actual de su información o la limitación o prohibición del uso de sus datos a pesar de su consentimiento previo (AyudaLey, 2018).

Tras la introducción a estos obstáculos a los que se está enfrentando y enfrentará el tratamiento de datos, cabe poner en relevancia la definición dada por Carlos Baquero sobre el Big Data, pues el mismo es “pura tecnología, pero sobre todo es análisis, el cómo explotar la información. Tener datos por tener datos no sirve de nada. Lo que pasa ahora es que Big Data democratiza la tecnología, permite que empresas muy pequeñas recojan mucha información. Con muy poca inversión empresas pequeñas pueden dar mucho valor a los datos” (Paniagua, 2012)⁵. El jefe de la División de Ingeniería de Software y Desarrollo de GMV continúa esta definición afirmando que se trata de una solución para tiempos de crisis, como podrían ser los actuales auspiciados por las consecuencias de la COVID-19, haciendo que proyectos que antes eran económicamente inviables ahora se pueden realizar gracias al mismo.

⁵ Citado de <http://www.sorayapaniagua.com/2012/07/16/carlos-baquero-de-gmv-big-data-es-pura-tecnologia/>

Una cuestión que no se ha abordado aún y es vital para la adopción de una estrategia de Big Data son los pasos que se deben realizar dentro de la empresa para poder desarrollar este tipo de planes.

En este caso, nos parece interesante referenciar el orden afirmado por la consultora Deloitte, que propone el siguiente orden para realizar esta evolución (Deloitte, 2013):

- Negocio
 - Establecimiento de la estrategia de aproximación, lo cual incluye: identificación de las áreas estratégicas del negocio y cómo pueden ser éstas auxiliadas por el análisis predictivo
 - Profesionales capaces de analizar, interpretar y detectar comportamientos con base en la presente información
 - Información interna útil al negocio
 - Fuentes estructuradas, como son *data warehouses* o bases de datos transaccionales
 - Fuentes no estructuradas
 - Información externa útil al negocio
 - Económica
 - Análisis de percepción o sentimiento
- Marketing
- Infraestructura
 - Almacenamiento
 - Procesamiento
 - Niveles de servicio

La tendencia que se sigue con el Big Data es la de aprender de lo sucedido en el pasado y, en base a ello, anticiparse a lo que pueda ocurrir en el futuro mediante una realización de una estrategia para tratar de minimizar o eludir los riesgos, por ello es algo que debe ser realizado poco a poco a través de proyectos con objetivos de negocio bien definidos (Moreno J. P., 2014).

En lo que respecta al Big Data aplicado al contexto actual, es interesante tener en cuenta un estudio realizado por IDC Research España en el que se llegan a unas conclusiones muy interesantes en cuanto a contenido (Curto, 2012):

— El Big Data habilita la extracción de valor para las organizaciones a partir de grandes volúmenes de datos con una alta variabilidad mediante la captura, la extracción y el análisis de datos a alta velocidad.

— El mercado español de Big Data está en eclosión, con una adopción del 4,8% que se acelerará en los próximos años.

— Existe aún un desconocimiento importante del concepto de Big Data y de las diferencias respecto a otras tecnologías como *BI*.

— El Big Data habilita una transformación de las organizaciones a todos los niveles acentuando la generación de ventajas competitivas y la creación de servicios basados en datos. Las primeras aplicaciones de estas tecnologías se centran en usos genéricos como la reducción de costes, aunque los enfoques verticales van adquiriendo importancia.

— Existe una falta de talento en las organizaciones. El científico de datos, rol fundamental en la generación de valor para las iniciativas de Big Data, es una barrera para la adopción de las tecnologías de Big Data que debe suplirse mediante el apoyo en servicios de terceros.

En líneas generales, el fenómeno Big Data está actualmente eclosionando y ha venido para quedarse y formar parte del funcionamiento de la empresa, encontrándose su aplicación dentro de las mismas en un continuo incremento, al igual que el número de profesionales especializados en dicha materia, existiendo una gran demanda en este apartado.

2.2. Evolución del Big data en España

Para comenzar a tratar este tema, veo relevante hacer mención a la encuesta realizada por CloserStill Media y BARC (2023) acerca de la inversión por parte de las empresas en herramientas de análisis de datos, arrojando datos muy interesantes como el aumento de la inversión en este campo por el 74% de las empresas encuestadas, y dentro de las que ya realizaban esta inversión, destacar que el 44% han visto beneficios tangibles con un aumento de los ingresos, por un 25% que ha visto una reducción de costes; destacando

por otro lado que las tendencias actuales se dirigen a invertir en campos como la analítica avanzada, *Machine Learning* e IA, seguridad y privacidad, gestión de la calidad del dato, análisis de datos en tiempo real y gobernanza de datos (Press, 2023).

Dentro de lo comentado en el párrafo anterior, me parece interesante hacer referencia a una de las herramientas protagonistas de la revolución digitalizadora: la Inteligencia Artificial. Todo ello viene derivado del estudio realizado por IBM basado en el Índice Global de Adopción de Inteligencia Artificial para el año 2022 (IBM, 2022). En el mismo, se llegan a conclusiones esperanzadoras para nuestro país pues podemos llegar a la conclusión que, respecto a los países punteros del continente europeo, no nos quedaremos atrás ante un fenómeno que promete marcar las diferencias tanto en el corto como en el largo plazo. Los resultados de dicho estudio arrojan una evolución del 31% en el uso de IA en nuestros negocios con el fin de desarrollar en nuestras empresas estrategias de inversión sostenible (Delgado, 2022). De este cuestionario también extraemos una serie de barreras cuyo derrocamiento es fundamental si queremos que esta expansión siga su curso natural, pues el 70% de los encuestados afirma que sigue habiendo una latente falta de formación y habilidades en este campo, un 63% opina que la IA no puede ser aplicable en todos los campos, mientras que un 62% cree que existe una falta de normativa gubernamental, algo a mi parecer fundamental pues la acción del Gobierno incentivando determinados campos siempre se ha interpretado como una buena oportunidad para invertir en el mismo.

Siguiendo con el análisis del estudio mencionado en el anterior párrafo, el 45% de las organizaciones encuestadas se encuentran explotando las virtudes que la IA ofrece a sus empresas, llegando a decir un 43% que el objetivo primordial dentro de su uso es la reducción de costes y la automatización de procesos, mientras que un 48% aseveran que invertirán en este fenómeno de cara al 2023 (Delgado, 2022).

En este punto de la explicación, es oportuno mostrar una serie de datos visuales para entender de una mejor manera como la digitalización va avanzando en nuestro país, con especial referencia a la Comunidad Valenciana.

Tabla 1. Uso de las TIC en empresas con 10 o más trabajadores

2022 (Primer trimestre)	%	Comunidad Valenciana				España			
		Total	Industria	Construcción	Servicios	Total	Industria	Construcción	Servicios
Empresas que disponen de ordenadores		99,37	99,45	100	99,14	99,2	99,19	99,15	99,21
Empresas con especialistas en las TIC		16,61	12,35	11,87	20,85	17,2	13,65	6,03	21,97
Empresas que usan redes sociales		64,37	56,28	59,17	71,55	67,26	64,31	56,28	71,69
Empresas que usan tecnologías de Inteligencia Artificial		14,91	12,32	22,14	14,81	12,5	10,25	6,76	15,33
Empresas que tienen en cuenta el impacto medioambiental en seleccionar servicios o equipos de TIC		58,66	60,07	54,95	58,65	60,35	56,85	55,57	63,36

Fuente: IVE (Primer trimestre 2022)

Tabla 2. Uso de las TIC en empresas con menos de 10 trabajadores

2021	comunidad valenciana				españa				Miles de euros
	total	industria	construcción	servicios	total	industria	construcción	servicios	
gasto total en bienes de las TIC	314.962,04	99.706,32	5.603,33	209.652,39	3.335.153,93	629.651,58	69.111,47	2.636.390,89	
Gasto total en programación	226.912,94	50.274,06	5.831,75	170.807,14	4.172.295,45	936.267,39	87.295,20	3.148.712,85	
Gasto total en servicios y consultas de TIC	195.581,92	42.687,16	2.439,67	150.455,09	5.733.233,22	1.490.337,20	98.061,30	4.144.834,00	
Gasto total en seguridad TIC	41.536,97	11.722,43	1.826,26	27.988,27	1.148.605,35	292.855,54	21.672,33	834.067,47	

Fuente: IVE (Primer trimestre 2022)

Tabla 3. Gastos de las empresas con 10 o más trabajadores

			%
2022 (Primer trimestre)		Comunidad Valenciana	España
Empresas que usan ordenadores		85,94	86,04
Empresas que usan redes sociales		37,89	36,12
Empresas que usan especialistas en las TIC		1,18	1,24
Empresas que usan alguna medida de seguridad de las TIC		55,64	55,33

Fuente: IVE (2021)

Estos tres gráficos merecen ser analizados en su conjunto pues, aunque el tercero toque una temática diferente a los dos primeros se encuentra íntimamente relacionado con el tercero.

Comenzando con el primero, podemos extraer conclusiones muy ricas acerca del uso de las TIC en las empresas que poseen más trabajadores, comparando datos obtenidos de la Comunidad Valenciana con datos a nivel nacional. Por un lado, podemos afirmar que existe una digitalización básica en todas las empresas de los respectivos territorios, pues el 99,37% y el 99,2% de las corporaciones de dichos lugares usan ordenadores, aunque solo siendo utilizado en un 61,96% y un 66,13% para fines puramente empresariales, respectivamente. Algo más preocupante es el porcentaje de uso de especialistas en TIC que se utilizan en dichos negocios, pues en ninguno supera el 17,5%, siendo un campo en el que se debe seguir trabajando. Con respecto a este último dato y en relación con la brecha de género, observamos un exponencial aumento en el número de mujeres especialistas en TIC que operan en dichas empresas, rondando el 40%, repartiendo su importancia en los sectores de la industria y los servicios.

Otra de las características que me resulta especialmente preocupante es que el uso de redes sociales por parte de las empresas no supera el 68%, más aún en plena época del *boom* tecnológico y siendo una manera fácil y económica de que tu negocio sea conocido. Un aspecto sin duda, en el que hemos de mejorar dentro de nuestro tejido empresarial. A destacar también en nuestro análisis la diferencia que se da en el comportamiento de la Comunidad Valenciana y las de España con respecto al análisis del Big Data y el uso de

Inteligencia Artificial en las empresas de dichos territorios, y ello es debido pues mientras en la primera el sector fuerte en esos dos apartados es la industria, en el segundo ese honor corresponde al sector servicios. Desde luego, una buena medida desde el gobierno valenciano se trata de dotar de ayudas al sector servicios para favorecer una mayor digitalización mediante los dos apartados que hemos enunciado para favorecer su mayor competitividad, algo que, desde hace poco tiempo, está llevando a cabo el Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial (IVACE), mediante las dotaciones de subvenciones para proyectos de digitalización de Pyme para este 2023, teniendo dichas ayudas como objetivo el incremento del nivel tecnológico de las pymes industriales y de servicios a la industria mediante la implantación de las nuevas tecnologías electrónicas, informáticas y de las comunicaciones o más comúnmente conocidas como TEIC⁶.

Por último, respecto a medidas de carácter medioambiental tales como la reducción del uso del papel, del consumo de energía de los equipos de las TIC o que simplemente tienen en cuenta el impacto que estos últimos generan en el medioambiente, observamos una tendencia al alza pues entre el 58% y el 60% de dichas corporaciones están teniendo en cuenta la huella que los mismos generan, favoreciendo a una mayor sostenibilidad medioambiental.

Por su parte, con las empresas de menos de 10 trabajadores, su menor impacto en las TIC se hace visible con los datos expuestos en la segunda tabla, como por ejemplo en el hecho de que las empresas que usan ordenadores su porcentaje se reducen hasta un 86%, además de que el porcentaje de las que utilizan expertos en TIC es ínfimo, con una media de alrededor 1,2% si tenemos en cuenta datos de la Comunidad Valenciana y de España. Por último, se observa una tendencia a que no son grandes usuarias de redes sociales, pues solo entre el 36% y 37% afirman que las utilizan para poder llegar a un mayor público. Finalmente, y tal y como se hace referencia en la última tabla, es esencial dar una respuesta acerca del gasto que representa para las empresas que no tienen la consideración de microempresas el uso de las TIC, el cual es un tema tabú en muchas organizaciones por el elevado coste que ello supone. En cuanto a la Comunidad Valenciana, podemos observar como el principal gasto se concentra en bienes de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), mientras que en España esa tendencia cambia hacia un mayor gasto en servicios y consultas de TIC u otros servicios de telecomunicación.

⁶ Más información sobre el procedimiento en https://www.gva.es/es/inicio/procedimientos?id_proc=18401

Aunque, como elemento común, la mayor parte de la inversión se concentra en ambos en el sector servicios, poniendo énfasis en lo importante que resulta dicho sector dentro del tejido empresarial y en su desarrollo.

Tabla 4. Efecto del COVID-19 en la innovación por variables COVID en la innovación y tamaño de la empresa

					%	De 10 a 49 empleados	De 50 a 249	250 y más	Total
% de empresas que por la COVID-19 realizaron actividades innovadoras no esperadas						5,13	6,39	11,9	5,46
% de empresas que por la COVID-19 limitaron sus actividades innovadoras planificadas						4,58	9,07	15,53	5,42
% de empresas que por el COVID-19 no realizaron actividades innovadoras planificadas						18,88	16,98	15,57	18,56
% de empresas que por el COVID-19 realizaron las actividades innovadoras previstas						3,99	9,98	17,15	5,08
% de empresas que no tenían actividades innovadoras						83,82	72,27	56,82	81,68

Fuente: INE

A raíz del presente gráfico, podemos estudiar como la COVID-19 afectó, en mayor o menor medida, a la innovación de las empresas. Si a alguna conclusión podemos llegar, es que la pandemia supuso un antes y un después en lo que respecta a la digitalización de las corporaciones, pues, con la información que disponemos en el gráfico, el 81,68% de las empresas no tenían actividades innovadoras planificadas, por lo que podemos esgrimir que la innovación hasta ese momento no tenía un peso capital dentro de la organización. Más allá de eso, el segundo dato que más destaca es que dentro de las PYMES, alrededor del 17% de las mismas no realizaron actividades innovadoras, poniendo especial énfasis aquí en el hecho de que las mismas resultan ser siempre actividades costosas y difíciles de sufragar. Aunque de la misma forma, podemos aseverar que las grandes empresas (aquellas con más de 250 empleados) no notaron tanto como las anteriormente mencionadas la COVID, pues un 17,15% (el segundo dato más grande de la columna) realizaron las actividades innovadoras que tenían planeadas pese a la COVID, demostrando así un importante músculo económico y una férrea apuesta por la innovación.

Tabla 5. Personal en I+D (EJC) en el sector TIC por sectores TIC, clase de personal y género

	Personal total			Investigadores		
	Total	Mujeres	%Mujeres	Total	Mujeres	%Mujeres
TOTAL SECTOR TIC	22089,3	4760,4	21,6	11437,9	2326,4	20,3
TOTAL SECTORES EMPRESARIALES	104727,8	33188,2	31,7	55299,1	17555,2	31,8

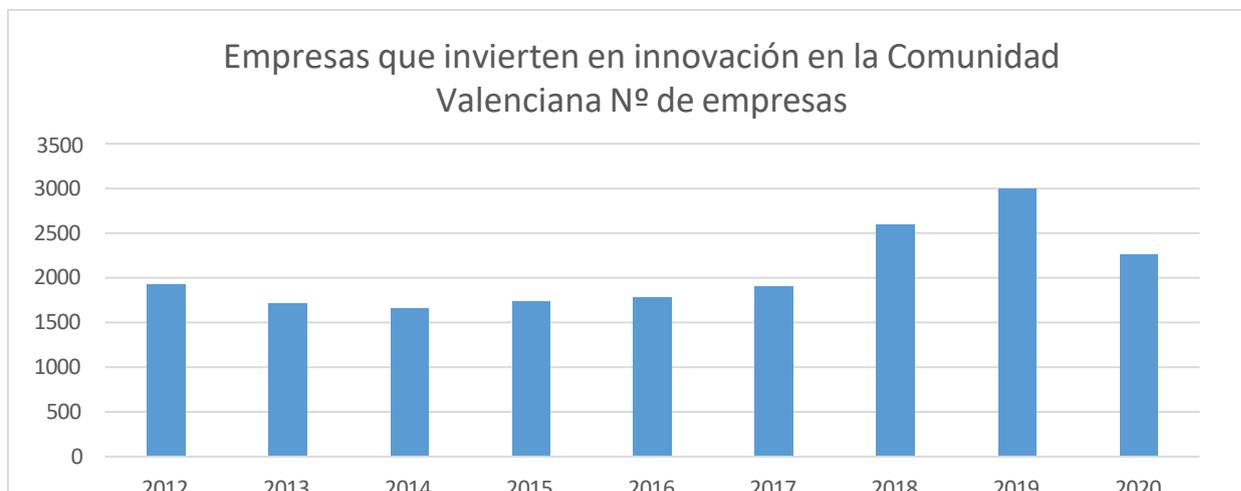
Fuente: INE

A pesar de que sea un dato ya mencionado con anterioridad, en el presente gráfico se nos muestra el peso del género femenino, tanto dentro de las TIC como en el conjunto de los sectores empresariales. Las conclusiones que podemos extraer del mismo no dejan de ser preocupantes, aunque sean datos que estén continuamente al alza, pues ni en el sector de las TIC ni en el conjunto del sector empresarial las mujeres ostentan más de un 32%, ya sea como personal o como investigadoras. Sin duda, esta sigue siendo una materia en la que se ha de trabajar y resulta fundamental para ello, entre otras medidas, una mayor oferta de grados relacionados con las TIC para así poder crear una mayor demanda de profesionales y, entre los mismos, de mujeres.

Pero más allá de datos meramente estadísticos y a falta de una normativa relativa a la digitalización que legisle la actual situación de dicho proceso, hemos de destacar el catálogo de medidas de la Administración General del Estado en apoyo a las PYMES españolas, las cuales representan un total del 98,99% de las empresas en nuestro país. Dentro de las ayudas impartidas por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a través de la Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal, se impulsa la innovación agroalimentaria y forestal, incluida la referida a digitalización y Big Data para los territorios rurales inteligentes, entendiendo por los mismos “aquel que utiliza los recursos del territorio y la tecnología para crear ecosistemas innovadores de desarrollo sostenible que permitan gestionar eficientemente las infraestructuras y ofrezcan nuevos servicios a los ciudadanos creando empleo, impulsando el emprendimiento y atrayendo talento al territorio” (Territorio Rural Inteligente,2019). Por otro lado, Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (en adelante MICIU) apuesta por la financiación de inversión en innovación e incorporación de tecnología innovadora para el crecimiento e internacionalización de empresas que desarrollen sus actividades en España, tanto en

instalaciones ubicadas en España como en el extranjero, dentro de la Línea de Innovación Global (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, s.f.)⁷

Gráfico 1. Empresas que invierten en innovación en la Comunidad Valenciana

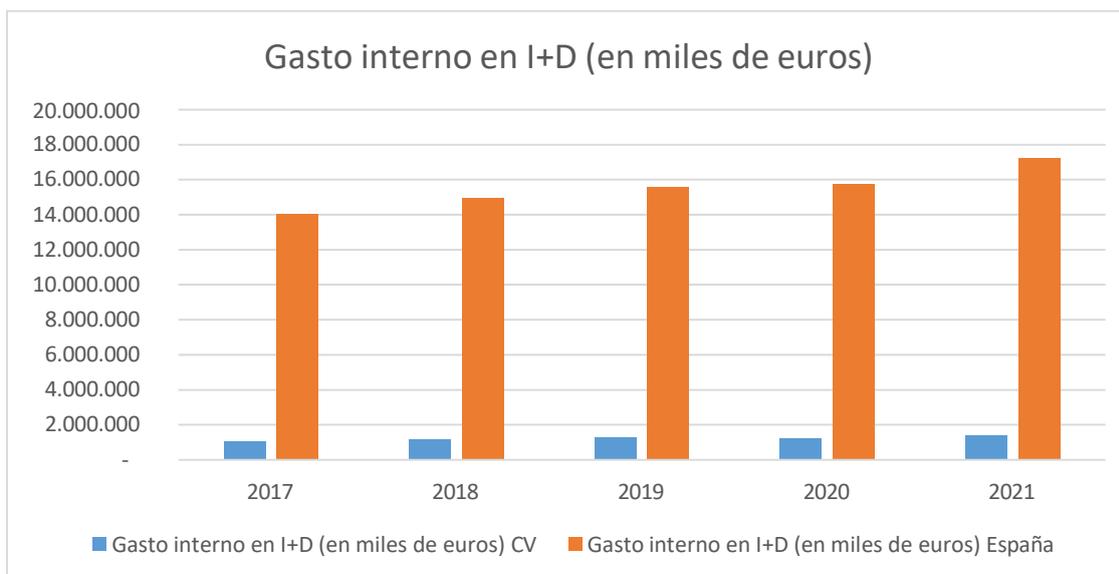


Fuente: IVE

Como podemos observar en este primer gráfico, que muestra el montante total de las empresas que, dentro de la Comunidad Valenciana, han decidido llevar a cabo proyectos de innovación, existe una tendencia alcista en el número de las mismas desde el periodo de 2014, año en el que podemos afirmar que los efectos de la crisis del 2008 ya menguaban y permitían mirar a las corporaciones hacia objetivos más a medio plazo. Esta tendencia alcanzó su punto máximo en 2019, cuando alrededor de 3000 empresas dentro de todo el tejido empresarial valenciano llevaban a cabo proyectos innovadores en su día a día. Como es lógico, esta subida se vio drásticamente frenada por la entrada de la COVID-19, que produjo una reducción de las partidas de las empresas hacia dichos apartados, centrándose simplemente en sobrevivir al día a día, llegando el número de empresas que apostaban por la innovación a un número ligeramente superior a las que lo hacían en 2012, cuando los efectos de la crisis de las hipotecas *subprime* todavía coleaba en nuestro entorno empresarial.

⁷ Visitado en marzo de 2023.

Gráfico 2. Gasto interno en I+D (en miles de euros)



Fuente: IVE

La segunda gráfica nos muestra el gasto interno en el apartado de I+D tanto en la Comunidad Valenciana como en España. Las conclusiones a las que llegamos son claras: desde el 2017 se está produciendo un continuo aumento en este tipo de gasto en ambos ámbitos, con la única salvedad es que entre el período de 2019 y 2020, la Comunidad Valenciana vio reducido su gasto, terminando con la tendencia alcista que estaba viviendo por la consecuencia obvia de la COVID-19. En cambio, España en su conjunto no sufrió ese retroceso, pero sí que su crecimiento fue bastante menor al que venía experimentando, no salvándose en este caso de los efectos de la pandemia, pero si mitigándolos de una forma muy eficaz, además de seguir con la tendencia de darle cada vez más protagonismo a la innovación de las empresas incrustadas dentro de nuestro tejido.

Siguiendo con el paquete de medidas, el Ministerio de Economía y Empresa apuesta por las ayudas a la formación de los jóvenes para la inserción laboral, ambas en materia de TIC y de la Economía Digital, en el marco de Iniciativa de Empleo Juvenil. Además, el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, en el marco del programa ACTIVA 4.0, está realizando fuertes inversiones para el desarrollo de herramientas de asesoramiento para la digitalización de la industria. SEGITTUR y la Secretaría de Estado de Turismo se encuentran liderando el proceso para el desarrollo de una plataforma tecnológica *cloud*, que pueda ser utilizada por diversos destinos, para la carga, administración, análisis y visualización de datos de diversas fuentes (Big Data) para los destinos turísticos,

beneficiándose así las PYMES del sector turístico de una toma de decisiones más cualificada por parte del gestor del destino, además de que aquellos destinos que lo consideren importante proporcionarán información del Sistema a las pymes turísticas para que mejoren también su toma de decisiones (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, s.f.)⁸.

Tras haber analizado las medidas que desde el Gobierno Central se promulgan para el desarrollo digitalizador de las empresas en nuestro país, veo conveniente hacer referencia a las medidas impulsadas por las Comunidades Autónomas dentro de sus respectivos territorios.

Desde la Junta de Andalucía, se desarrolló, con fecha límite de 2020, el llamado Plan de Acción de Empresa Digital mediante el cual el plan principal era impulsar la transformación digital de la pequeña y mediana empresa andaluza y su incorporación a la Economía Digital, planteándose objetivos como la concienciación de empresas sobre la importancia y beneficios que aporta la digitalización; el aumento de las competencias digitales en las empresas para afrontar el reto; y el impulso de la transformación digital de las PYME como motor de crecimiento económico de Andalucía.

Dentro del Gobierno de Aragón se fundó el Instituto Tecnológico de Aragón (ITAINNOVA), el cual es un centro tecnológico de carácter público que tiene atribuidas las competencias en materia de innovación tecnológica en la Comunidad Autónoma de Aragón y que participa con las empresas en proyectos de I+D+i propios y públicos, de carácter regional, nacional e internacional; ofreciéndoles también servicios tecnológicos y de asesoría (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, s.f.)⁹.

Desde el Gobierno de Cantabria y, más concretamente, desde la Dirección General de Innovación, Desarrollo Tecnológico y Emprendimiento Industrial, se está desarrollando la línea de subvenciones INNOVA, que se encuentra orientada a incentivar la investigación industrial y el desarrollo experimental en las empresas, siendo el objetivo de esta línea apoyar el desarrollo de proyectos que puedan llegar a convertirse en una realidad empresarial y que generen nuevos productos, servicios y/o procesos y mejoren así las capacidades de negocio de la empresa.

⁸ Visitado en marzo de 2023

⁹ <https://www.mincotur.gob.es/> (Visitado en marzo de 2023)

Desde la Generalidad de Cataluña, el programa “redes de inversores privados” tiene el objetivo de fomentar la creación y el crecimiento de empresas innovadoras con el potencial de crecimiento en Cataluña.

La Junta de Extremadura ha entendido desde el principio la importancia que para su comunidad posee la agricultura, por ese desde este estamento gubernamental se están lanzando ayudas para la promoción de nuevas tecnologías en maquinaria y equipos agrarios.

Por su parte, La Rioja siendo más específicos, la Agencia de Desarrollo Económico de La Rioja, está impulsando ayudas que faciliten al tejido empresarial riojano conocer el desarrollo de empresas y organismos a su alrededor y tiene como objetivo fortalecer la colaboración tecnológica regional y la apertura a otros mercados nacionales e internacionales (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, s.f.)¹⁰.

Desde la Comunidad de Madrid se está otorgando el llamado “cheque innovación” cuyo fin es incentivar el uso de innovación y la transferencia de tecnología en las pequeñas empresas a través de Centros Tecnológicos, Universidades y Organismos de Investigación o con empresas proveedoras especializadas de servicios de I+D+i para la implementación de la innovación como valor añadido, pudiendo llegar a ser dicha ayuda de 2,6 millones de euros.

Para finalizar, el Instituto Valenciano de Competitividad Industrial (IVACE) apoya la participación de las empresas, centros tecnológicos y entidades de apoyo a la innovación en programas europeos de Competitividad e I+D+i a través de: participación y dinamización de convocatorias y programas europeos empresariales en la Comunidad Valenciana, participación en Redes Europeas vinculadas a la Innovación, coordinación de la Red de Centros Empresa Europa de la Comisión Europea, *Enterprise European SEIMED*, y el seguimiento institucional de acciones con GVA, CDTI y Delegación CV en Bruselas (Ministerio de Industria, s.f.)¹¹.

Dentro del impacto del fenómeno Big Data en España, cabe destacar la importancia que dentro del mismo está teniendo la plataforma PLANETIC, que es una iniciativa de varios sectores industriales españoles para dar respuesta a una creciente demanda y expectativas generadas respecto a los datos y a su tratamiento (Mirón, 2018). La misión primordial de esta iniciativa interplataforma es, dentro de la promoción del mercado único de datos que

¹⁰ <https://www.mincotur.gob.es/> (Visitado en marzo de 2023)

¹¹ <https://www.mincotur.gob.es/> Visitado en marzo de 2023

se está produciendo en la UE, posicionar a España como uno de sus referentes. Para ello, se establecen una serie de objetivos a alcanzar, como los siguientes:

- Conformar un grupo de agentes españoles en el entorno Big Data para definir una visión global y común y sumando iniciativas a la estrategia europea.
- Alinear la estrategia nacional a la europea en materia de Big Data.
- Fomentar la participación española en convocatorias europeas y nacionales para consolidar proyectos de investigación e innovación en materia de digitalización y Big Data.

Más allá de esta plataforma, en España, con el Ministerio de Turismo, Comercio y Agenda digital como principal precursor, se ha desarrollado la conocida como “Agenda Digital”, que entre sus objetivos tiene el incrementar la eficiencia de la inversión pública en I+D+i en TIC; fomentar la inversión privada en I+D+i en TIC; fomentar el I+D+i en TIC en pequeñas y medianas empresas; y ampliar la participación española en I+D+i en TIC en el ámbito internacional. Las iniciativas planteadas en este sentido se alinean con la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación que destaca, entre otros elementos, el reto de avanzar hacia la economía y sociedad digital (Mirón, 2018). Con ello se pretende situar a España como uno de los principales destinos en cuanto a inversión en proyectos de Big Data. Aunque cabe decir que durante sus primeros años no fue una medida muy bien acogida, pues entre 2015 y 2016 el número de proyectos presentados y, por ende, aceptados, fue descendiendo, presentándose un total de 67 proyectos en 2015 y 48 en 2016.

Aun así, podemos destacar varios de los proyectos que fueron aprobados y contaron con la ayuda de las instituciones gubernamentales a nivel económico, como LPS-BIGGER, que se trata de una línea de productos software para Big Data originados a partir de innovadoras aplicaciones en entornos reales, o la Alianza BID3A - Big Data para RIS3, orientada a la generación y validación de tecnologías Big Data de aplicación a las prioridades de la estrategia RIS3 del País Vasco como fabricación avanzada, energía y salud/biociencias (Mirón, 2018).

Siguiendo con la iniciativa PLANETIC, existen una serie de agentes que se han involucrado en la misma, siendo en su mayoría plataformas tecnológicas representativas de un sector en particular.

Por ejemplo, uno de estos agentes es la Plataforma Tecnológica del Agua, la cual aporta indicadores de estudio en lo que respecta a la oferta y demanda tanto a nivel de data y tecnológico. En cuanto a esto último, posee sistemas de información para la gestión del agua, sensores de caudal, hardware para gestión en tiempo real y gestión de redes sociales. A día de hoy, ofrece una plataforma Big Data para redes de suministro de agua potable (Mirón, 2018).

En cuanto al sector industria, se cuenta con ManuKET, una plataforma de fabricación avanzada, que en materia tecnológica oferta una gran gama de sistemas, desde sensores de procesos industriales hasta gestión de redes sociales.

Por señalar a otra de las plataformas participantes, THINKTUR es la que agrupa al sector turístico, cuyo objetivo es la mejora de la competitividad siendo el Big Data un elemento fundamental para ello. La tecnología de la que dispone es muy amplia, pues dispone de Sistemas de Información para la gestión turística por parte de los destinos, Sistemas de gestión interna por parte de las empresas turísticas, tanto para temas operativos como de comercialización y promoción, Gestión de redes sociales, Gestión de ingresos, entre otros (Mirón, 2018).

En resumen, hemos analizado la situación del Big Data en España, pero tan solo desde una perspectiva pública, es decir, desde las distintas políticas de apoyo gubernamental que se otorgan en este ámbito. Así que, de cara a un análisis más completo, veo preceptivo realizar un breve análisis desde el ámbito privado, es decir, hacer referencia a las empresas que son las que a día de hoy impulsan a nuestro país en este proceso.

Dentro de las mismas destaca la presencia de Artyco, una compañía de *data science* que se caracteriza mayormente por ofrecer servicios de *customer experience*, *customer intelligence* y *customer strategy* entre otras, y tiene en Mercedes-Benz, Teka o la Universidad Complutense de Madrid algunos de sus principales clientes (Quintero, 2022).

Dribia es otra de las agencias a destacar, y cuyo método de trabajo consiste en crear algoritmos que usan analítica avanzada e IA para así entender, predecir y optimizar los procesos empresariales, para más tarde convertirse en soluciones de software a la medida de sus clientes, con un alto impacto en cualquier sector y teniendo a empresas que cotizan en bolsa como Grifols entre sus principales clientes (Quintero, 2022).

El Arte de Medir, por su parte, se trata de una compañía con una herramienta de *open source* dirigida a varios tipos de análisis como son el predictivo, de regresión, de probabilidad... además de contar con un diseño de modelos exclusivos y un *machine learning*. Empresas de reconocido prestigio como Zara, Banco Santander, Bankia o Iberdrola son algunas de las empresas que han contado con los servicios de esta agencia (Quintero, 2022).

Por último, no podemos olvidar mencionar a *Data BI*, consultora de inteligencia digital perteneciente al grupo Havas y cuyo principal cometido es brindar soluciones de medición integrales que van desde estrategias *omnichannel* hasta el *tag management*, todo desde una perspectiva enfocada a las necesidades de cada cliente, teniendo en Vueling, Peugeot o Leroy Merlin algunos de sus principales clientes.

En conclusión, podemos afirmar que la evolución del Big Data en España está siendo algo constante y cuyo crecimiento es imparable, teniendo en cuenta que las ayudas que desde los estamentos gubernamentales a las PYMES españolas están cada vez más enfocadas a la digitalización, y por otro lado que tenemos un sector privado fuerte y en el que las empresas más poderosas de nuestra economía como son el caso de Zara, Iberdrola o Grifols están contratando sus servicios en aras de conseguir un mayor crecimiento mediante métodos novedosos.

Para seguir ahondando en esta creciente internacionalización que las empresas españolas están viviendo gracias al uso de las herramientas Big Data, que están posibilitando este imparable crecimiento de las mismas en contextos más allá del puramente nacional, hemos contado con la inestimable colaboración de **José Manuel De Haro García, profesor de Dirección Estratégica en la Universidad Miguel Hernández de Elche**, además de reconocido *coach* y consultor ejecutivo.

La primera pregunta que se le formuló basaba acerca de los retos a los que las empresas, actualmente, se enfrentan para conseguir la mejor combinación de herramientas de gestión, a través del uso del Big Data, para lograr esa omnicanalidad a nivel internacional tan demandada a día de hoy por los clientes, a lo que el profesor De Haro ha querido responder dando especial importancia a la variedad de culturas, políticas y mercados existentes en el ámbito internacional, por lo que la realización de análisis PESTEL relativos al presente y al futuro se antoja clave para la consecución de esa tan ansiada omnicanalidad. Además de ello afirma que tendrá una gran importancia la combinación

de “la capacidad de anticipación a lo que puede desear el cliente con lo que realmente necesitará, mediante la indagación y la prospectiva, combinando el conocimiento de las herramientas y metodologías de analítica de datos”.

Con respecto a si las empresas españolas están siguiendo una estrategia de transformación digital correcta, teniendo en cuenta la apuesta por la digitalización en su core business para ser más eficientes y tener mayor productividad que muchas corporaciones están llevando a cabo, realiza una afirmación patente a lo largo del presente trabajo, y es que las PYMES se están quedando rezagadas con respecto a las grandes empresas, al no disponer de tantos recursos para el diseño y ejecución de estos trabajos, que en este caso son más de corte estratégica y van más allá del día a día. La importancia de la Administración Pública mediante programas de apoyo para la financiación de estos proyectos en las pequeñas y medianas empresas españolas resulta esencial para actuar a modo de palanca e impulsar la digitalización en las mismas.

La tercera pregunta que se le formuló versaba sobre cuáles eran, en su opinión, los hitos más importantes de la situación internacional actual, tomando un eje temporal desde 2020 a 2023, que pueden afectar a la utilización del Big data en las empresas. Respecto a su respuesta, no existió ni un ápice de duda, pues aseveró que la COVID-19 ha supuesto un antes y un después en las relaciones entre los trabajadores y las empresas, en aspectos como la aceleración de la introducción de tecnologías relacionadas con el trabajo remoto. Por otro lado, también ha querido destacar la influencia que el conflicto bélico entre Ucrania y Rusia está desencadenando grandes consecuencias en este ámbito, pues está generando una sensación de inseguridad que ha dado origen a un temor sobre lo siguiente que puede ocurrir, y que hace que cada vez necesitemos tener más información y cada vez más rápida para hacer frente a las demandas del entorno. Por lo que, en resumen, la inseguridad y la velocidad del cambio están cambiando muchas de las prioridades y hábitos de los consumidores, lo que a su vez afectará también al crecimiento del Big data.

Por último y para finalizar esta breve entrevista, una cuestión muy importante que se le debía de hacer era acerca de si en este ámbito la legislación se podría tildar como de favorable para las empresas. En este caso el profesor De Haro, a pesar de alegar el no ser un especialista en temas jurídicos, sí que afirmó que la misma, para estar en consonancia con la naturaleza del entorno en el que vivimos, ha de ser flexible y rápida en cuanto a su adaptación. Apuesta por una mayor proactividad de los modelos legislativos actuales para

así anticiparse a lo que está por venir, actuando de una manera diferente a como lo han estado haciendo durante los últimos años, que es regulando una vez sucedido todo.

2.3. Impacto en las empresas

Si de alguna forma podemos describir el entorno empresarial español es diverso. Dentro del mismo tenemos una gran variedad de empresas, cada una diferente a la otra en todo aquello que rodea a las mismas: su forma de concebir el negocio, su forma de financiarse, de tratar con los clientes. El día a día de una empresa, incluso de forma involuntaria, genera datos, y aquí es donde aparece el Big Data como esa herramienta que permite gestionarlos de una manera más eficiente.

Dentro del impacto que el Big Data está generando en las empresas, hemos de destacar su influencia dentro de un área fundamental de la misma como es la de marketing. En una investigación realizada por la famosa empresa investigadora estadounidense Forrester Research (2014), se pretendía ver en efecto del Big Data en el área de marketing de 155 empresas estadounidenses. Una de las conclusiones a las que se llegó fue que el Big Data era una herramienta clave para la solución de dos de los máximos problemas que desde las áreas de marketing se atisban para las empresas, como son el rendimiento y la experiencia del cliente. Para contextualizar esta última, por ejemplo, podemos poner el caso de webs como Tripadvisor, donde millones de personas pueden ver las reseñas que otras han escrito acerca de un hotel, restaurante... creando un importante *feedback* entre varios actores de la sociedad. Otra de las conclusiones de dicha investigación, la cual llevamos haciendo referencia durante todo el trabajo, es la importante ventaja competitiva que las empresas pueden obtener del uso del Big Data.

Con todo esto, podemos llegar a la conclusión de que el impacto del Big Data en el área del marketing ha supuesto una importante herramienta de análisis que permite analizar el comportamiento del cliente, el cual representa el eje central para el crecimiento del negocio, y la relación que el mismo posee con la marca, su fidelidad hacia la misma, grado de satisfacción, etc.

Por otro lado, la consultora McKinsey (2014) se ha pronunciado respecto a las estrategias que se deben llevar a cabo para encontrar la mejor estrategia de precios que los lleve a ser competitivos en el mercado e intentar alcanzar el mayor beneficio posible. En este aspecto

se recomienda la asunción de cuatro pasos a seguir en pos de la consecución de dicho objetivo:

- **Análisis de los datos:** en este aspecto hemos de diferenciar entre las empresas B2B o *business to business* y B2C o *business to consumer*, debido a que la consultora americana afirma que las segundas tienen una mayor facilidad en el manejo de datos que las primeras, dado que llevan estrategias en relación a los datos de manera más sencilla, al contrario que las primeras que deben pasar más tiempo analizando datos para tomar mejores decisiones. Por ello las empresas B2C tienen una mayor ventaja a la hora de identificar mediante el uso de datos cuál es la situación económica a nivel internacional en la que se encuentra, preferencias del producto por parte de los consumidores, etc.
- **Automatización de los procesos relacionado con el marketing:** con el gran auge que estamos viviendo a día de hoy respecto a la colección y análisis de datos, es obvio pensar que todo ello acarrea un importante desembolso económico. Podríamos incluso afirmar con total veracidad que existe una relación proporcional entre datos e inversión, pues cuanto mayor es la cantidad de datos que las empresas tratan de almacenar, mayor desembolso económico se produce. Aquí es donde entra en juego el fenómeno de la automatización. Aplicando la automatización a infinidad de procesos se nos permite un acceso a la información que y cuándo deseamos, en aras de la adopción de la mejor decisión, no teniendo que depender de una gestión de los datos de carácter manual que, si nos encontramos ante grandes cantidades de datos, pueden hacer que sea una tarea muy ardua y duradera la búsqueda de aquellos datos de los que pretendemos valernos.
- **Desarrollo de habilidades y confianza:** para lograr el éxito a la hora de escoger la mejor estrategia de precios, debe haber una continua comunicación entre los departamentos de ventas y marketing. Esta comunicación se antoja clave para la interpretación de los datos que el Big Data proporciona a la empresa y de los cuales se puede extraer mucha información y un gran número de conclusiones. De esta comunicación sale el porqué de un determinado precio, el cual, para que sea bien recibido por los consumidores, debe ser explicado a los mismos para mejorar las negociaciones entre cliente y empresa.
- **Gestión activa del rendimiento:** el Big Data proporciona una gran cantidad de datos a las empresas, de los que debemos destacar aquellos que la llevan a entender a su cliente o consumidor, las motivaciones que le llevan a comprar su producto y/o servicio,

su poderío económico... para ello, tanto el departamento de marketing como el de ventas deben poseer esa clase de información que les lleve a introducir estrategias tendentes a la atracción de nuevos clientes, fidelización de los que ya posee, etc.

Otro sector en el que la data está provocando una gran evolución es en el de la logística. La importancia de este sector es cada vez mayor, dado que nos encontramos ante una sociedad cada vez más conectada, independientemente de la distancia que nos separe.

El Big Data en este caso produce una evolución en este campo, traducido en una reducción de los costes derivado de las operaciones que realizan y un aumento de la eficacia en sus procesos. En un estudio publicado en marzo de 2017, la red global de firmas de servicios profesionales KPMG, propuso seis áreas de la logística en las que el Big Data podría provocar una auténtica revolución (Rowe, 2017):

- Podría mejorar la programación y planificación asociada a la logística, a partir de una mayor visibilidad de los inventarios correspondientes a la demanda y la capacidad de fabricación, pudiendo incluso lograr una mayor precisión de la producción a la hora de responder a la demanda, generando la menor cantidad posible de excedentes.
- Mejora del transporte y entrega de productos, a partir de la monitorización de rutas de entrega, datos del estado del tráfico, conocimiento del clima de la zona...
- Optimización del inventario a través de un control más preciso del mismo, mediante la recuperación de datos de inventario y automatización del reaprovisionamiento, permitiendo así ganar tiempo, algo esencial en el entorno empresarial actual.
- Mejora de la previsión de la demanda a partir de recuperación de datos en lo que respecta a la parte de ventas, análisis de mercados, de competidores y factores económicos o políticos influyentes en la determinación de la demanda.
- Desarrollo del sistema Enterprise Resource Planning o sistema de planificación de recursos empresariales, a partir de la identificación y automatización de los niveles de inventario más la verificación de entregas y salidas de productos, permitiendo ser más eficientes.

En relación con el sector logística y que es de interés general, cabe destacar la importancia que se está proponiendo en la actualidad a la aplicación del Big Data en lo que al

transporte se refiere, no refiriéndonos solo al transporte de mercancías sino también al simple viaje que realiza un trabajador hacia su lugar de empleo diariamente. Desde Orange España se propusieron en el año 2016 una serie de medidas al respecto (Fundación, 2016).

Primeramente, se focalizó en el uso de datos procedentes de los teléfonos móviles de cada individuo, como por ejemplo los procedentes de apps como Google Maps, en orden de una mejor gestión del tráfico que termina causando atascos en las grandes ciudades. Por otro lado, se pone un especial énfasis en conocer la frecuencia de los viajes del transporte público (ya sea metro, bus...) para que desde las administraciones que controlan esta clase de servicios se puedan llegar a diseñar estrategias cuya finalidad sea una mejor gestión del tráfico.

Una vez analizado como el Big Data puede resultar fundamental en algunos de los campos más influyentes tanto en el sector empresarial como en la sociedad actual, es preciso relacionarlo con el ámbito de la fabricación del producto o servicio, concretamente, en cómo puede ayudar al incremento de la producción. Desde una perspectiva simple y positiva, podemos afirmar que el uso de la data va a permitir que las empresas puedan manejar de una forma más efectiva e incrementar su producción, lo que se traduciría en un incremento de las ganancias y un ahorro de tiempo. Pero, ¿cómo llegamos a corroborar esa afirmación?

Para explicarlo, atenderemos a dos estudios diferentes, uno realizado por la consultora estratégica McKinsey (2014) y el otro por la compañía Oracle Corporation (2015).

El primero de los estudios anteriormente mencionados destaca la gran importancia de los gerentes de operaciones para la consecución de dicho objetivo, dado que al ser las personas que van a tener un manejo de una mayor cantidad de data en esos aspectos operacionales, podrán realizar análisis avanzados para estudiar los datos históricos del proceso de fabricación, identificar los patrones del mismo y optimizar los factores que son más efectivos sobre el rendimiento de la producción.

El segundo estudio trata de identificar aquellos pasos a dar relacionados con la mejora de la producción, tales como una mejora del servicio y un soporte más rápido para el uso de los clientes, toma de decisiones basadas en datos relacionados con la fabricación, racionalización de datos de rendimiento en las diversas áreas que componen la empresa

y por último un análisis del desempeño del proveedor con respecto a la empresa y una mejor interacción y negociación con el mismo.

En cuanto a la mejora de la producción a través de medios relacionados con la digitalización, este es un tema especialmente vigilado desde las esferas gubernamentales, pues en ocasiones el incremento de la misma puede llegar a derivar en un aumento de la cuota de mercado que termine con dicha empresa pudiendo tener un monopolio en su negocio, situación que desde los gobiernos se intenta evitar en aras de la libertad de mercado. Esto nos lleva a pensar que las grandes empresas, tanto en lo que respecta a cuota de mercado como a recursos de los que disponen para poder innovar, serán especialmente controladas por las altas instancias nacionales por el perjuicio que podría causarle al mercado que una empresa ya no solo tenga una gran parte de la cuota de mercado (y que por sí sola tenga más que la mayoría de empresas que operan en el sector) sino que parte de ese incremento en la cuota se deba a que posee unos recursos tecnológicos inalcanzables para el resto de competidores.

Pero la mejora de la producción a través de estas herramientas tiene un origen cuanto menos extraño, y es que fue gracias a la COVID-19 que muchas empresas, dentro del territorio español, se vieron obligadas a digitalizar sus negocios y ponerlos a la vanguardia, hasta el punto de poder asegurar que este fenómeno puede aumentar la productividad de las empresas entre un 15% y un 20% en las PYMES (Moscardó, 2020).

El aumento de la productividad, como es obvio, está auspiciado por un incremento en las ventas, y gracias a las nuevas tecnologías, es algo que estamos viviendo en la actualidad. La digitalización de la sociedad ha llevado a que gente que no podía realizar la compra de un determinado producto o servicio por diversas razones, como, por ejemplo, la imposibilidad de ir a una tienda física por existir una importante distancia geográfica, pueda, mediante el uso de su teléfono móvil, adquirir lo que quiera independientemente de que exista o no una tienda donde poder hacer esa compra de manera presencial. Si el cliente no tiene ninguna barrera para realizar la compra, aumentará la demanda de ese producto y, por ende, su productividad por parte de la empresa fabricante.

También hemos de tener un factor relevante en cuenta, y es que la mejora de la productividad será distinta en aquellos sectores que sean totalmente reconvertibles mediante la digitalización y aquellos que se basen en bienes tangibles. En los primeros, como por ejemplo el sector musical, se puede dar un cambio radical en lo que respecta a

la forma de hacer negocios, pasando de ofrecer bienes físicos (por ejemplo, vender *cassettes* en tiendas) a ofrecerlos en formato digital (por ejemplo, descargar música mediante aplicaciones como Spotify), pudiendo generar de esta forma economías de escala que pueden conllevar en un claro aumento de la producción (Computing, 2004)¹².

Por su parte, las empresas que dependen enteramente de la venta de bienes físicos, en la mayoría de casos podrán beneficiarse de las ventajas de la digitalización mediante la reducción de costes en determinados campos, como la producción, administración, etc. Ello, por tanto, no asegura un incremento de la productividad.

Para terminar con el tema de la mejora de la producción por vías tecnológicas, hay que hacer especial hincapié en la importante consideración que tiene para el público en general que una empresa se encuentre digitalizada. El cliente de hoy en día es muy diferente del de hace 30 años, incluso del de hace 15 años, cuando el Big Data solo era un concepto ambiguo aplicado por muy pocos. Actualmente, el consumidor demanda en muchas ocasiones productos o servicios a través de su *smartphone* y que una empresa se encuentre en disposición de captar esa demanda porque se encuentra a la vanguardia tecnológica provoca una buena imagen de la misma en el pensamiento del comprador, por lo que podemos afirmar que la digitalización ayuda en el proceso de fidelización del cliente contemporáneo, pudiendo alcanzar así una mayor demanda y, por consiguiente, un incremento de su productividad. Un plus es que dentro del concepto de industria 4.0, se trabaja mucho en la posibilidad de ofrecer al cliente un producto personalizado, alineado con las necesidades que posee, gracias en gran parte a que la digitalización permite esa comunicación continua entre cliente y vendedor. En resumen, lo que importa ya no es solo el producto que se oferta, si no la experiencia que el cliente vive para adquirirlo.

En relación al concepto de Industria 4.0, es vital poner de manifiesto la oportunidad que el Big Data le otorga al sector industrial, siendo una posibilidad de poder avanzar hacia un futuro más estable. Aunque es una definición a la que ya hemos referenciado con anterioridad, es momento de profundizar en el mismo. Gracias al gran número de artículos científicos que se han escrito al respecto, tenemos una gran riqueza de definiciones de Industria 4.0, pero, en síntesis, podemos destacar ciertos atributos en común. Por un lado, podemos decir que es una especie de filosofía socio tecnológica que incluye la interacción

¹² Visitado en marzo de 2023

entre aspectos tecnológicos, sociales y organizacionales debido a la incorporación de tecnologías digitalizadoras, Big Data, estructuras ciber-físicas, realidad virtual y *cloud computing* (Javaid, 2022). Además, integra diferentes tecnologías dentro de un sistema de producción autónomo y auto regulable (Dalmarco, 2019). Dentro de la multitud de objetivos que tiene, el principal es el de conducir a la organización a alcanzar los parámetros de éxito requeridos para alcanzar la tan ansiada ventaja competitiva (Javaid, 2022).

La parte negativa de la implementación de la industria 4.0 es la existencia de barreras, que van desde las restricciones legales hasta la resistencia de los trabajadores, siendo la mayor el coste de implantación que tiene para las compañías (Kazemi, 2018).

La anterior revolución, conocida como Industria 3.0, se basaba en la mecanización, electrificación y computarización. En la actual, la digitalización es el elemento clave, caracterizada por la introducción de novedosos conceptos como Internet de las Cosas o Inteligencia Artificial.

Dentro de las diferentes conclusiones a las que podemos llegar con la industria 4.0, es preciso relacionar las mismas con los conceptos que envuelven al propio fenómeno. Por ejemplo, las tecnologías basadas en simulación permiten realizar tests en el ambiente donde se desarrolla la actividad, mejorando la viabilidad del análisis o la optimización de la línea de producto (Dalmarco, 2019).

Por otro lado, las basadas en *Big Data and Analytics*, solucionan problemas relacionados con la eficiencia y calidad. Las mismas ofrecen información que permite pasar de un proceso decisorio reactivo a uno informado, asertivo y proactivo. Pero la implementación de este método es difícil debido a la gran cantidad de data disponible para analizar y aplicar de manera eficiente y eficaz (Gölzer, 2017).

El *cloud computing* facilita y alienta el uso de recursos virtuales, permitiendo a las empresas incrementar su capacidad de extracción, mantenimiento y procesamiento de información.

Los sistemas ciber-físicos pueden ayudar a resolver problemas relacionados con la integración, comunicación y flexibilización de los procesos productivos a través de la creación de un integrado sistema computacional (Dalmarco, 2019).

Además, la ciberseguridad juega un rol muy importante dentro de la industria 4.0, siendo clave su papel en la protección de las empresas de los ciberataques, pero este tema lo trataremos más adelante.

Siguiendo con este análisis, la realidad aumentada otorga la posibilidad de consultas en tiempo real, cuando la información sea necesaria para una determinada tarea, pudiendo mejorar las condiciones de trabajo ya que permite que los trabajadores aprendan acerca de los procedimientos *in-site*, reduciendo la curva de aprendizaje y el margen de error en el proceso de ejecución de tareas (Dalmarco, 2019).

La manufacturación aditiva es otro elemento a destacar y la podemos definir como el “proceso que se utiliza para crear un objeto físico (o 3D) mediante la superposición de capas de material a partir de un modelo digital. A diferencia de la fabricación sustractiva, que crea el producto final retirando material de un bloque, la fabricación aditiva combina varias piezas para conformar el producto final” (AutoDesk, 2021)¹³.

Este concepto se presenta como una solución para la producción de piezas que requieren altos niveles de complejidad, además de reducir los niveles de malgasto de estas piezas a través de los antiguos modelos de fabricación, aunque este método es altamente dependiente de los tipos de materiales usados para la impresión 3D, en gran medida debido a los grandes precios de estos (Scott, 2015). Con la misma lo que se produce es una significativa reducción de costes y tiempo de fabricación, generando así ventajas competitivas. Actualmente, industrias punteras en el comercio internacional como transporte, biotecnología o equipos médicos utilizan esta modalidad para la fabricación de productos intermedios (Gallo, 2018).

Siguiendo con este método, está actualmente teniendo un alto impacto en el sector del comercio internacional (al cual le daremos su correspondiente análisis posteriormente), pues ayuda a reducir pasos de la cadena de producción mediante la reducción de piezas necesarias para fabricar un determinado producto. Por otra parte, ayudan a una continua disminución de los tiempos de entrega y abaratamiento de los costes de envío y almacenamiento.

¹³ <https://www.autodesk.es/solutions/additive-manufacturing>

Por último, todos estos métodos necesitan de un elemento que los conecte, siendo el mismo los sistemas de integración, que permiten la estandarización de la información de intercambio de protocolos (Dalmarco, 2019).

Los empresarios que se encuentren subidos a la ola de la industria 4.0 podrán obtener significativos beneficios, tales como una renderización de los dispositivos interconectados y la consiguiente creación de una conexión externa a la planta de producción. Por otra parte, puede llevar a cabo una habilitación de la fabricación que pueda monitorear y dar un seguimiento a las materias primas y al proceso de trabajo a través de diferentes procesos manufactureros dirigidos a la eficiencia y precisión. Para ello, el uso de robots y sensores se antoja clave, para así tener el pleno control de su *data flow* (Javaid, 2022).

Una cuestión interesante en la que se centra la industria 4.0 es en la búsqueda de la sostenibilidad. El concepto de este fenómeno incluye una automatización sostenible en un ambiente en el que la optimización de la demanda y el incremento de la flexibilidad de la empresa ante determinadas situaciones se antoja elemental. Esta transformación digital y sostenible implica un importante desarrollo en la construcción redes inteligentes y energía verde (Javaid, 2022).

Esta relación entre industria 4.0 y sostenibilidad se concreta en una serie de dimensiones (Javaid, 2022):

- Recursos naturales: haciendo referencia a la utilidad del suelo y el agua y el reciclaje de recursos.
- Energía: pérdida de la misma, estudio de su utilización y del uso de renovables.
- Material: métodos empleados en el proceso de fabricación, procesos aditivos y cantidad de materias de las que se dispone.
- Gasto y emisiones: niveles de peligrosidad relativos a los mismos, agotamiento de la capa de ozono e impacto de las políticas verdes.

Para ofrecer una mayor comprensión al lector acerca de los conceptos que se están definiendo, se ofrecerá la explicación de un caso que se está dando en la actualidad, y es que en sectores como el farmacéutico el uso de plástico para el empaquetado es fundamental. Aquí es donde entran los efectos de la implementación de la industria 4.0, mediante el uso de la robótica, que está permitiendo que en los procesos de

manufacturación de estos productos se reduzca drásticamente el uso de agua y, por lo tanto, el desaprovechamiento de dicho recurso (Javaid, 2022).

En el presente trabajo estamos haciendo remisiones constantes a la COVID-19 y de cómo ha auspiciado el ascenso de la digitalización en nuestras vidas. De esta forma, también ha influido de gran manera a la industria 4.0, pues, como es obvio, durante la pandemia, el tráfico, tanto por mar, tierra y aire, se vio drásticamente reducido, por lo que los niveles de contaminación derivados del uso de transportes llegaron a mínimos históricos. Por ello, había que encontrar una manera de hacer negocio intentando prolongar ese efecto sostenible que, paradójicamente, la epidemia produjo en nuestro medio ambiente. Además, el *Internet of Things* y la Inteligencia Artificial destinada a la producción logran incrementar la eficiencia y flexibilidad de la producción reduciendo el gasto y minimizando las emisiones de carbono (Jin, 2017). Otra solución que se ofrece en pos de la reducción de la huella de carbono reside en el cambio de la producción en masa a la personalización en masa (Müller, 2018). Por lo tanto, también podemos decir que hacer industria 4.0, al caracterizarse por el uso de las tecnologías que actualmente están dominando el panorama mundial, es el uso de, por ejemplo, videoconferencias en el sector sanitario entre doctor y paciente, ahorrando de esta forma al segundo un desplazamiento (probablemente en vehículo a motor) que contribuya a la emisión de CO₂ a la atmósfera.

Interesante mención merece el proceso hacia la sostenibilidad medio ambiental que realiza el profesor Mohd Javaid (2022), de la universidad de Jamia Millia Islamia (Nueva Delhi, India). El mismo afirma que este proceso empieza con la aplicación de dimensiones digitales e inteligentes dentro de las diversas áreas que componen la empresa, lo que permite además una cultura efectiva y sostenible en todo. Los desarrollos de los objetivos *smart (specific, measurable, attainable, realistic y timely)* en métodos y procesos son esenciales para la producción de bienes que apoyen la protección del medio ambiente. En lo que respecta al concepto de integración, que es la siguiente etapa de este proceso, se define la misma como la interfaz entre el hombre y la máquina y sus asociaciones con la dirección en tiempo real y la virtualización llevadas a cabo en las empresas *smart*, es decir, aquellas que desarrollan sus objetivos de la forma antes mencionada. De esta forma, los resultados sostenibles acaban llegando a diversas dimensiones de la empresa: economía, seguridad, protección medioambiental, etc (Javaid, 2022).

Dentro de la sostenibilidad que promete la industria 4.0, de entre sus distintas herramientas, es la producción inteligente la que asegura un método más efectivo de producción al introducir procedimientos ecológicos de fabricación, herramientas manufactureras, reutilización de productos e *inputs* orgánicos. De esta forma, se alcanza dicho objetivo el cual se concreta mediante la reducción de emisiones al utilizar energías alternativas y más limpias con nuestro entorno y alcanzar la eficiencia en términos de iluminación, equipamiento y maquinaria (Javaid, 2022).

En lo que a las empresas manufactureras se refiere, la industria 4.0, de la mano de la digitización, ofrecen soluciones sostenibles como el desarrollo de productos *eco-friendly* (Ford, 2016). Además, el impacto en la productividad de la industria 4.0 habilitado por la gestión colaborativa de la producción, el conocimiento de toda la cadena de suministro y flexibilidad productiva ofrece una gran variedad de oportunidades sostenibles con el medio ambiente en términos de reducción del malgasto y eficiencia material (Kiel, 2017).

A continuación, trataremos algunas de las políticas que está logrando implementar la industria 4.0 en algunos de los campos como es el hidrográfico, tan importante en nuestro país, sobre todo en la zona mediterránea donde la riqueza de los cultivos y la calidad de los mismos depende directamente de la cantidad de agua destinada a regadío. Concretamente, le aporta nuevas herramientas para una mejora del control de aserción, como el seguimiento remoto en tiempo real de los niveles de agua, así como el mantenimiento preventivo impulsado por alarmas en lugares como pantanos, donde se guardan grandes volúmenes de agua destinados a distintos usos como el dirigido a las necesidades de los ciudadanos o de las empresas agrícolas, por ejemplo. Con la mejora de la vigilancia, se ofrecen maneras para mejorar las reacciones a los continuos e irregulares cambios climáticos y asegurar el continuo abastecimiento a la comunidad urbana, pudiendo satisfacer así la demanda hidrográfica que llegan a tener las empresas del sector a la par que mantienen estables los costes operacionales mientras se mejora el trato con el cliente al ofrecerlo un servicio rápido y seguro (Javaid, 2022). Aunque este es un tema que analizaremos con mayor detenimiento en adelante.

Existe una polémica en torno a este concepto que más que desmentir, merece una matización, y es que la industria 4.0 no es un concepto que provoque un mayor desempleo. Es lógico que el ciudadano promedio llegue a pensar que esta situación puede ocurrir debido a que mediante la digitalización que acompaña a este concepto, muchos

trabajos que se han desarrollado de manera histórica ahora son ejercidos por máquinas, produciendo un coste al empleador menor. Sin embargo, estos empleos que eliminan son trabajos catalogados como sustituibles por las máquinas debido a la simplicidad de las funciones que acometen, por lo que no son indispensables para el conjunto de la economía, siendo un ejemplo la distribución de productos. Por otro lado, la industria 4.0 crea empleo de calidad, relacionados con puestos en los que la digitización se antoja clave, como aquellos de áreas relacionadas con la informática, ingeniería mecatrónica o integración de sistemas (M. Ghobakhloo y Masood Fathi, 2018) lo cual, a su vez, puede ser redirigido como una gran oportunidad para que países con economías subdesarrolladas den ese paso hacia el desarrollo industrial moderno, modernizándose en cuanto a términos económicos.

Siguiendo con este último párrafo, existen numerosos expertos defensores de que la simplificación y automatización de los procesos, como consecuencias del fenómeno industria 4.0, aumentarán la eficiencia de los recursos humanos de la empresa (Sivathanu, 2018). Un ejemplo reside en que la inteligencia artificial permitiría a los gerentes realizar análisis exhaustivos de los empleados y con ello ofrecer programas de trabajo personalizados a sus necesidades.

En estas últimas páginas hemos expuesto tanto el concepto de industria 4.0 como los beneficios que el mismo genera a la hora de implantarlo, con especial referencia a la sostenibilidad. Aun así, es un fenómeno que posee ciertas limitaciones que deben ser mencionadas aquí para conocimiento del lector. Por una parte, huelga decir que la implantación de dicha noción debe ocurrir en una zona o comunidad especialmente globalizada en términos de conectividad, por lo que normalmente los países menos desarrollados tendrán problemas en cuanto a ello, lo cual a su vez se puede relacionar con el escaso desarrollo educativo y demás habilidades que se dan en estos países. De esta forma, se podría acrecentar constantemente la problemática acerca de la desigualdad en el binomio países desarrollados- países subdesarrollados. La solución más cercana a la realidad que se propone actualmente es que las empresas más importantes y los gobiernos de las principales potencias mundiales promuevan el desarrollo de estos países mediante la implantación de herramientas digitalizadoras y de las habilidades de sus habitantes en pos de un mayor crecimiento de estos en todos los aspectos (Ghobakhloo, 2019).

Aunque actualmente estemos inmersos en los efectos de la industria 4.0, no es baladí afirmar que en un corto/ medio plazo, teniendo en cuenta como avanzamos tecnológicamente y los grandes efectos que la globalización está ocasionando en nuestra sociedad, tendremos la próxima ola tecnológica o industria 5.0, en la cual el papel de las tecnologías se hará más patente en las empresas ya afectadas por la actual revolución e incluso serán cada vez más fuerte en aquellos sectores que jamás hubiéramos imaginado que se verían “contagiados” por las tecnologías del momento, teniendo por lo tanto el deber de plasmar jurídicamente este tipo de relaciones, estableciendo la jurisdicción respectiva que logre el correcto funcionamiento del mercado una vez afectado por este suceso.

Ciertamente, toda esta teoría nos permite entender como el Big Data influye en las empresas, pero es el momento de poner como este concepto ha cambiado a las compañías en la práctica, cogiendo ejemplos de firmas que han crecido en base al mismo.

El primer ejemplo que tendremos en cuenta es el del gigante Google. Esta empresa estadounidense y que, pese a ser conocida mundialmente, solo tiene 24 años y fue fundada por Serguéi Brin y Larry Page, ha llevado a cabo en los últimos años una estrategia basada en el desarrollo del Big Data y de la IA o *Artificial Intelligence*.

Estamos ante una empresa que llegó a manejar más del 93% de la cuota de mercado en lo referente a la búsqueda de datos en el año 2018, por lo que podemos afirmar que tiene un monopolio respecto a la misma.

El Big Data es fundamental en este éxito, al igual que los algoritmos que usa. En relación a esto último, hemos de hacer referencia a los más importantes que usa el gigante americano:

- Penguin: tiene la labor de investigar enlaces que han sido creados para manipular los posicionamientos web.
- Venice: fundamental en el ámbito local, pues es el encargado de mostrar resultados en función de nuestra ubicación.
- Pirate: su principal función es luchar contra la piratería informática a partir de impulsar webs que permiten la descarga legal de películas, música...
- Fred: su labor es castigar aquellos sitios web que tienen excesivos anuncios para conseguir mayores ganancias derivadas de la exposición de los mismos.

Google se ha apoyado en muchas herramientas en pos del análisis de datos, pero la que más podemos destacar es BigQuery. El mismo fue creado por la empresa americana para potenciar el almacenamiento de datos para las empresas. Una de sus mayores virtudes es que facilita la búsqueda de datos concretos cuando poseemos una inmensa cantidad de los mismo y a una gran velocidad a través de *Structured Query Language*. Pero además del almacenamiento y análisis de datos, BigQuery permite la creación de paneles e informes, además de integrar datos de forma sencilla y veloz, lo que a la larga ayuda a encontrar áreas de oportunidad en los negocios. Por último, al cumplir con el Escudo de Privacidad, permite que compartir información se pueda hacer de manera segura y, en caso de cualquier contratiempo, facilita una copia de seguridad de los datos.

Pero, aunque hayamos dicho anteriormente que Google posee casi el monopolio exclusivo en lo referente a la búsqueda de datos, los pequeños avances (pero continuos) que están haciendo sus competidores, principalmente DuckDuckGo, le ha llevado a replantearse su estrategia en relación a BigQuery ,planteando algunas novedades tales como la predefinición de metadatos, que hace posible anotar cada conjunto de datos para facilitar su identificación a la hora de compartirse, una mayor capacidad de *streaming* aumentando la velocidad hasta 100000 filas por segundo, y por último, una reducción de los costes ,siendo los costes de almacenamiento de 2,6 centavos de dólar por *GigaByte* (Data, 2014).

Pero no nos quedemos solo en el análisis del sector de las búsquedas, el cual ha quedado bastante claro que Google domina con puño de hierro. Anteriormente, hemos hecho referencia a un concepto que se está viviendo en la actualidad llamado Industria 4.0, concepto que hace referencia, a grandes rasgos, de cómo el sector industrial se ha desarrollado mediante el uso de las tecnologías actuales y evitando así su estancamiento. Dentro de este concepto, existe una empresa que lo ha ejemplificado de una manera excelente en lo que respecta al desarrollo del mismo. En este caso, estamos hablando de la firma americana General Electric (en adelante GE), radicada en Boston y cuyo fundador fue el conocido Thomas Alva Edison. La pregunta que nos hacemos es ¿Cómo puede aplicar una industria las ventajas que ofrece el Big Data en aras de una mayor innovación? Actualmente la empresa se encuentra en una etapa en la que está llevando a cabo una serie de acciones a partir de una inmensidad de datos con el objetivo de mejorar la productividad y la fiabilidad de sus maquinarias, que son el núcleo del negocio. Es cierto que GE ofrece muchos servicios, ya sea financieros, económicos... pero en este

caso nos centraremos en los energéticos, para relacionarlo con el sector secundario. A día de hoy, esta potente firma americana se encuentra instalando sensores en todos sus productos, como motores, turbinas... de modo que estén conectados a la nube y poder analizar así su funcionamiento y rendimiento. De esta forma logran llevar un registro diario de sus productos, estudiar el comportamiento de los mismos para en el caso que surjan imprevistos poder solucionarlos rápidamente y todo ello con el fin genérico de mejorar en el desarrollo de los mismos y lograr una mayor satisfacción de los clientes. Otro de los aspectos que este proceso está mejorando dentro de la empresa es que está logrando una mayor eficiencia en todas sus operaciones, conllevando así una reducción de costes y de inactividad.

En el caso de GE estamos hablando de una empresa adelantada a su tiempo. Descubrió lo importante que era el manejo de datos de cara al futuro del sector y por ello desarrollaron Predix, una plataforma de software del conocido como Internet de las Cosas o *Internet of things* industrial. Con esto, y a colación de lo explicado en el párrafo anterior, se permitió que los ingenieros y operadores que trabajaban para GE tuvieran información precisa e instantánea acerca de las máquinas para la mejora de la eficiencia y reducción de la inactividad, tal y como hemos señalado anteriormente.

Al principio Predix fue utilizado únicamente por GE, pero con el tiempo empezaron con su comercialización al ser considerado el mejor software del sector industrial. Como curiosidad, una de las ramas de la industria donde éste tuvo una mayor influencia fue en la aeronáutica, aumentando la vida útil de los motores y siendo más eficientes, lo que deriva en un ahorro en costes. Además, las industrias ecológicas también se han visto beneficiadas, concretamente las eléctricas, en las que el Big Data influye en el análisis de datos el cual permite una mayor eficiencia de los aerogeneradores usados para producir la electricidad. Algunas de las mecánicas que se pueden llevar a cabo para alcanzar esa eficiencia es ajustar la velocidad de las cuchillas que conforman estas máquinas o la orientación de las mismas para aumentar la producción.

En términos generales, podemos afirmar que esta inversión de GE le ha permitido sobrepasar y aumentar distancias con sus competidores, quedándose con un buen pastel de esto que llamamos mercado.

Con todo ello, podemos decir con total rotundidad que las estrategias de aquellas corporaciones exitosas están basadas en la capacidad para identificar innovaciones que

consoliden y desarrollen la nueva ventaja competitiva que se ha alcanzado a través su consecución (Levine, 2017).

Toda esta labor que desarrolla el análisis del Big Data ha sido facilitada por la extensión de la información disponible que tenemos todos los ciudadanos (Carrillo, 2019). Basándose en la identificación de las principales dimensiones de análisis, los modelos de dirección de la información y sus respectivas herramientas han evolucionado para satisfacer la necesidad de esta misma que tienen las decisiones de soporte estratégico (Kuosa, 2011).

Por ello, algo lógico e imperante en los modelos de negocios actuales es la importancia de la data en los mismos, y por ello surge la necesidad de elaborar y captar millones de datos para mejorar la satisfacción del consumidor y desarrollar nuevas formas para acercarse al cliente, creando para ello productos o procesos innovadores (Levine, 2017).

Dentro de los modelos de negocio que imperan en la actualidad se ha de destacar la influencia que han tenido los modelos de desarrollo de la innovación para llegar a los mismos. Éstos, han sido estructurados debido al empuje tecnológico que llevamos viviendo desde más allá de la mitad del siglo XX. Concretamente, y siguiendo la definición que dio el economista británico Christopher Freeman (1974), este proceso fue desarrollado en la década de los 50 y dominante hasta cerca de los 60, y si hemos de otorgarle una definición debe ser “el resultado de un proceso lineal que empieza con pequeños y específicos descubrimientos, continúa con procesos relacionados con la investigación y el desarrollo, y finaliza con la creación de un desarrollo industrial y tecnológico que deriva en procesos y productos innovadores que se acaban ratificando en un corto plazo en el mercado” (citado en Capurro et al. 2021; pág.277).

Pero es a partir de los 60 cuando se cambia la tendencia, y los modelos de desarrollo de la innovación van perdiendo la fuerza que habían tenido antes, debiendo reinventarse, debido a la aparición de nuevas condiciones en la demanda. A partir de ahora, sería el mercado, y más concretamente el cliente, el que jugaría un papel clave en el proceso innovador, por lo que el conocimiento tecnológico no era de por sí suficientemente estimulador. Con todo ello, podemos afirmar que lo principal en lo que se refiere al proceso de empuje de la demanda ahora era la identificación de lo que el mercado necesita. Por ello, hay intentos para satisfacer esas necesidades a través de las

innovaciones tecnológicas que acaban produciendo nuevos productos en el mercado (Eggers, 2017).

Hemos hecho referencia primero al empuje tecnológico y más tarde al empuje de la demanda. Esto es importante tenerlo en cuenta porque la yuxtaposición entre ambos conceptos es útil para identificar donde el estímulo a la innovación surge y para entender la importancia, de centrar en la búsqueda científica y las actividades de desarrollo tecnológico mientras se analiza el exterior para identificar oportunidades unidas a necesidades latentes (Taylor M. , 2008).

2.4. Impacto de la crisis COVID-19 en la aplicación del Big Data

A lo largo del presente trabajo estamos haciendo referencia a la COVID-19, la epidemia que apareció a finales de 2019 y se extendió rápidamente por el mundo hasta tal punto que, a mediados del 2020, ya había afectado a más de 8 millones de personas en el planeta. Dentro del mercado, todas las empresas se vieron afectadas negativamente por esta situación, pero si había algún tipo de corporación especialmente afectada fue la pequeña y mediana empresa, la cual no podía asegurar su subsistencia debido a la complicada situación por la que pasaba y sin tener unos recursos económicos suficientes que le permitieran sobrepasar dicha situación.

Este tipo de empresas vieron como el coronavirus bloqueaba todo tipo de operación consistente en la importación o exportación de productos, o como la capacidad de producción, en relación a la primera consecuencia, se veía constantemente reducida mientras los costes fijos de las mismas como los salarios se mantenían inalterables, provocando graves problemas financieros.

Las pequeñas y medianas empresas juegan un rol importante a la hora de promocionar las innovaciones tecnológicas, la reducción del desempleo y el mantenimiento de la estabilidad social (O'Regan, 2006). Pero, debido a la reducción de sus recursos por este tipo de situación, son mucho más vulnerables a las crisis públicas que otro tipo de corporaciones (Barron, 2012).

Por ello, y en aras de la continuidad de estas empresas, la digitalización juega un papel fundamental a la hora de contrarrestar los efectos negativos derivados de la COVID. Un ejemplo lo tenemos en el epicentro de la pandemia, China, donde el gobierno central está

animando a incrementar el uso del Big Data y la Inteligencia Artificial entre otras, para la monitorización de la pandemia, el rastreo del virus, tratamiento de la enfermedad y la reanudación de la vida laboral (Guo, 2020).

Pero la COVID no es más que otra de las grandes crisis de carácter público a las que el mundo ha tenido que enfrentarse, aunque cierto es, que en este caso ha tenido una fuerza mayor sobre nuestro día a día. Este tipo de situaciones fuerzan a las empresas a realizar un reajuste de sus recursos a nivel interno y una adaptación de sus capacidades para operar de acuerdo con los cambios originados en el entorno (Martinelli, 2018).

La epidemia originada por el coronavirus, al igual que todas las crisis públicas, hacen que las empresas opten por actuar entre dos formas diferentes en aras de adaptar su actuación al entorno turbulento: respuestas en el corto plazo para sobrevivir y respuestas en el largo plazo para desarrollar y evolucionar (Vertinsky, 1984).

Empezando con las respuestas cortoplacistas, lo principal es la toma de decisiones para reducir los efectos negativos de la crisis correspondiente. Lo común es empezar con una interrupción de carácter temporal de las actividades, mientras que, en ese espacio de tiempo, se piensan acciones a implementar y que prometan resultados inmediatos relacionadas con la posterior reanudación de la producción, mejora de la eficiencia y reducción de los costes. A destacar que esta etapa será más llevadera y con un riesgo menor si las empresas cuentan con el apoyo tanto de la comunidad y, sobre todo, del gobierno, el cual mediante ayudas económicas puede ayudar a aliviar la difícil situación de la corporación ante este tipo de sucesos (Banerjee, 2008).

Dentro de las estrategias a corto plazo, podemos destacar que existen tres tipos: estrategias tendentes a la recuperación de la producción, estrategias para la protección del empleo y estrategias empresariales basadas en donaciones (Ballesteros, 2017). En relación a la primera, la misma se encuentra reflejada a través de ocho ítems:

1. Reducción de la producción y costes de operación.
2. Desinversión en las unidades de negocio.
3. Adopción del teletrabajo.
4. Optimización de los modelos de negocio para captar las nuevas necesidades de los clientes.

5. Desarrollar canales de marketing y eliminación de la dependencia hacia las transacciones *offline*.
6. Inversión activa hacia la innovación tecnológica.
7. Diversificación hacia nuevas áreas.
8. Integración de la cadena de suministros.

Por otro lado, las estrategias de protección de empleo se caracterizan por seis ítems:

1. Pagar salarios de acuerdo con los contratos vigentes en base a un ciclo de pago.
2. Pago de dietas básicas superiores a un ciclo de remuneración.
3. Retención de los trabajos de los empleados.
4. Negociación con empleados o sindicatos para el aplazamiento de pagos.
5. Pago de salarios a empleados quienes están en cuarentena por diversos motivos.
6. Organizar una licencia compensatoria o el pago de horas extras para los empleados que no pueden disfrutar de tiempo/horas libre/s.

Por último, las estrategias basadas en donaciones se reflejan a través de las donaciones que recibe (Guo, 2020).

Por otro lado, en el largo plazo, las empresas trabajan duramente para convertir lo que actualmente son sus amenazas en futuras oportunidades, lo que implica un profundo análisis del mercado y de las preferencias de los consumidores (Ginsberg, 1988), teniendo una gran importancia para ello las herramientas ofrecidas por la digitalización.

En líneas generales, se antoja fundamental en este tipo de situaciones como las crisis públicas que haya un esfuerzo por entender el entorno en el que la empresa desarrolla su actividad y monitorear los patrones de cambio que se generan debido a dicho suceso, además de aprovechar las escasas oportunidades que el mercado de, pues más que nunca en las situaciones de crisis públicas el que aprovecha una oportunidad de mercado puede conseguir una ventaja competitiva de la que poder obtener unos amplios beneficios, y por último reconfigurar sus recursos para hacer frente a dicha crisis (Ballesteros, 2017).

A diferencia de las pasadas crisis públicas, en esta tenemos unas herramientas proporcionadas por la digitalización que ayudan a las empresas en ese proceso de sortear todos los obstáculos que la COVID va poniendo en su camino. Las tecnologías digitales actuales se caracterizan por ser una mezcla entre información computarizada y

tecnologías de la comunicación (Sturgeon, 2019) y pueden ser clasificadas en siete tipos: social, móvil, Big Data, computación en la nube, IoT, desarrollo y tecnologías basadas en inteligencia artificial (Sebastian, 2017).

A través de la digitalización las empresas pueden lograr ventajas competitivas mejorando su flexibilidad y resiliencia organizacional (Briel, 2017).

Es cierto que nos encontramos en un momento en el que estamos dejando atrás los efectos negativos de la COVID y volviendo a la normalidad que nos caracterizaba anteriormente, pero eso no quita que dejemos pasar todo lo que la digitalización nos ha aportado durante estos años de pandemia.

Las empresas, durante la crisis generada y mediante la digitalización, han creado muchas oportunidades en diversas áreas tales como la educación online o el trabajo a distancia, demostrando que son áreas con un enorme potencial (Guo, 2020).

Pero a pesar de todas esas oportunidades generadas, no podemos obviar que están operando dentro de un entorno VUCA, el cual cada vez es más complejo e incierto (Lemoine, 2014). Ello es así debido a que, tras la aparición de la COVID-19, hemos tenido tres crisis públicas más, como la plaga de las langostas africanas, el colapso de los precios de los combustibles y el colapso del mercado de valores estadounidense. La revolución digital con la que el mundo está enfrentando todo este tipo de crisis puede ser catalogada como una nueva revolución industrial (Rindfleisch, 2017).

Si algo nos ha demostrado la influencia del elemento digitalizador durante la pandemia es que el mismo tiene claramente un efecto positivo en las pequeñas y medianas empresas. Por un lado, este fenómeno puede mejorar la eficiencia operacional mediante la automatización de la toma de decisiones o en los procesos de negocios y el ahorro de costes (Andriole, 2017). Por ejemplo, la tecnología de almacenamiento en la nube provee de recursos elásticos, los cuales reducen el coste de contratación, dirección y mantenimiento del talento empresarial (Kane, 2015).

3. Big Data aplicado a empresas de economía social

Para entender el significado de economía social, tendremos que irnos hasta el artículo 2 de la Ley de Economía Social aprobada el 29 de marzo del 2011 (BOE, 2011). La misma

define la economía social como “el conjunto de actividades económicas y empresariales, que en el ámbito privado llevan a cabo aquellas actividades que, de conformidad con los principios recogidos en el artículo 4 persiguen bien el interés colectivo de sus integrantes, bien el interés general económico o social, o ambos”. En general, podemos afirmar que sigue un fin mutualista al intentar satisfacer el interés de las personas que la componen, y/o un fin solidario caracterizado por el interés general.

Los principios orientadores de la economía social son (García G. F., 2012):

- a) Primacía de las personas y del fin social sobre el capital, que se concreta en gestión autónoma y transparente, democrática y participativa.
- b) Aplicación de los resultados obtenidos de la actividad económica principalmente en función del trabajo aportado y servicio o actividad realizada por los socios y, en su caso, al fin social objeto de la entidad.
- c) Promoción de la solidaridad interna y con la sociedad que favorezca el compromiso con el desarrollo local, la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres, la cohesión social, la inserción de personas en riesgo de exclusión social...
- d) Independencia respecto a los poderes públicos.

A día de hoy, la economía social es una importante apuesta desde los organismos gubernamentales, hasta el caso de que el fomento de la misma es una competencia que se encuentra cedida a las Comunidades Autónomas, concretamente a la administración con competencia en materia de trabajo y asuntos sociales, el cual se realiza mayormente a través de subvenciones con el objetivo de promocionar a las mismas y que sean sostenibles con el tiempo.

Actualmente, estos organismos aplican una serie de políticas públicas para ayudar al fomento y desarrollo de las empresas de economía social, las cuales podemos clasificar de la siguiente manera (Chaves R. , 2010):

- Según la atención puesta en dicho sector, diferenciamos entre políticas específicas (dirigidas a este sector en exclusiva), generales (dirigidas a cualquier tipo de empresa, sea social o no) y excluyentes (dirigidas en exclusiva al sector privado).
- Según que dichas políticas se dirijan a toda la economía social o alguno de sus campos en específico, diferenciamos entre políticas transversales (que se dirigen al

sector en su totalidad) y políticas sectoriales (dirigidas a campos específicos como cooperativas, por ejemplo).

- Según los instrumentos utilizados para fomentar y desarrollar a las empresas de economía social, se distingue entre políticas de oferta (dirigidas a la estructura de las empresas de economía social) y políticas de demanda (que pretenden incidir en el volumen de actividad económica de este tipo de empresas). Dentro de las políticas de oferta podemos diferenciar a su vez en: **políticas institucionales** dirigidas a institucionalizar la economía social, y **políticas de difusión, formación e investigación**.

Como se ha dicho anteriormente, las principales ayudas que reciben las empresas de economía social se realizan mediante subvenciones, la cuales poseen un doble objetivo, ya que ayudan a la financiación de los gastos procedentes de las actividades de promoción de estas empresas y por otro contribuyen a la financiación parcial de los gastos generales de las asociaciones de entidades de economía social (García G. F., 2012).

La concesión de dichas subvenciones está supeditada al cumplimiento de una serie de requisitos, tales como que tengan un ámbito de aplicación estatal y que consistan, entre otras, en actividades de formación tendentes a iniciar, perfeccionar y cualificar en el conocimiento de la economía social, organización de congresos, seminarios...

Dentro del territorio español se siguen diferentes políticas de fomento de la economía social, ya que como se ha dicho anteriormente, es una competencia cedida a las Comunidades Autónomas. En este punto del presente documento ahondaremos más en esta temática analizando las políticas de economía social de dos comunidades en las que las cooperativas, sobre todo las de índole agraria, tienen un gran peso como son Asturias y Andalucía.

Comenzando con la primera, el fomento de este sector se encuentra establecido en el Programa de Fomento y Consolidación del Autoempleo Colectivo, específicamente en el denominado Acuerdo para la Competitividad, el Empleo y el Bienestar de Asturias (ACEBA). Este programa tiene una serie de objetivos a alcanzar, a destacar el fomento del empleo a través del autoempleo colectivo, el fomento del conocimiento de la economía social y el asociacionismo y el acceso al asesoramiento técnico en aras para reducir las carencias técnicas a nivel interno que pueden dificultar el desarrollo.

Con respecto a Andalucía, cabe destacar la importancia del II Pacto Andaluz por la Economía Social, el cual establece cinco concretos objetos: fomento de la creación de empresas de economía social; desarrollo y consolidación de los factores intangibles de competitividad de las empresas de economía social; fomento del empleo, formación y condiciones laborales en las empresas de economía social; generación, transferencia y utilización de las TIC en aras de la innovación y fomento; y por último, el impulso de la presencia de empresas de economía social en los nuevos yacimientos de empleo relacionados con los servicios de proximidad (García G. F., 2012).

La Ley 5/2011 de Economía Social, en primera instancia, reconoce que el fin primordial de su promulgación es lograr la promoción, estímulo y desarrollo de las empresas de economía social, redactando objetivos a integrar en las políticas de promoción. Algunos de los establecidos en dicha Ley son los siguientes:

- Facilitar las diversas iniciativas de economía social.
- Promover los principios y valores de la economía social.
- Promocionar la formación y readaptación profesional en el ámbito de las entidades de economía social.
- Facilitar el acceso a los procesos de innovación tecnológica y organizativa a los emprendedores de dichas empresas.
- Alentar el desarrollo de la economía social en áreas con un potencial actual y futuro de desarrollo rural, dependencia e integración social.

Tras realizar esta introducción para saber más acerca del fenómeno de la economía social, llegamos a la conclusión de que, al ser una política cedida a las Comunidades Autónomas, no existe armonía con respecto al fomento y las políticas elegidas, siendo distintas en cada zona, lo que provoca que haya zonas donde se le dé más importancia a la economía social que otras.

Por último, y antes de ahondar en la temática de las tecnologías en relación a las empresas de economía social, me parece interesante citar una reflexión que la Doctora en Derecho por la Universidad de Valencia, Gemma Fajardo García, realiza acerca de la actual situación de la economía social en nuestro país, pues afirma que la promoción de la economía social debería comprender a todas las entidades que integran a la misma y no sólo a las que sean competencia del Ministerio de Trabajo, dejando como solución la opción de crear “un organismo interministerial dedicado a la promoción de la economía

social como existe en otros países (por ejemplo la *Social Enterprise Unit* y la *Third Charity and Third Sector Finance Unit* en el Reino Unido), similar al antiguo Instituto de Fomento de la Economía Social (INFES)” (García G. F., 2012).

Una vez que hemos contextualizado la economía social en el territorio español, es preceptivo ofrecer un enfoque a nivel europeo acerca del mismo, con el objetivo de poder conocer los entresijos de un fenómeno que traspasa nuestras fronteras y coge cada vez más fuerza a nivel internacional.

Lo cierto es que estamos ante un fenómeno novedoso y que ha tardado en arraigar en el Viejo Continente, ya que, hasta la crisis del Estado de Bienestar de finales del siglo XX, los estados apenas otorgaban importancia a este concepto. Es más, en una de las grandes potencias de la época como la Unión Soviética, las empresas de economía social no tenían espacio debido a su postura comunista de que el Estado sea el único protagonista de la economía. Eso no obviaba la existencia e importancia de las cooperativas, pero es cierto que algunos de sus principios básicos como la voluntariedad y la organización democrática estaban totalmente prohibidos (Chaves y Monzón, 2008).

Pero siendo más concretos, el fenómeno nace en Francia a finales de la década de los 70, cuando las cooperativas, mutuas y asociaciones crearon el *National Liaison Committee for Mutual, Cooperative and Associative Activities* (CNLAMCA). Una década más tarde, este fenómeno se expandiría a los países de la Península Ibérica, donde todavía a día de hoy tiene un fuerte poder.

Su expansión por Europa no se ha visto frenada, aunque en algunos países la evolución ha sido más patente que en otros. Esto se puede observar en la acogida que ha tenido dicho concepto en los países que forman parte de la Unión Europea (en adelante UE), donde estados como Francia, Italia, Portugal, España o Bélgica aceptan ampliamente a la economía social. Ello lo podemos ver en qué en estos países, dentro de su estructura gubernamental, hay puestos relacionados con la economía social, como el Secretario de Estado para el Desarrollo Sostenible y la Economía Social en Bélgica o dentro del organigrama del Ministerio de Agricultura en España (Chaves y Monzón, 2008).

Huelga decir que, aunque la economía social se encuentre muy extendida en los países nombrados en el párrafo anterior, cada uno de ellos tiene un concepto diferente de la misma, pues los componentes varían significativamente de un país a otro. Por ejemplo,

en países mediterráneos como España o Italia, las empresas de economía social tienen un carácter eminentemente agrícola en gran parte debido a la riqueza de sus cultivos, reconocidos a nivel internacional, mientras que en países como Bélgica que no son tan potentes en el sector primario, la formación de cooperativas será más acorde con otro tipo de sectores.

Para un mayor entendimiento sobre el impacto del Big Data en la economía social, tanto a nivel nacional como extranjero, entrevistamos a **Sergio Galiana Escandell, profesor del máster en *Business Administration* de la Universidad Miguel Hernández de Elche.**

Con respecto al papel de la innovación en las empresas de economía social y la repercusión que tienen en nuestra sociedad, el profesor Galiana puso especial énfasis en como las empresas de economía social afectan en gran manera a la dinamización económica de cualquier territorio, además de en la generación de empleo y, por consiguiente, en la riqueza. De cara a una mayor competitividad de cara al futuro por parte de esta clase de empresas, la innovación se antoja clave en sus diferentes dimensiones, es decir, a nivel tecnológico, comercial, organizativo y en lo relativo a sus modelos de negocio, para así lograr esa ventaja competitiva mediante una propuesta de valor claramente diferenciada del resto.

En cuanto a las mejoras que el Big Data puede aportar a esta clase de empresas, se afirmó que dependerá del sector de actividad y mercado al que se dirijan las mismas, además del volumen y la variedad de datos necesarios para una gestión eficiente, entre otros aspectos. Se ahondó en una cuestión elemental, y es que el Big Data permite tener un mejor conocimiento de lo que conocemos como el mercado meta, además de diseñar estrategias comerciales más eficientes, lo cual derivaría en una mejora de los resultados empresariales.

Por último, en cuanto a qué evolución cree que tendrían las empresas de economía social, el profesor Galiana argumentó que para valorar ese aspecto hay que tener en cuenta lo que son las empresas de economía social, sabiendo que son organizaciones empresariales democráticas, fundamentadas en la valoración de la persona y el entorno (local) por encima del capital, en las que los beneficios de la actividad son repartidos entre todos sus integrantes, cubriendo así un hueco fundamental en el entramado empresarial, donde

están proliferando cada vez más modelos de negocio basados en la economía colaborativa y los emprendimientos sociales.

4. Big Data aplicado a empresas en entornos rurales

La idea de aplicar las herramientas de Big Data en entornos de carácter rural va íntimamente ligada con la idea de la sostenibilidad, concepto que se encuentra en la vanguardia en lo que al comercio se refiere. Dentro de este concepto tan genérico, hay uno que llama la atención y el cual resulta clave de cara a su consecución, y no es otro que el concepto de economía circular.

Tradicionalmente, se ha llevado a cabo una economía de carácter lineal, caracterizada por un continuo proceso caracterizado por el conocido “tomar-hacer-malgastar”. Debido a los defectos que ocasiona este concepto, surge la economía circular, que aparece como una alternativa la cual tiene en la regeneración, la reducción de la contaminación y el guardado de materiales para evitar malgastarlos sus señas de identidad.

Relacionado con el presente trabajo, este fenómeno se encuentra íntimamente relacionado y a la vez influenciado por el uso de tecnologías digitales e Inteligencias Artificiales que hacen más eficaz su aplicación. La influencia que estos tienen permite a las empresas que utilizan modelos de economía circular una mayor personalización en sus productos/servicios debido a la mayor facilidad que tienen para elegir aquellas materias sostenibles que permiten alcanzar los requisitos de sus clientes, logrando así una satisfacción mayor y una imagen de marca superior todavía.

El concepto de economía circular, como ya se ha dicho anteriormente, presenta una gran importancia dentro de los entornos rurales, pero es que la misma en combinación con el uso de tecnologías digitales pueden ayudar a alcanzar medidas en pos de reducir la emisión de carbono a la atmósfera, siendo algo muy importante en la sociedad actual en la que es tan importante ser respetuoso con el medio ambiente tanto a ojos del mercado como de la sociedad (Kokkinos, 2020).

Otro de los conceptos a los que hemos hecho referencia anteriormente y que influye positivamente en la economía circular es el Big Data. Actualmente, una de las mayores aportaciones del mismo está siendo la creación de bases de datos en las que se recoge información atmosférica histórica con el objetivo de poder predecir los diversos cambios

de temperatura que se pueden dar durante las épocas de cultivo, constituyendo una información esencial para las empresas agrícolas. Además, otra de las grandes aportaciones del Big Data en este aspecto está siendo el ayudar a entender y conocer mejor el producto que se comercia, conllevando que se pueda potenciar las características del mismo en relación a su calidad y durabilidad. Con ello, mayormente se alarga la vida del producto, lo que deriva en una reducción del despilfarro de los elementos que han ayudado a desarrollar el servicio. Los ejemplos dentro de la actividad rural lo tenemos en las diversas variedades de frutas y hortalizas que están saliendo a la luz actualmente y que se caracterizan por utilizar en su producción materiales sostenibles y no dañinos con el medio ambiente. Cabe decir, que la labor de biotecnólogos especializados en el campo de la alimentación ha sido fundamental para el desarrollo de estas nuevas variantes o cepas.

Más allá de lo expuesto anteriormente, hay una verdad que no podemos obviar como sociedad: el crecimiento de la población a nivel mundial está provocando que haya una mayor presión hacia los sistemas agrarios, pues se demandan mayor cantidad de alimentos.

La problemática aumenta todavía más cuando tenemos en cuenta la influencia del cambio climático, el cual altera los patrones climáticos, eleva los niveles de dióxido de carbono, etc.

Todo ello deriva en un incremento de la tendencia inflacionista en los precios que estamos viviendo en la actualidad, concretamente en el coste de los productos usados para la producción de alimentos agrícolas, tales como pesticidas (Lobell, 2012). Este asunto adquiere mayor relevancia cuando las estimaciones vaticinan que seremos alrededor de 9,7 billones de personas en 2050.

Al comienzo del presente trabajo hicimos referencia al concepto de digitalización, el cual puede ser definido de muchas formas, pero al fin y al cabo se dirige a un único fin: integrar las tecnologías digitales en nuestro día a día. Actualmente, y relacionado con el ámbito agrícola, la digitalización está sufriendo unos avances tremendos dentro de este sector mediante el análisis destinado al cultivo y la idoneidad del mismo, predicciones meteorológicas, crecimiento de cultivos y un largo etcétera, siendo fundamentales los procesos de monitorización de los terrenos que ofrece la digitalización.

Dentro de lo que entendemos por digitalización, el entorno agrícola se ve muy beneficiado en lo que respecta, por un lado, a la aplicación de *hardware* como sensores, drones, automatización de viveros, robots especializados en sistemas de riego; también en lo que respecta a los *software* tales como la tecnología de imágenes por ordenador; y la combinación de estos dos conceptos mediante robots de micropulverización para la aplicación específica de herbicidas o robótica automatizada de desarraigo de malezas y poda con imágenes por computadora (Mondejar et Al. 2021).

La teledetección y las técnicas que ofrecen los sistemas de información geográfica aportan una serie de soluciones en lo que respecta a la identificación de especies de cultivo, incrementando de esta forma las producciones agrícolas y la calidad de la biodiversidad existente sobre el suelo, otorgando así oportunidades de expansión de negocio para los agricultores que logren con éxito la implantación de esta serie de herramientas. En lo que al clima se refiere, estos sistemas proveen de mejor información de los parámetros climáticos para el desarrollo de variedades de cultivos resistentes al calor y a la sequía (Falloon, 2015). Además, ayudan mucho en lo relativo a la extensión del plástico en las explotaciones agrarias y a delimitar el lugar para la recolección de plástico y desarrollar un sistema de monitoreo y toma de decisiones para la identificación y recolección seguida de su entrega adecuada a las empresas de reciclaje (Blanco, 2018).

Dentro del sector agrícola, y a colación de las políticas pertenecientes a la Industria 4.0 tratadas con anterioridad, hay un elemento que no se nos puede pasar por alto mencionar, y es el del agua. Se trata de un factor fundamental para el correcto desarrollo de la actividad y el cual, en la actualidad y derivado de las sequías que están asolando nuestro mundo, es cada vez más escaso. Por suerte, el desarrollo de la geoinformática, auspiciado y acompañado por el de los sistemas de información geográfica, está logrando alcanzar la implantación de una gestión sostenible del agua que está beneficiando a aquellos países en los que la agricultura es un sector importante, pero se encuentra en riesgo debido a la escasez de este elemento. Sin embargo, para alcanzar este plan se debe recolectar una gran cantidad de datos relativos a las características del terreno y los recursos acuáticos. Todo ello, deriva en la necesidad de invertir una gran cantidad de capital, lo que puede ser muy difícil de conseguir para aquellos países sub desarrollados en los que el sector primario es la actividad principal por antonomasia, como ocurre en los países africanos.

Las herramientas mencionadas en el párrafo anterior logran minimizar los efectos del cambio climático en los campos de cultivo, siendo utilizadas durante más de 10 años en China, concretamente en la plantación de orquídeas cítricas, mediante un proceso para determinar el área correcta para realizar la plantación de las mismas, mediante el correspondiente análisis topográfico, del tipo de suelo, condiciones climáticas y altitud (Wu, 2009).

En el tablero de la industria agrícola, hay dos actores que están ejerciendo un papel protagonismo en su desarrollo: la digitización y las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Sobre todo, su influencia se circunscribe a la reducción de los costes de producción y, por consiguiente, al aumento en la rentabilidad de los agricultores. Todo ello ha venido acompañado por un continuo incremento de las tecnologías a nivel mundial. Aun así, no todos los agricultores pueden optar a la aplicación de estas herramientas, ya que han de cumplir una serie de factores, tales como sus características socioeconómicas, el ambiente en el que se desarrolla su actividad, etc. Eso no quita que la adopción de estas herramientas esté conceptualizada como una de las mejores posibilidades en cuanto a lo que se refiere a alcanzar una agricultura más verde y más limpia. En cuanto el agricultor logre la plena integración de las herramientas digitizadoras en sus cultivos y estas empiecen a dar un buen rendimiento, derivará, en un corto-medio plazo, a una reducción de los costes tal y como habíamos afirmado con anterioridad, lo que se hace especialmente relevante en la actualidad dada la dificultad que tienen los agricultores, ganaderos y demás empresarios del sector primario de competir en este sector con los de terceros países donde, a pesar de tener un producto de mucha menor calidad, los costes son mucho menores, lo que acaba repercutiendo en un producto mucho más barato, provocando que sea más barato comprar ese producto que el nacional, explicando de esta manera la desventaja competitiva que los agricultores de los países desarrollados, especialmente los europeos debido a una Política Agraria Común (PAC) que dificulta la competitividad de este sector en el ámbito mundial, con respecto a los agricultores de países como China o Sudáfrica, donde, como se ha dicho unas líneas atrás, los costes de producción son muy bajos.

Una de las técnicas más en boga en la actualidad es la llamada agricultura de precisión. La misma necesita ser llevada en terrenos acotados bajo específicos momentos de tiempo. Algunas de sus ventajas son la reducción de los riesgos ecológicos, el aumento del rendimiento de los campos de cultivo y reduciendo así la hambruna, además de la

reducción de la pobreza generalizada mediante el aumento de las ganancias. En ella se usan herramientas robóticas e inteligencia artificial, siendo catalogada como una inteligente manera de practicar el noble arte de la agricultura. Algunas de las herramientas robóticas usadas son los drones, mediante los cuales se puede llevar un monitoreo constante, solventando así los problemas de los arcaicos sistemas de cuidado y vigilancia del sector.

A pesar de todos los avances que se han dado en este campo, no podemos olvidar el papel que la ciencia tiene en esta evolución. La bioinformática, acompañada del estudio de los genomas, se están involucrando mucho en el estudio de nuevas cepas que puedan tener valores nutricionales más saludables para el consumidor, además de que puedan ser resistentes a las actuales condiciones atmosféricas. Actualmente muchos productos están bajo estudio en la búsqueda de nuevos genomas, tales como en cereales como arroz, mijo o el trigo; legumbres tales como garbanzos, soja o la judía mungo; semillas oleaginosas como la canola, el sésamo bastardo o la palma aceitera; hasta frutas como el melón de agua, la clementina o los dátiles.

La aplicación de la ciencia genómica, la bioinformática y el Big Data además trabajan duro en mejorar las cosechas tratando cuestiones como la tolerancia al estrés abiótico, la resistencia a insectos, la tolerancia a herbicidas...

A colación del tema del agua que hemos tratado anteriormente, nos surge una duda, y es si la digitalización es capaz de catalizar estrategias para asegurar el reparto del agua a todo el mundo. Dentro de nuestras fronteras, este es un debate muy rico, debido a la importancia que tiene la agricultura mediterránea y lo golpeada que está esta con las sequías, acompañada de la dejadez gubernamental en este tipo de asuntos.

Sobre esto huelga decir que los sistemas de tratamiento de agua, son sistemas complejos que integran diferentes procesos para eliminar impurezas y sales de las aguas (Asadi, 2016). Las operaciones convencionales que llevan a cabo emplean técnicas de instrumentación, control y automatización, aunque a veces las mismas requieren un constante mantenimiento para su correcta utilización, lo que dificulta su implantación (Qiu, 2018). Muchos de los controles centrales de los sistemas de tratamiento de agua solo son capaces de adquirir datos en lugar de procesarlos en aras de guiar acciones posteriores debido a la falta de conocimientos en la ciencia del Big Data (Newhart, 2019). Aunque para ello la inteligencia artificial se encuentra trabajando con la llamada

información pasiva, para transformarla en conocimiento aprovechable de cara a la evolución de estos sistemas, optimizando así el diseño y control de los mismos.

Si se quiere avanzar en esta técnica, se deberá hacer frente a una serie de desafíos que marcan la actualidad, tales como la dificultad en la adquisición de una data útil en un entorno complejo para el chequeo e identificación de elementos contaminantes y el desafío del establecimiento de un modelo inteligente a nivel macro para apoyar a las administraciones a la hora de impulsar y establecer estos sistemas de agua (Li, 2021).

Aunque, dentro de las tendencias en cuanto a digitalización se refiere en el ámbito hidrográfico, hemos de destacar la importancia de las plantas desaladoras, más aún cuando nuestro país es considerado “la huerta de Europa”, haciendo que sea más imprescindible dicho elemento en nuestra sociedad. El funcionamiento de las mismas es sencillo: se trata de extraer agua de origen marino, extraer la salinidad de la misma y así convertirle en idónea para consumo urbano, agrícola, industrial...

La situación actual de España es la siguiente: poseemos 700 plantas desaladoras que producen cinco millones de litros al día, suponiendo un 9% del agua potable suministrada (Peñalver, 2022). “En el caso de desalinizar el agua salada, el coste es de un euro para producir mil litros. Sin embargo, en comparación con el agua embotellada, se necesitan 200 euros por litro para la obtención del agua embotellada" (Domingo Zarzo, 2022)¹⁴.

Por lo que llegamos a la conclusión que el tratamiento de la desalinización del agua no es un procedimiento poco costoso, más aún, teniendo en cuenta la situación económica actual, donde los precios se han disparado. Pero dejando de lado el ámbito económico, hemos de tratar también el tema biológico. Aunque existe poca investigación al respecto, se puede afirmar que el proceso de desalinización del agua perjudica gravemente a la fauna marina y vegetación de la zona. Por eso, las principales recomendaciones residen en realizar la construcción de dichas plantas en zonas donde el impacto sobre las comunidades bentónicas¹⁵ sea mínimo, siendo fundamental evitar bahías cerradas y sistemas de rico valor ecológico (García y Ballesteros, 2001, pág.9).

¹⁴ https://www.cope.es/actualidad/economia/noticias/agua-desalada-como-principal-alternativa-ante-falta-agua-como-funciona-cual-coste-20221107_2384940 (Visitado en marzo de 2023)

¹⁵ Con comunidades bentónicas hacemos referencia a las comunidades formadas por los organismos que habitan el fondo de los ecosistemas acuáticos.

Por ello, se antoja esencial la colaboración de los organismos públicos, en colaboración con las organizaciones protectoras de la fauna, para la construcción de plantas desaladoras, no ya solo donde sean esenciales, como puede ser la zona de la costa valenciana por su importante agricultura, si no en zonas donde no se dañe a las especies marinas del lugar con la realización de su actividad. Por ello, dicha actuación en nuestro país se ha visto plasmada en el programa de ayudas para actuaciones de eficiencia energética en desaladoras, publicadas por Resolución de 18 de diciembre de 2015. El principal objetivo de este programa es incentivar y promover la realización de actuaciones en desaladoras, que disminuyan las emisiones de dióxido de carbono mediante la ejecución de proyectos de ahorro y eficiencia energética, contribuyendo a alcanzar con ello los objetivos de reducción del consumo de energía final que fija la Directiva 2012/27/UE (IDAE, s.f.)¹⁶.

Las ayudas que se entregan mediante este programa se reparten de la siguiente manera: mejora de la tecnología en equipos y procesos de desalación cuya inversión elegible sea igual o superior a 75.000 euros y un importe máximo de inversión elegible por solicitud de 2.000.000 euros y/o implantación de sistemas de gestión energética cuya inversión elegible sea igual o superior a 30.000 euros y un importe máximo de inversión elegible por solicitud de 2.000.000 euros (IDAE, s.f.).

Los entornos rurales también se ven beneficiados por la importancia que tienen las energías renovables en el devenir de su trabajo. Muchas veces, podemos relacionar los trabajos agrarios con áreas apartadas de núcleos urbanos en los que la población es menor que en las grandes ciudades. Este hecho lo podemos observar en los países desarrollados, como España y Estados Unidos, donde las grandes extensiones agrarias se concentran en pequeños pueblos. A pesar de vivir en una sociedad desarrollada, este tipo de poblaciones suelen tener problemas en lo que respecta a la dotación de energías, lo cual es clave para el desarrollo de sus actividades agrarias. Aquí es donde entra en juego el concepto de la digitalización, el cual no solo puede solucionar estos problemas de abastecimiento a las áreas remotas, sino que además trabaja intensamente en el desarrollo de las energías renovables que pueden significar una alternativa más económica para el desarrollo de dicha actividad.

¹⁶ <https://www.idae.es/> (Visitado en marzo de 2023)

Lo tradicional en cuanto al suministro de energías es depender de unas plantas energéticas encargados de dicha acción e impulsadas por el uso de combustibles fósiles, lo que provoca que se convierta en una opción de distribución nada sostenible. Mediante la digitalización, estamos encontrando modelos en los que predecir la demanda eléctrica que tendrán las correspondientes áreas, todo en base a varios condicionantes como condiciones climatológicas o hábitos sociales. Por ejemplo, la digitalización ayuda a llegar a la conclusión de que en aquellas poblaciones que sus inviernos están caracterizados por las grandes nevadas, habrá un gran gasto energético traducido en un mayor uso de la calefacción de los hogares, o que dicho gasto será menor los fines de semana debido a que la gente tiende a pasar dichos días fuera de casa por motivos de ocio, lo que provoca un descenso del gasto energético.

Centrándonos en el fenómeno de la digitalización, la misma ya está provocando grandes cambios en el sector energético, los cuales estamos viendo ante nuestros ojos. Un ejemplo lo tenemos en el gran incremento que se está dando de los paneles solares ya no solo en las viviendas particulares, sino también en las propias extensiones agrarias. Esto está adquiriendo una gran relevancia sobre todo en nuestro país, donde el coste de la energía es cada vez mayor y, aprovechando que somos una gran potencia en lo que respecta a la energía solar, destacando la zona del Levante español, provoca que sea una opción con un gran potencial y mucha viabilidad en un corto-medio plazo.

Otra de las grandes ventajas que nos otorgan esta clase de instalaciones en las áreas rurales es que no requieren una explotación masiva y perjudicial del suelo que requieren las tradicionales plantas energéticas. Estamos hablando de que éstas requieren de unas dimensiones mucho menores, no afectando a la riqueza del suelo de estas zonas donde la misma adquiere una gran importancia para el cultivo de nuevos productos agrícolas.

Ahondando en el análisis acerca de la dificultad que tienen las explotaciones agrarias situadas en áreas alejadas de lo urbanita, otro de los factores a analizar es el transporte. El mismo representa una gran importancia dentro del desarrollo de esta actividad pues su función resulta esencial para aquellas operaciones de llevanza de mercancías a los puntos de venta, además de encargarse de operaciones tales como la exportación. El sector transportes, en unión con el industrial, representan más de la mitad del consumo energético alrededor del mundo (Taylor P. G., 2010), requiriendo para ello una serie de operaciones que han de ser llevadas mediante el uso de altas temperaturas. Esas altas

temperaturas repercuten en el fenómeno del calentamiento global, lo que convierte a ambos en unos sectores que están llevando a cabo unos procesos de trabajo no sostenibles con el medio ambiente.

Para contrarrestar estos efectos, la digitalización nos está dando una serie de avances tales como la estandarización de sensores en línea para la medición de procesos y la popularización de los sistemas de registro y conectividad (Halstenberg, 2019), todo ello conformando la aplicación del concepto de digitalización e *Internet of Things* para esta clase de industrias, y que con el tiempo proveerán de una serie de datos caracterizados por su extensión para procesos de optimización que podría llegar a permitir un ahorro por encima del 20% en el sector industrial sobre todo (Kagermann, 2015).

Pero todos esos fenómenos pueden ser fácilmente extendidos al sector transporte, que es el que nos atañe en estos párrafos, y específicamente en relación a su especial vinculación al ámbito agrícola en lo que respecta a la reducción de las emisiones de CO₂ que realizan los mismos durante el ejercicio de su actividad.

Especial importancia para la consecución de tal fin está teniendo los sistemas de información que monitorean y estudian los estilos de conducción de los conductores y las necesidades de mantenimiento para cada vehículo principalmente, con el fin de optimizar las operaciones que se realizan durante el servicio en aras de ahorrar combustible, reducir las emisiones e incrementar la vida útil del vehículo (Mondejar et Al. 2021).

Algo interesante de todo esto es que esta clase de sistemas basados en la digitalización y que traen con ello un incremento de la eficiencia energética es que podría llevarnos a lo que se conoce como efecto inducción, mediante el cual la creación de más sistemas de optimización de energías podría crear unas mayores demandas energéticas. Un ejemplo de ello lo vemos con los coches eléctricos. Los usuarios se dan cuenta del ahorro tanto energético como económico que conlleva la utilización de esta clase de vehículos, y ello trae consigo un “efecto llamada” mediante el cual se incrementa la demanda de los mismos, subiendo con ello la demanda energética, derivada de un cliente que o bien tiene necesidades de transporte, no ha usado coche con anterioridad o es usuario del transporte público, y ha descubierto las virtudes que tiene el uso del coche eléctrico (Mattern, 2019).

5. Big Data aplicado a empresas de comercio electrónico

Cuando tratamos el ámbito del comercio electrónico hay un apartado que no podemos obviar como es la función que el sector informático ejerce dentro del mismo, concretamente en el aspecto de la ciberseguridad, fundamental para asegurar el correcto funcionamiento del comercio.

Nos encontramos ante un continuo aumento del gasto en ciberseguridad, que llegó hasta los 11,7 billones en todo el mundo en el año 2017 según un estudio de Accenture. Pero lo más destacable de todo ello es que se venía produciendo un incremento en la inversión en los años anteriores que solía rondar un 20% con respecto al año anterior, mostrando una mayor preocupación por parte de las empresas a la hora de combatir los ciberataques de hackers, virus informáticos y demás, además de confirmar uno de los mantras que estamos defendiendo a lo largo de la redacción del presente trabajo: a mayor cantidad de datos dispongo, mayor deberá ser la inversión que hago para el trato de los mismos.

En este aspecto el Big Data se presenta como una herramienta que se ha demostrado eficaz a la hora de frenar este tipo de problemáticas. A través de los datos se pueden derivar variedad de aplicaciones para frenar este hecho, tales como: correlación entre alertas dotadas de alta prioridad para la detección de patrones de abuso y fraude, análisis de perfiles de usuarios y, por último, colección de datos internos y externos con el objetivo de analizar y encontrar patrones de fraude o violación de seguridad.

Por otro lado, la empresa especializada en ciberseguridad Datameer, ha evidenciado en su estudio publicado en el 2016, "*Detect Security Threats With Behavioral Analytics*", cuatro importantes aplicaciones del uso de la data en pos de la seguridad empresarial:

- Identificación de rarezas en las conexiones.
- Identificación de empleados y actividades que realizan cada uno para un mayor control.
- Realización de una clasificación de los datos para la detección de anomalías.
- Eliminación de las fuentes de riesgo en base a su identificación.

Dentro de toda organización, es importante tener un Consejo de Administración competente y cuyas decisiones en base a objetivos y demás que pretenda acometer la

empresa sean coherentes con la estructura y visión de la misma, entre tantos valores. En tiempos pasados (no más allá de hace 30-40 años), era muy difícil tomar decisiones a partir de datos concretos, como conocimiento de la competencia, situación del mercado, como es el cliente al que me dirijo...

A día de hoy, todo empresario puede estar agradecido de que toda esa problemática quedó atrás gracias a un concepto que en el mundillo se conoce como *BI* o Inteligencia Empresarial. Para definir este concepto, veo preciso tener en cuenta la definición que nos da IBM sobre el mismo, identificándolo como “un tipo de software que se alimenta de datos de negocios y presenta reportes, paneles, tablas y gráficos de forma amigable para el usuario. Las herramientas de BI permiten a los usuarios de negocio acceder a diferentes tipos de datos: históricos y actuales, de terceros e internos, así como datos semiestructurados y datos no estructurados como las redes sociales. Los usuarios pueden analizar esta información para obtener *insights* sobre el rendimiento del negocio.” (IBM, s.f.)¹⁷

Este mismo concepto permite un análisis preciso del rendimiento empresarial y permite obtener información útil en el mismo momento. Aunque es cierto que esto permite ser un poco más independientes de las Tecnologías de la Información, es incontestable pensar que, en la actualidad, donde tenemos datos muy complejos y en abundancia, se han de añadir soluciones de Big Data al propio *BI*. Antes de nada y para mayor entendimiento del lector, hemos de afirmar que estos dos conceptos son muy distintos, pues mientras el primero se caracteriza por el uso de herramientas para la realización de funciones de proceso a los datos, el segundo lleva los mismos datos a las funciones. Además, el Big Data, al trabajar con una inmensa cantidad de datos, necesita de varios servidores para llevar a cabo su función, mientras que, en el caso del *BI*, el almacenamiento de datos se realiza en solo un servidor. Por último, el procesamiento de los datos es diferente en los dos, pues el Big Data usa un sistema de archivos repartido en nodos, optimizando la velocidad en cuanto al manejo de datos, mientras el *BI* es preciso realizar consultas a la base de datos, que es la principal y única si queremos obtener soluciones a los problemas planteados y que hemos hecho referencia anteriormente.

Una vez hecha esta distinción, tratemos como en el contexto actual puede afectar al ámbito empresarial las soluciones de BI complementadas con Big Data. Primeramente,

¹⁷ www.ibm.com (Consultado en febrero de 2023)

cabe afirmar que las PYMES españolas que llevan a cabo esta estrategia, les suele resultar bastante costosa. Estamos afirmando que la gestión de la información y del rendimiento suele rondar un precio de alrededor 14000€ al año (Comillas, 2018). Ya solo con esto podemos llegar a la conclusión que no toda empresa puede permitirse tal gasto, pero para ello nos hemos de realizar la siguiente pregunta ¿vale la pena realizar semejante desembolso? Para responder a esta cuestión, hemos de hablar de los beneficios que nos aporta.

Por un lado, la combinación de estos dos elementos en el ámbito empresarial permite una mejora en las decisiones que se toman dentro de las empresas, al usar una inmensa cantidad de datos que nos permiten conocer con una gran precisión cuál es nuestro entorno, quién es nuestra competencia... y actuar en base a ello. Por ello, y en relación con lo anterior, la búsqueda de esa ventaja competitiva está más cerca de poder ser realizable, siendo algo que en el entorno actual se hace fundamental si queremos sobrevivir como empresa a este difícil contexto de crisis económica y humanitaria a la que nos enfrentamos.

Con todo esto, podemos afirmar que las soluciones de *BI* combinadas con Big Data resultan eficaces, siendo positivo para las empresas pequeñas y medianas realizar dicho desembolso con el objetivo de crecer dentro del entorno empresarial.

Pero más allá de centrarnos en el ámbito interno del comercio internacional, también es preciso dar una perspectiva externa, es decir, desde el entorno y la actual tendencia que este sector está teniendo durante los últimos años.

Relacionado con la historia política de nuestra sociedad, el fin de los regímenes autoritarios, caracterizados por un férreo proteccionismo, derivó en una “apertura” de los países hacia políticas más democráticas en las que la internacionalización era uno de los ejes centrales. Eso llevó a un constante aumento del comercio internacional, que tras la mitad del siglo XX crecía a un ritmo superior al del PIB mundial.

Si podemos destacar alguna nota característica del comercio actual, es que es complejo no solo al involucrar los intercambios de bienes y servicios, sino también al interactuar con impactos múltiples asociados a los flujos de inversión, de información y el movimiento de personas (Gallo, 2018).

Estas múltiples interacciones están provocando que el comercio se fragmente, y gracias a ello, están ganando gran importancia los comercios intrafirmas e intrasectoriales. El primero hace referencia al intercambio de bienes y/o servicios entre una empresa y sus filiales o entre estas, si son más de una. Por su parte, los segundos son las exportaciones e importaciones procedentes del mismo sector. En el caso de los intrafirmas, representan alrededor del 60% del tráfico comercial y se centran sobre todo en maquinarias, equipos de transporte, productos informáticos... La expansión de esta clase de hacer negocio se debe mayormente a la continua deslocalización que las empresas están viviendo en busca de reducidos costes laborales o incentivos fiscales, entre otros.

Es una obviedad afirmar que el comercio internacional se encuentra concentrado en pocos países, todos ellos ya no solo con la etiqueta de desarrollados, si no que estamos hablando de potencias mundiales. Durante los últimos 10 años, Estados Unidos, China, Japón y Alemania han concentrado alrededor del 40% de las exportaciones a nivel internacional. Aun así, los países subdesarrollados representan más de un 40% de las exportaciones. Ello se explica sobre todo porque en dichos lugares se da la existencia de materiales de gran valor para la sociedad actual, tales como minerales, combustibles fósiles... Por otro lado, en cuanto a importaciones, no varía para nada, pues estas cuatro potencias también representan una cifra similar.

Pero no debemos obviar la situación actual en la que se encuentra el comercio internacional. El mismo depende directamente del poder adquisitivo que tengamos los ciudadanos, y teniendo en cuenta que estamos en una época en la que todos los países poseen unos altos niveles de inflación y las medidas que se toman desde los gobiernos centrales de cada nación no logran equilibrar la subida de los salarios con este fenómeno, dificulta que las transacciones originadas en el ámbito del comercio internacional puedan verse drásticamente reducidas, pudiendo provocar un efecto en cadena en el conjunto de la economía y, por consiguiente, de la sociedad.

Tabla 6. Ventas minoristas en línea, economías seleccionadas, 2018-2020

Economía	Ventas minoristas en línea (\$ mil millones)			Ventas minoristas (\$ mil millones)			% en línea de las ventas minoristas		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Australia	13,5	14,4	22,9	239,0	229,0	242,0	5,6	6,3	9,4
Canadá	13,9	16,5	28,1	467,0	462,0	452,0	3,0	3,6	6,2
China	1.060,4	1.233,6	1.414,3	5.755,0	5.957,0	5.681,0	18,4	20,7	24,9
Corea (Rep.)	76,8	84,3	104,4	423,0	406,0	403,0	18,2	20,8	25,9
Singapur	1,6	1,9	3,2	34,0	32,0	27,0	4,7	5,9	11,7
Reino Unido	84,0	89,0	130,6	565,0	564,0	560,0	14,9	15,8	23,3
EEUU	519,6	596,0	791,7	5.269,0	5.452,0	5.638,0	9,9	11,0	14,0
Economías en la lista	1.770,0	2.038,0	2.495,0	12.572,0	13.102,0	13.003,0	14,0	16,0	19,0

Fuente: UNCTAD

Más allá de la situación económica que estamos viviendo, la digitalización está facilitando las transacciones a nivel mundial, más aún si tenemos en cuenta que ya en 2019 el valor del comercio electrónico *business to business* alcanzó el valor de 21,8 billones de dólares, representando el 82% de todo el comercio electrónico, incluyendo tanto las ventas a través de plataformas de mercado en línea como las transacciones de intercambio electrónico de datos (EDI) (UNCTAD, 2021).

Con respecto a las ventas minoristas, es decir, aquellas que se realizan a los comerciantes minoristas, quienes son los que venden el producto al consumidor final, podemos observar una tendencia alcista en el período 2018-2020, a pesar de los estragos generados por la COVID-19 durante el último año del periodo mencionado anteriormente. Por ejemplo, en EEUU, pasaron de los 519,6 mil millones de dólares en 2019 a 791,7 en 2020, siguiendo tal tendencia todos los países con la connotación de potencias exportadoras, destacando sobre todo Canadá, que con su política de aranceles bajos casi logra duplicar dichas ventas en el plazo de un año, pasando de los 16,5 mil millones de dólares en 2019 a los 28,1 en 2020 (UNCTAD, 2021).

En cambio, si tenemos que hablar del comercio internacional *business to consumers*, hemos de hacer referencia a que, en este caso, existe un férreo duopolio EEUU-China, cuyas empresas copan los primeros puestos en este tipo de negocios. Sin ir más lejos, de las 13 principales compañías, 11 son nativas de estos países. Dentro de las mismas, hemos de diferenciar los sectores a los que se dirigen, pues la reciente pandemia ha afectado de manera diferente a unas y a otras. Por un lado, las especializadas en turismo y transporte sufrieron un importante desplome, como vemos en los casos de Expedia, que pasó de facturar 100 mil millones de dólares en 2018 a facturar 37 en 2020, o Booking Holdings, que pasó de 93 mil millones de dólares en 2018 a 35 en 2020, suponiendo un crecimiento negativo del 63,3% en el período 2019-2020. A pesar de la bajada de las empresas de estos sectores, el bagaje de estas 13 empresas es positivo, concretamente, el conjunto experimentó una crecida del 20,5% en 2020. Todo ello es debido a que las empresas que ocupan los primeros puestos de esa lista han sufrido un crecimiento exponencial de su volumen de negocios, teniendo todas ellas en común que son empresas dedicadas al comercio electrónico, como es el caso de Alibaba, Amazon, JD y Pinduoduo, entre otras (UNCTAD, 2021).

Que estos dos países copen los principales puestos de esta lista se explica por una simple razón: la gran inversión en Big Data que han realizado. Tienen, actualmente, acceso a una cantidad de datos tan inmensa que eso les genera economías de escala, poseyendo una ventaja competitiva con respecto al resto de países y, por tanto, de empresas de otros estados.

Antes de seguir avanzando con este tema, la **profesora de Economía Internacional en la Universidad Miguel Hernández María del Mar Ramos Pastor**, a la cual se le agradece enormemente la colaboración realizada, ha contestado a una serie de preguntas relacionadas con el binomio digitalización-comercio internacional dentro del contexto europeo como uno de los principales agentes a nivel mundial.

La primera pregunta que se le realizó fue la relativa a los cambios que Europa, como uno de los principales actores del comercio internacional, debe adoptar para competir con las potencias como EEUU o China y la relación de esas estrategias con el fenómeno de la digitalización.

Para contestar a esta cuestión, la docente ha querido partir de una premisa inicial, y es que la UE es el mayor Mercado Único del mundo, lo que la convierte en una de las

mayores potencias comerciales de exportación e importación y a la vez le dota de un protagonismo fuerte en aras de abogar por unas sanas relaciones comerciales de beneficios mutuos entre los distintos actores de este contexto.

Dentro de la tendencia que se está observando en el comercio internacional y que nos ayude a situar a la UE dentro del mismo, cabe decir que este es un fenómeno que está en continuo crecimiento y no se ven pruebas de que proceda a disminuir en un medio-largo plazo.

Algo que tiene claro la profesora Ramos Pastor para contestar la presente cuestión es que el futuro de la globalización está en la intermediación de los servicios, con gran importancia de países como China, Francia y Japón, que entre los tres copan el 50% de la exportación de los servicios globales, por lo que podemos tener en cuenta que más allá de la actual tendencia de Asia como dominador del comercio internacional, el a priori, segundo gran país de la UE es uno de los grandes dominadores de uno de los segmentos que dominarán el comercio internacional en el futuro, lo cual nos puede dar una pista del importante papel que Europa jugará en años venideros. En lo que respecta a las estrategias relacionadas con digitalización, la entrevistada piensa que una de las consecuencias del fenómeno globalizador es la dificultad de proteger en los países los empleos de tipo de medio en servicios informáticos entre otros casos, hecho que ha llevado a la UE a “defenderse” mediante la dotación de subvenciones a los países miembros en lo relativo a digitalización.

La segunda pregunta que se le formuló era acerca del futuro que le aguarda al comercio internacional y si los grandes actores del presente como EEUU, Europa o China seguirán teniendo papeles fundamentales en el mismo.

Para contestar a esta cuestión, se ha querido hacer mención principalmente a la reflexión realizada por la columnista del *Financial Times*, Rana Foroohar ¹⁸. En la misma, la estadounidense afirma que la globalización es un fenómeno imparable y que el comercio internacional está ante una globalización diferente, más centrada en la sostenibilidad local y pensando en las personas y en los efectos directos sobre los mismos, enfrentando así al principio general de la eficiencia económica. La conclusión de todo esto reside en que esa

¹⁸ Citada de “*My guide to a deglobalising world*” <https://www.ft.com/content/f4c17c8c-9097-417e-94d6-36825fe85c24>

búsqueda de oportunidades a nivel local termine siendo ineficaz, asumiendo esa ineficacia, moviéndose de la lógica de la eficiencia a la de la resiliencia.

En la actualidad lo que predomina es el mantenimiento de relaciones bilaterales con países cuyas relaciones son buenas y correctas para no perder el control de las redes financieras y sociales. En cuanto a las empresas, su objetivo actual reside en invertir en aquello que pueden producir a nivel interno, siendo un claro ejemplo la empresa Tesla, que busca disponer de baterías y tecnologías de tracción propia.

Lo que está claro de todo esto es que para la profesora Ramos los actores mencionados en esta segunda pregunta seguirán teniendo un importante protagonismo dentro del comercio internacional, al que muy probablemente se les unirá próximamente India, país con un gran crecimiento en los últimos años.

Detalle muy interesante que la docente en Economía Internacional ha destacado es el papel que está desarrollando actualmente China, sobre todo debido al conflicto Ucrania-Rusia. El rol de esta potencia en este conflicto bélico se entiende principalmente por motivos de dominio económico y político a nivel internacional. Pero, por un lado, no le interesa apoyar al país que ha iniciado esta guerra y que conlleva una clara violación de los derechos humanos, ni tampoco que la propia Rusia salga derrotada del mismo, provocando que los países de su entorno prefieran relacionarse con sus grandes rivales comerciales como son Europa y EEUU, lo que provocaría que el gigante asiático influya económica y política. Dicho esto, cabe destacar que China en el contexto actual se encuentra jugando a, como dice la profesora Ramos, cuatro bandas: con Rusia por el comercio de materias primas y energía; con Europa mediando en un acuerdo a cambio de normalizar las relaciones comerciales; con EEUU para que no se interponga en los conflictos bélicos que China tiene en Taiwán; y por último con países asiáticos, africanos y latinoamericanos que miran con aprensión este conflicto que daña sus maltrechas economías y favorece a los especuladores.

Para finalizar la entrevista, la tercera pregunta que le realizamos es si, dada la actual tendencia internacional, nos aguarda un futuro con países adoptando políticas proteccionistas mediante subida de aranceles, o menos restrictivas con bajadas de los mismos y si la digitalización jugará un papel clave en este tipo de decisiones.

Lo deseable por la docente es que en el futuro se aboguen por políticas menos proteccionistas en las que la digitalización juegue un papel relevante en el reparto mundial de bienes y servicios con su reducción de costes en todos los sectores, marcando de esta forma la diferencia entre competitividad y eficiencia.

Dentro de esta internacionalización del comercio que acabamos de tratar, un elemento que influyen mucho son las regulaciones aduaneras, las cuales pueden afectar mucho al comercio, específicamente en el volumen de comercialización de los bienes. Está claro que donde más restricciones aduaneras se hayan establecido, más difícil será la libre circulación de bienes y servicios. Aquí es donde entran en juego el sistema de intercambio electrónico de datos (EDI) o la ventanilla única electrónica (ESW) que permiten a las partes personadas en la transacción presentar documentación a través de un único punto de entrada para completar los procedimientos aduaneros, logrando reducir hasta en un 70% el tiempo dedicado al cumplimiento de estos trámites (García M. P., 2019).

Un gran papel dentro de este comercio transfronterizo lo juegan las principales bancas a nivel mundial, las cuales copan alrededor del 95% de la totalidad de las transacciones. Aquí es donde entra en juego la tecnología *blockchain*, la cual ofrece una gran facilidad en la realización de operaciones ofreciendo servicios de pago con un coste y un tipo de cambio cero. Además, dentro de este ámbito están ganando cada vez más terreno las criptomonedas, pues se están aceptando cada vez más como método de pago (García M. P., 2019).

Por otra parte, las barreras idiomáticas son cada vez menores, pues las actuales plataformas online especializadas en traducción eliminan esa barrera definitiva que se puede ocasionar en el comercio entre vendedor y cliente de distintos países y distinta lengua, y además a un coste muy bajo o incluso cero.

Gran parte del éxito del comercio electrónico, tanto a nivel nacional como internacional, es obvio que se debe a la digitalización, pero existen una serie de factores que hemos de tener en cuenta para explicar el éxito de este sector.

Por ejemplo, la sostenibilidad es uno de los porqués que explican el éxito que tiene. Al tratarse de un servicio virtual, en el que comprador y vendedor no tienen una relación cara a cara, se hace indispensable el uso de un servicio de paquetería. Es aquí donde estas empresas están apostando cada vez más fuerte por el cuidado del medioambiente, ya sea

mediante políticas como reduciendo el uso de plásticos a la hora de embalar el producto en cuestión o la introducción de *packaging* reciclable o reutilizable, enfocado hacia un modelo de economía circular (López, 2022). Además, no se están enfocando solo en el proceso de empaquetado, pues en materia de reparto están apostando cada vez más fuerte por una transición de carácter ecológico dejando atrás los coches de combustible y apostando por eléctricos.

Además, el *QuickCommerce* está teniendo un fuerte impacto en nuestra sociedad, donde se valora que nuestros pedidos lleguen con la mayor antelación posible. Aunque esta forma de reparto huelga decir que es propia de las grandes compañías, que cuentan con trabajadores repartidos por todos sitios y que pueden hacerte llegar tu paquete en un tiempo récord. Para las pequeñas y medianas empresas sigue siendo algo utópico al no contar con los recursos necesarios para llevar a cabo esta política.

Los costes generados por el comercio internacional, como se ha dicho anteriormente, se están viendo constantemente reducidos debido a la influencia de las más altas tecnologías en los mismos, y se espera que en los próximos 10-15 años se reduzcan entre 31 y 34 puntos porcentuales acumulativos, a pesar de las tensiones que se pueden generar en el comercio (García M. P., 2019).

Para ayudar con la constante evolución del comercio internacional, los bancos, como entidades de crédito acreedoras de muchas empresas de este sector, están tomando medidas digitalizadoras para facilitar transacciones, como es el caso del uso de la tecnología *Blockchain*. De esta forma, se permite que pequeñas y medianas empresas con recursos limitados, puedan tener la oportunidad de expandirse a nivel internacional mediante el fenómeno del comercio electrónico. Aun así, este tipo de empresas, ancladas muchas veces en un pensamiento arcaico en cuanto a la tecnología, se enfrentan a una serie de barreras que deben superar si quieren aprovechar las ventajas de este fenómeno, como la escasa habilidad que en un principio poseen para sacar tajada del comercio electrónico o la reducción de acceso para integrarse en cadenas de valor. Ello provoca a nivel geográfico que nos podamos encontrar desigualdades entre zonas, pues aquellos lugares poco desarrollados como puede ser el continente africano o parte de Sudamérica, podrían tener dificultades para el acceso de una conectividad potente que les permita, a las empresas de dichos lugares, expandirse mediante el comercio electrónico. Además, que este fenómeno podría ocasionar, tal y como está ocurriendo ahora, una fuga de

talentos de esos países en cuanto a personas con altos conocimientos tecnológicos aprovechables en este sector, hacia zonas más desarrolladas donde se pueda realizar un comercio internacional con todas las herramientas posibles, como es el caso de Europa y Norteamérica. A pesar de esta gran barrera que deben superar, las PYMES mundiales pueden ayudarse de avances en Inteligencia Artificial telemática de vehículos, robotización, IoT, GPS y algunas aplicaciones como el mapeo de itinerarios en tiempo real, para lograr una reducción y optimización del transporte y costes logísticos, aumentando la eficiencia operativa, haciendo ajustes en tiempo real y consiguiendo una mayor seguridad en los sistemas logísticos, lo que a su vez provoca una reducción en la cantidad de bienes perdidos en el transporte y la optimización de las rutas para utilizar eficientemente los contenedores enviados mediante los sistemas de seguimiento de envíos (García M. P., 2019).

Además, las grandes cantidades de datos que generan los clientes a la hora de realizar sus pedidos puede ser utilizada por la Inteligencia Artificial para reducir los costes de inventario de las materias, haciendo un mejor uso así de sus almacenes.

Por su parte, la ventaja comparativa es un elemento que sigue siendo relevante ya estemos en una época digital o no digital en el comercio. Todo ello se debe a que estamos viviendo en directo la “muerte” de las tiendas físicas en pos del comercio digital, por lo que los países más desarrollados y, por ende, los más económicamente potentes, podrán lograr una ventaja comparativa en los sectores donde esta transformación es más palpable. Esto conllevará una diversificación en los países en vías de desarrollo, pues las grandes potencias competirán entre sí en un mercado como el tecnológico en el que los beneficios pueden ser muy grandes y abandonando así mercados que pueden ser aprovechados por estados como Sudáfrica, México o Brasil.

Aunque parezca que todo sea positivo en relación a la influencia de las tecnologías en el comercio, hay una consecuencia que no podemos obviar, y es que cuantas más herramientas se tienen relacionadas con la misma, existe una mayor capacidad de imitación, resaltando la importancia de la protección de los derechos de propiedad intelectual. Por ello los bienes fácilmente digitalizables, como los libros, han visto reducidas sus ventas en lo que a soporte físico se refiere, reduciéndose hasta un 0,8% en 2016 (García M. P., 2019).

Los servicios de telecomunicación, informáticos y de información también se han visto beneficiados por el auge del comercio internacional, destacando en esta faceta a la UE y a EEUU como los principales exportadores de estos servicios a nivel mundial, lo que demuestra una vez más la gran apuesta que desde estas zonas se está haciendo a todos los elementos relacionados con la digitalización.

Para seguir ahondando más en este tema, contamos con la colaboración de Alfonso Ortega Giménez, profesor titular del área de Derecho Internacional Privado de la Universidad Miguel Hernández de Elche, el cual contestó a una serie de cuestiones sobre la temática Big Data relacionada con el ámbito del comercio internacional.

La primera pregunta que le formulamos fue la relativa a relativizar el impacto que la pandemia derivada por la COVID-19 ha tenido dentro del campo del comercio internacional, afirmando el impresionante impacto negativo que ha tenido dentro de este ámbito, pues todas las empresas a nivel mundial se han visto afectadas por este fenómeno. Un ejemplo de ello lo vimos en una economía que iba teniendo un crecimiento continuo como la china, que debido a la contracción de las exportaciones y los servicios vio detenido ese crecimiento. Y no se trata solo de estas economías en constante crecimiento, sino que también hemos de poner el foco en países subdesarrollados, que han visto como esta recesión económica los perjudicaba todavía más a su economía carente de recursos. Pero algo en lo que el profesor quiso enfatizar es que esta situación no era nada nueva para nuestra sociedad, pues en la crisis del 2008 derivada de la burbuja inmobiliaria tuvimos efectos similares, tales como un mayor desempleo que alcanzó cotas históricas, el surgimiento de nuevos riesgos para la economía y por ende para el mundo, la aparición de nuevas formas de organización del trabajo...

En relación al Big Data se le realizó la cuestión sobre si esta herramienta facilitará el comercio internacional. En este caso me pareció destacable la definición que hizo de la misma, afirmando que es “la tecnología del presente y del futuro” y que está jugando y jugará un papel clave en el desarrollo del comercio internacional, ya que ayuda a conseguir una información que años atrás era imposible de conseguir, como la procedente de la competencia, la eficiencia de las acciones que desarrolla la empresa, localizar territorios en los que pueda haber una oportunidad de mercado viable, etc.

Por último, se le preguntó acerca del futuro que le aguarda al comercio internacional y si el Big Data jugará un papel relevante en él. En este caso se hizo énfasis de que el comercio

internacional va ganando cada vez más peso en lo que a la economía concierne, pues es algo que va interrelacionado con el concepto de globalización, pues el comercio se va expandiendo cada vez más y en mayor grado fuera de nuestras fronteras. Un ejemplo de ello lo vemos con las grandes empresas, que se han internacionalizado porque han visto en ello una oportunidad de sacar un beneficio y establecer una ventaja competitiva, siendo el Big Data, a ojos del profesor Ortega, la herramienta tecnológica clave para el desarrollo del sector del comercio internacional.

6. Conclusiones

Antes de abordar la temática de las conclusiones, veo preciso hacer mención a algunos de los desafíos a los que se enfrenta el Big Data dentro de las PYMES, y más concretamente, de las españolas al ser el tema que nos ocupa.

Estos desafíos hacen mención a tres importantes frentes en la empresa: la gestión, el mercado y el ámbito legal y financiero.

En el primer caso, identificamos cuatro problemáticas derivadas de los desafíos en la gestión de las empresas.

La primera es acerca de la escasa comprensión que existe en la actualidad por parte de las altas esferas de las empresas acerca del Big Data. Siendo una práctica que se perpetúa desde hace muchos años, es lógico que los puestos directivos sean ocupados por personas no muy jóvenes, que suelen oscilar entre los 40 y 50 años. Eso nos deriva que tienen un pensamiento arcaico y que, al tener un puesto alto en la organización, les lleva a pensar que están más cualificados que otras personas más jóvenes y que tienen más experiencia. Algo en lo que se encuentra muy errado este nicho de personas es en pensar que sus creencias son únicas y exactas. Son gente que se han criado empresarialmente hablando de una determinada forma y son así hasta la extenuación, no dejando entrar ninguna idea innovadora mientras el negocio vaya medianamente bien. Por este tipo de cuestiones, y teniendo en cuenta que este es el perfil promedio del directivo de la PYME española, llegamos a la conclusión de que es muy complicado que esta gente se adentre dentro del mundo del Big Data, aun cuando existe la posibilidad de que eso les genere un mayor beneficio y diferenciación de la competencia, simplemente porque piensan que lo que

ellos hacen es lo único exacto y correcto, aunque los negocios, al contrario que las matemáticas, no sea una ciencia exacta.

Por otro lado, y en relación con la problemática anterior, la existencia de barreras culturales y un excesivo conservadurismo dificultan la integración del Big Data. Todo ello se observa en que las PYMES siguen adoleciendo de la confianza en el análisis de datos, viéndolo más bien como algo quimérico que como una oportunidad, lo que conlleva un comportamiento conservador siguiendo patrones tradicionales.

La falta del sistema interno de análisis de datos es un gran obstáculo, pues la gran parte de las PYMES no tienen experiencia con respecto al tratamiento del Big Data. La falta de este sistema interno bien se puede deber a tres condicionantes distintos, bien sea la falta de experiencia con respecto al análisis de datos, la falta de personal cualificado para el trato de la misma, o la falta de inversión, al considerar que los costes de la instalación son bastante elevados.

Por último, es relevante la escasez de modelos de gestión y organización de Big Data, lo cual es fundamental para desarrollar una correcta estrategia de datos. Esto no se consigue con inversión, si no con madurez, con la que la empresa podrá ir evaluando como va evolucionando con el paso del tiempo.

El segundo gran desafío a tener en cuenta es el relativo al mercado. Dentro del mismo podemos identificar cuatro problemas.

El primero de ellos es el relativo al cuello de botella que se está formando en el mercado laboral. Se está observando un increíble crecimiento en las personas graduadas con conocimientos relativos a análisis de datos. Todo ello lo podemos ver como carreras universitarias como Estadística ven incrementado su número de estudiantes año tras año. La empresa IBM estimó que alrededor del 60% de la demanda del trabajo relativo al análisis de datos o como se conoce en la lengua inglesa, *Data Science and Analytics (DSA)* se sitúa en los sectores de finanzas y seguros, servicios profesionales e informática. Además de que hay una gran demanda de analistas en estos campos, estos lo ven recompensado en sus salarios, que oscilan entre los 110.000€ y los 113.000€ por año. A diferencia de una gran empresa, una PYME necesita un perfil más completo y que abarque más contenido dentro del análisis de datos, pues estas no tienen la misma capacidad económica que las grandes marcas, no pudiendo llevar a cabo una distribución de las

funciones a realizar. Esto lleva a que la PYME debe buscar un perfil que es muy complicado de encontrar.

La falta de casos prácticos de aplicación y éxito de estrategias de Big Data en PYMES provoca que haya un mayor escepticismo en estas en lo relativo a la aplicación de esta serie de conceptos nuevos en la empresa.

Hay falta de servicios de consultoría y análisis comercial a un precio económico. Como llevamos diciendo durante toda la redacción del presente proyecto, la aplicación del Big Data dentro de las empresas es un proceso costoso, pero en gran medida eficiente. Aun así, es cierto que, dentro de este concepto, existen diversos servicios de consultoría. Generalmente, las PYMES suelen contratar este tipo de servicios de cara a los aspectos operativos de sus servicios como la contabilidad, siendo bastante inusual que centren inversión en consultorías estratégicas con las que desarrollar planes de negocio que involucren el análisis de datos. La cuestión reside en que el primer servicio es mucho más económico que el segundo, al desarrollar funciones cotidianas de la empresa y no relacionadas con el camino que tomarán en el futuro, por lo que las PYMES apenas tienen fuerza económica para llevar a cabo tal desafío.

Por otro lado, nos encontramos ante un mercado inmenso. Aquí existe una conexión lógica con lo que está ocurriendo en la actualidad: a mayores datos, mayor será su mercado de análisis de datos. Todo ello provoca que sea difícil para una PYME cual es la mejor elección en términos relación calidad/precio dentro de un mercado en el que hay que ser muy preciso y la oportunidad de equivocarse es mínima.

Por último, tendremos que analizar los desafíos que se presentan a nivel legal y financiero. En este aspecto, tendremos tres obstáculos concretos.

El primero de ellos es el relativo a la preocupación existente sobre la seguridad de los datos. Como hemos estado diciendo, la implantación del análisis de datos es una operativa muy costosa y, con el creciente aumento de ataques en la red que se dan diariamente, existe la posibilidad de perder todos los datos recopilados y usados en el devenir de la empresa. A tenor de lo que dice el estudio publicado en 2016 por MDPI (Moreno J.P.,2016), la seguridad de los datos reside en cuatro elementos: seguridad de la infraestructura, gestión de la data, integridad y reactividad de la seguridad y por último la privacidad de los datos. Si cogemos los datos, éstos no son positivos, pues más del 40%

de las PYMES que sufren ciberataques se ven obligadas a cerrar tras seis meses y el 40% de estos ataques van dirigidos a PYMES, auspiciados en gran medida por los débiles sistemas de seguridad que estas poseen (Viuker, 2015).

En segundo lugar, existe preocupación en lo relativo a la protección y privacidad de los datos. Aunque en lo relativo a este problema, la promulgación del Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos, ha supuesto un respiro para las empresas, pues conlleva un mayor control sobre los datos por su parte.

Por último y para finalizar el apartado de los desafíos a los que se enfrentan las PYMES españolas en relación a la implantación del Big Data, hemos de hacer referencia a las barreras financieras. Estas barreras tienen un origen tanto bancario como gubernamental, pues la financiación de la PYME es, en el contexto actual de crisis económica, su mayor obstáculo, en el sentido de que tiene escasez de financiación propia y desde las entidades bancarias y los gobiernos no se tiene la necesaria confianza como para otorgarles capital y ayudarlas en el desarrollo de su actividad. La conclusión de esto es simple, si tanto desde la administración como los bancos no se ayuda económicamente en el desarrollo de las PYMES, como en el presente caso podría ser con la adopción de una tecnología que ayude a su crecimiento, no lograremos ese avance económico que podría significar el salir de una situación de crisis económica pues, como ya se ha puesto de manifiesto, el desarrollo de las PYMES, que representan un gran porcentaje de las empresas a nivel nacional, es un importante paso para lograr salir de dicha situación. Por ello, desde 2021 se ha promovido desde el Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital el conocido “Plan Acelera Pyme”, el cual contempla subvenciones por valor de 250 millones de euros en el ámbito tecnológico puestas en marcha en un tiempo récord para hacer frente a la crisis generada por el COVID-19 que tendrán el siguiente reparto: 36 millones se destinan a programas de Talento, 14 a Transformación digital de la PYME, 130 al desarrollo tecnológico en Inteligencia Artificial y otras tecnologías habilitadoras, 55 al impulso de la economía del dato y contenidos digitales y 15 al apoyo de emprendimiento (Lamadrid, 2021).

Una vez analizados los desafíos, hemos de tratar el tema de las respuestas que damos a los mismos. Para ellos nos hemos de enfocar en dos aspectos esenciales que deben ser

analizados, como son la evaluación de la madurez de la empresa y de las decisiones estratégicas en el modelo organizacional de la misma.

Por lo que respecta a la primera hemos de decir que, como término conceptual, la madurez quiere hacer referencia a la capacidad en la toma de decisiones estratégicas ante nuevos retos empresariales. En este momento, es cuando cobra importancia el llamado modelo de madurez, el cual consiste en la adopción de un sistema de referencia adecuado que contemple un gradiente de escenarios bien caracterizados que abarque desde prácticas *ad hoc* hasta procesos altamente estructurados y optimizados, permitiendo el diagnóstico del estado actual de la explotación de datos dentro de una compañía, siendo usados por las empresas de consultoría que estén en este sector en cuanto a la implementación del Big Data se refiere (Comillas, 2018). Dentro de los modelos de madurez, hemos de identificar siete tipos distintos de análisis.

- Análisis de la estrategia empresarial: se trata en este caso de encontrar la relación que podemos establecer entre la estrategia comercial, el desarrollo de las infraestructuras y el desarrollo del análisis de datos empresariales.
- Análisis de personal: hemos de tener en cuenta lo clave que es también el análisis de los recursos de los que dispone la compañía a nivel de personal técnico especializado en el tratamiento de la data.
- Análisis de gestión de datos: dentro de esta dimensión podemos evaluar el grado de eficiencia de la recopilación, almacenaje y análisis de los datos.
- Análisis del nivel de adopción empresarial: aquí se trata de conocer si la empresa está dispuesta a llevar a cabo una estrategia basada en el uso de los datos y de qué manera llevará a cabo la misma, en caso de adoptarla.
- Análisis de la infraestructura: el hardware a usar para el análisis de los datos constituye una de las piezas centrales de todo este proceso.
- Análisis del liderazgo y la cultura corporativa: de cara a la mejora de los distintos procesos que se acometen dentro del ámbito de la empresa, hemos de conocer cómo se trabaja el liderazgo en la misma en relación a la trata de datos.
- Análisis de la gobernanza de datos: conocer hacia qué políticas la empresa la compañía orienta el uso de datos.

Por lo tanto, mediante el modelo de madurez, conoceremos la forma en la que la empresa ha de afrontar todo tipo de obstáculos que puedan surgir, como en este caso, al aplicar una estrategia basada en el Big Data.

Tras hacer mención al modelo de madurez y a los distintos análisis que lo conforman, y tratar al principio la cuestión de los desafíos a los que se enfrenta toda empresa que pretenda realizar una estrategia de Big Data en su actuación, podemos sacar una serie de conclusiones claves respecto a las que se deberán enfrentar en el futuro toda PYME que pretenda trabajar con data.

Es de suma importancia el esfuerzo y la implicación de todas las personas de la organización. Desde los directivos hasta los trabajadores con el puesto más bajo en el organigrama empresarial deben ir al unísono en pos de la consecución de un objetivo común. Para lograr la obtención del mismo no nos fijaremos solo en la implicación que tienen, pues es necesario también un desarrollo en lo que respecta a las capacidades del personal y, por supuesto, del *know how* de los propios empleados, lo cual llevará a la empresa al siguiente nivel, siendo más capaz de aplicar a su estrategia las soluciones basadas en el análisis de datos, pues, como se lleva afirmando durante todo el documento, la adopción del Big Data en una empresa requiere de un personal cualificado y técnico en el análisis de datos. Todo ello, y a colación de lo hablado anteriormente, denota una gran madurez en la propia corporación.

En segundo lugar, es una obviedad que el *Data Science and Analytics* es un elemento importante en el desarrollo de la compañía. Madurez y gestión de datos van unidos de la mano: a mayor entendimiento tengo sobre el trato de éste, mayor nivel de madurez demostrará mi empresa. Pero un aspecto a tener en cuenta, es que la gestión de datos requerirá de unos aspectos específicos para las PYMES que, para las grandes empresas, pues como se viene diciendo, el personal ocupado de esta función en la pequeña y mediana empresa debe ser multifuncional, en el sentido de que pueda trabajar en diversos campos del Big Data, mientras que la gran empresa podrá llegar a acometer contrataciones de perfiles variados y especializados en *DSA*. Esto acabará redundando en una mayor eficiencia de la gestión de datos en las grandes firmas que en las PYMES, porque mientras en las primeras, dado su enorme capacidad económica, se pueden tener trabajadores especializados en áreas específicas del Big Data, las segundas, al no tener tanto poderío económico, contratarán menor personal que entienda de varios campos,

pero a su vez no tan especializado, redundando en un menor rendimiento que respecto a la gran empresa. Aun así, en este aspecto las PYMES españolas no deben fijarse en los gigantes de su sector, pues alcanzarles sería algo quimérico, al no poseer ni la capacidad productiva ni económica de las mismas. Será interesante que comparen sus resultados, sobre todo al implantar soluciones de Big Data a su estrategia, con otras PYMES que, o bien no confían aún en este sistema, o que no terminan de apostar 100% por el mismo. De esta forma cambiaría el enfoque de la empresa, pasando de ver el vaso medio vacío a verlo medio lleno al ver la diferenciación y ventaja competitiva a la que se puede llegar con el tratamiento de datos.

Por supuesto, la teoría es muy sencilla de explicar, pero ¿cómo podemos llevar a la práctica las acciones necesarias para implementar el Big Data en nuestra PYME?

El profesor de la Universidad de Chicago, Robert L. Grossman, y Kevin P. Siegel, investigador de Visa Inc. (2014), trataron este tema en su artículo titulado “*Organizational Models for Big Data and Analytics*”.

En su estudio, estos expertos afirman que antes de implementar soluciones de Big Data en nuestra PYME nos preguntemos las siguientes cuatro cuestiones:

- 1) ¿Reconocen la importancia del análisis de datos los directivos veteranos?
- 2) ¿Existe una masa crítica de científicos de datos que entiendan la organización y hagan la amplitud de su experiencia abarcando no solo la construcción de modelos analíticos, sino también de su implementación?
- 3) ¿Entienden los *data scientists* de la organización los procesos que se requieren para seleccionar los modelos correctos y construirlos correctamente y aplicarlos en los sistemas operativos y procesos para que así el valor sea generado?
- 4) ¿Existe una estructura de gobernanza analítica para apoyar el análisis e integrarlo junto al Big Data en el entorno general de la organización en lo referente a su estrategia? (Kevin Siegel y Robert Grossman,2014)

A día de hoy, la pregunta de cómo una PYME, con sus limitadas capacidades, puede desarrollar un modelo organizacional mediante el cual implantar estrategias de Big Data en su funcionamiento, sigue oteando en el aire. Ciertamente es que este tipo de empresas no pueden competir con las grandes firmas a la hora de firmar a los mejores científicos de datos, aunque, huelga decir que en la actualidad se están desarrollando ciertas ideas con

las que responder a estos desafíos. Según datos del INE relativos al primer trimestre de 2022, en España 9 de cada 10 empresas poseen alguna medida de seguridad TIC implementada y 8 de cada 10 usan tecnologías de acceso remoto para su personal. Además, vemos un continuo crecimiento en las ventas de comercio electrónico realizadas por las compañías con más de 10 trabajadores, auspiciadas principalmente por el proceso globalizador, llegando a alcanzar un 31,6% en el 2021, mientras que el 38,74% de las mismas realizan compras mediante comercio electrónico (INE, 2022), por lo que podemos afirmar que en España se está produciendo un impacto importador más fuerte que exportador, aunque la tendencia en el futuro será que se revierta esta situación dado el carácter exportador de nuestro país. A destacar, el gran aumento que en las empresas está teniendo la implementación del Internet de las Cosas (*IoT*), que desde el período 2018/2019 al 2020/2021 ha crecido un 10,9% hasta alcanzar un 27,7% (Díaz-Cardiel, 2021).

A colación con lo que llevamos diciendo durante toda la realización del presente trabajo, las carreras relacionadas con el estudio y aplicación del Big Data se encuentran en auge, y es responsabilidad de las PYMES aprovechar esta coyuntura. Una de las maneras más eficientes de lograr dicho objetivo es mediante la formación interna en la empresa. Para ello, las PYMES deberían de ofrecer cursos de educación respecto al tratamiento de los datos para estos egresados, haciéndolos más especialistas en una materia que ven, de forma muy genérica, durante su estancia universitaria. De esta forma te aseguras varios puntos importantes: por un lado, formas a un grupo de potenciales trabajadores para que desarrollen funciones de *DSA* en tu empresa, siendo un punto muy relevante de cara a la estrategia futura de la entidad, y por otro, generas una especie de fidelidad de esos jóvenes hacia la misma, porque la verán como la PYME que tiene puesta su confianza en ellos y sabe que su labor es indispensable para el devenir de la entidad. Este tipo de formación bien puede venir realizada por la contratación de un experto en *DSA* que les enseñe de forma presencial o bien, mediante la realización de docencia online.

Unido a esto, esta estrategia lleva aparejada una serie de inconvenientes, pues, aunque resulte de una idea a desarrollar con resultados en el futuro, no deja de ser costosa, pudiendo ser perjudicial para las débiles arcas que suele tener una PYME, por lo que para llevarla a cabo se debe tener seguridad en lo que se hace y poder tener una viabilidad futura. Unido a esto, la ingente cantidad de tiempo en la que se llevan a cabo esta serie de cursos formativos provoca que no se den resultados a corto plazo, y teniendo en cuenta

que una PYME vive del cortoplacismo, resulta difícil de desarrollar, además de que no se asegura de que la persona formada llegue a tener unos conocimientos similares a los de los científicos de datos que copan los puestos en las grandes empresas. Aunque como venimos diciendo, el objetivo de una PYME, al menos en un corto plazo, no debería de ser tratar de alcanzar a las grandes firmas, si no diferenciarse del resto de PYMES y que eso les otorgue una ventaja competitiva respecto a ellas.

Otra de las ideas a llevar a cabo para lograr la superación de este desafío es el trabajo conjunto de las diferentes PYMES en busca de esa innovación que las lleve a ser diferentes y lograr una ventaja competitiva. Ciertamente es que en España se está produciendo un aumento continuo en la inversión en I+D, pues en 2021 se presupuestó un total de 3232 millones de euros para el 2021, un 59,4% más que en el pasado ejercicio (Fernández, 2021). Aun así, todavía se encuentra lejos de la inversión realizada por las grandes potencias europeas, y que decir de las mundiales como EEUU o China. Principalmente, ese aumento en nuestro país ha tenido como protagonistas a las grandes empresas, que desde 2016 conocen los beneficios del fenómeno Big Data, como por ejemplo El Corte Inglés impulsando la transformación digital y la omnicanalidad, CaixaBanc se mantiene como la entidad bancaria más digitalizada o Cellnex Telecom, con el impulso del 5G (Díaz-Cardiel, 2021).

De esta forma, la colaboración entre las pequeñas y medianas empresas se antoja una solución necesaria si se quiere seguir avanzando en el mercado. Mediante la inversión conjunta de recursos económicos, las PYMES apuestan fuerte por la investigación y desarrollo, tendente a la obtención de nuevos productos o servicios con los que conseguir esa tan deseada ventaja competitiva.

Llevado al sector que nos incumbe, el del análisis de datos, las PYMES podrían obrar de forma conjunta en pos de los servicios que ofrece el *DSA* mediante inversiones económicas, uniéndose en busca de esa necesidad de innovación. En este caso, estamos ante una estrategia interesante y que puede abrir definitivamente el campo del análisis de datos a las PYMES, pues al contrario que la primera estrategia que hemos mencionado, en esta el riesgo es compartido, al igual que la responsabilidad, lo que invita a ser osado por parte de este tipo de firmas. Aun así, no significa que a falta de esa cooperación las PYMES no hagan estudios de Big Data, pues el 46% de ellas lo hacen, cosa muy distinta

a contratar a personal especializado, que requiere de grandes recursos económicos (Díaz-Cardiel, 2021).

Tras todo este análisis, cabe empezar a ahondar en las conclusiones del presente estudio que hemos realizado.

Por un lado, es obvio que el Big Data ofrece una oportunidad de crecimiento única, sobre todo a las PYMES, que son las que pueden verse claramente diferenciadas respecto al resto mediante su implantación. Todo ello es así por una obviedad que estamos viviendo en los últimos años, a pesar de la reciente pandemia vivida a raíz de la COVID-19, y es que el mercado se encuentra en crecimiento y demandando ciertas cosas que con anterioridad no eran demandadas. El *DSA* lo que proporciona a las empresas es la información suficiente y veraz para poder atender a esas demandas de la manera más satisfactoria posible. Todo ello, nos hace redundar en un aspecto básico y al que se lleva haciendo referencia durante todo el proyecto: la consecución de una ventaja competitiva.

Por otro lado, y tras el análisis de los distintos obstáculos a los que se han de enfrentar esta clase de empresas a la hora de implementar estrategias de Big Data, se hizo patente la importancia de los modelos de madurez y organizativos, en los que resulta de vital importancia la implicación de todos los estamentos que conforman la entidad y la gestión de los datos que posee.

A colación del párrafo anterior, las soluciones a esos obstáculos, a parte del desarrollo de modelos de madurez y organizativos, reside tanto a nivel interno, mediante la contratación de personal conocedor en *Data Science Analytics* como en la formación de empleados en esta rama del conocimiento, como a nivel externo, mediante la colaboración con diferentes PYMES en búsqueda de la innovación que permita la consecución de esa ventaja competitiva.

Una vez analizado esto y antes de adentrarnos en un párrafo final que resuma la opinión que se quiere otorgar en el presente apartado, es necesario hacer mención a las limitaciones, mayormente debidas a factores externos e independientes, se dan en el presente trabajo.

En líneas generales, se puede hacer mención a la escasez de casos prácticos que poseemos en la actualidad. Todo ello es bastante lógico, pues hemos de tener en cuenta que estamos ante un fenómeno totalmente novedoso con pocos años de vida y en el que, mayormente,

solo las grandes empresas se han atrevido a adentrarse debido a su enorme potencial económico, dejando fuera a los sujetos objeto de estudio en el presente trabajo, como son las PYMES. En relación a ello, se llega automáticamente a la conclusión de que una de las futuras líneas de actuación será la relativa a, en futuros trabajos, analizar los casos prácticos de PYMES que se han sumado totalmente al mundo de la digitalización, pues como llevamos diciendo en varias ocasiones, se trata de un fenómeno al alza y del que, debido a su “juventud”, todavía no podemos extraer conclusiones completamente precisas.

En relación a esa primera limitación que acabamos de tratar es necesario hablar acerca de una de las soluciones que hemos enunciado en este apartado: la necesidad de contratar y fidelizar por parte de las PYMES a los recientes graduados en carreras relacionadas con el tratamiento de datos. Sin duda esta política de “crear cantera” dentro de las empresas españolas es fundamental para su desarrollo futuro, pero, si ya de por sí actualmente tenemos pocas PYMES que se puedan permitir apostar por estas soluciones, menos aún son las que deciden aplicar la solución enunciada, por lo que, al igual que en lo que respecta a la primera limitación, será necesario esperar un tiempo para que mayormente la coyuntura económica acompañe y las empresas decidan empezar a obrar para poder obtener unas conclusiones más exactas para un futuro a medio-largo plazo.

Otra limitación a destacar responde al contexto a nivel mundial en el que vivimos, pues somos seres que viven en una sociedad cambiante, que muta por momentos. Obviamente, la tecnología no será una excepción, sino más bien impulsará todavía más esa constante transformación. Herramientas analíticas vistas en el presente documento como el BI, *Open Data*, *Cloud Computing* o *Data Mining* mutan por momentos, por lo que su versatilidad a la hora de ser aplicadas en el contexto empresarial será cada vez mayor, ofreciendo soluciones que quizás a día de hoy resulten utópicas. Por supuesto, lo que respecta a esa evolución continua será trabajo de investigaciones futuras, al igual que el conocer si las mismas tendrán una limitación en el futuro, viéndose opacadas por otras nuevas o algunas ya existentes que evolucionan a mayor velocidad (la IA actualmente está teniendo gran poder no solo en el ámbito empresarial sino en el contexto internacional), o su evolución es algo infinito en el tiempo.

Por lo tanto, y envueltos en un ambiente en el que la tecnología avanza a pasos agigantados, parecería evidente recomendar la adopción de estrategias basadas en el

análisis de Big Data, ya que, teniendo en cuenta las diferentes estrategias que hemos desarrollado y analizado como controlar los contras que posee, podemos afirmar que los beneficios a obtener son inmensos, dotando de confianza a las PYMES respecto a su adopción y otorgándoles, de cara a un medio-largo plazo, una ventaja competitiva que las hará diferenciarse de sus competidoras y optar a un mayor trozo del pastel o, dicho de una manera más profesional, lograr una mayor cuota de mercado.

A modo interactivo y con el objetivo de una mayor comprensión por parte del lector acerca de lo expuesto en el presente apartado, se expone un cuadro-resumen en la página 98 acerca de las principales conclusiones de las que se ha hablado, haciendo especial hincapié en los diferentes problemas a los que se enfrenta el proceso digitalizador en la actualidad y algunas de las muchas soluciones que se antojan fundamentales para eliminar o minimizar el impacto de los obstáculos mencionados.



Tabla 7. Cuadro-resumen de conclusiones

Problemas gestión de la empresa	Problemas de mercado	Problemas legales y financieros	Soluciones
<p>-Poca comprensión por las altas direcciones debido a que esa generación no cree en estos cambios</p> <p>-Barreras culturales y excesivo conservadurismo de los CEOs</p> <p>-Falta de sistemas de análisis de datos (desaprovechan información)</p> <p>-Existencia de pocos modelos de gestión</p>	<p>-Existencia de cuello de botella en el mercado: crecimiento de graduados en carreras relativas a los datos y existencia de poca demanda</p> <p>-Falta de casos prácticos al ser una materia novedosa</p> <p>-Falta de servicios de consultoras de datos</p> <p>-Mercado demasiado grande para ser aprovechado por PYME</p>	<p>-Preocupación en lo relativo a la seguridad de datos obtenidos</p> <p>-Gran importancia de la protección y privacidad de los datos</p> <p>-Existencia de barreras financieras: dificultades para obtener préstamos por parte de las PYMES y necesidad de una mayor ayuda económica por parte de la Administración</p>	<p>-Importancia en la evaluación de la madurez de la empresa mediante 7 tipos de análisis: de la estrategia empresarial, de personal, de gestión de datos, de nivel de adopción empresarial, de la infraestructura, del liderazgo y la cultura corporativa y de la gobernanza de datos</p> <p>-Importancia de la implicación de todo el personal (desarrollo de capacidades del personal)</p> <p>-La mayor importancia del DSA conlleva necesidad de atraer y retener a los potenciales egresados en el campo de los datos.</p>

Fuente: Elaboración propia

- Briel, F. v. (9 de octubre de 2017). *SAGE journals*. Obtenido de <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1042258717732779>
- Capurro, R., Fiorentino, R., Garzella, S., & Giudici, A. (2021). Big data analytics in innovation processes: which forms of dynamic capabilities should be developed and how to embrace digitization?. *European Journal of Innovation Management*, 25(6), 273-29
- Carrillo, K. (2019). *Emerald Publishing*. Obtenido de https://www.emerald.com/proxy/resource?binaryId=urn:emeraldgroup.com:asset:id:binary:9781838677862.pdf&docId=urn:emeraldgroup.com:asset:id:article:10_1108_BPMJ-06-2019-377&title=9781838677862.pdf
- Chaves, M. &. (2008). *Wiley Online Library* . Obtenido de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1467-8292.2008.00370.x>
- Chaves, R. (2010). *CIRIEC España*. Obtenido de https://www.mites.gob.es/ficheros/ministerio/sec_trabajo/autonomos/economia-soc/NoticiasDoc/NoticiasPortada/ES_politicas_publicas_2007.pdf
- Comillas, U. P. (Abril de 2018). *UNIVERSIDAD PONTIFICIA COMILLAS*. Obtenido de <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/19062/TFG-MICHENAUD,%20Thibault.pdf?sequence=1>
- computing. (15 de abril de 2004). *computing*. Obtenido de <https://www.computing.es/mundo-digital/informes/1010377046601/digitalizacion-incremento-productividad.1.html>
- Curto, J. (junio de 2012). *IDC*. Obtenido de <https://www.diarioabierto.es/wp-content/uploads/2012/06/Resumen-Ejecutivo-IDC-Big-Data.pdf>
- Dalmarco, G. (2019). *Elsevier*. Obtenido de <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1047831019300173?token=BFCC1B6848026742259B020AE0ADDCC9D983B1A76B6DD29AFF0BECB95519420CC28C12BD1BAE4A36E0CE45135CC3E647&originRegion=eu-west-1&originCreation=20230220193012>
- Data, P. (8 de junio de 2014). *blog power data*. Obtenido de <https://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos/bid/387305/Big-Data-y-Google-amigos-inseparables>
- Delgado, S. (16 de junio de 2022). *MCPPro*. Obtenido de <https://www.muycomputerpro.com/2022/06/16/tres-cada-diez-empresas-usan-inteligencia-artificial>
- Deloitte. (2013). *Deloitte*. Obtenido de https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mx/Documents/technology/big_datamx.pdf

- Díaz-Cardiel, J. (25 de octubre de 2021). *itUser*. Obtenido de <https://www.ituser.es/opinion/2021/10/20202021-digitalizacion-en-espana-big-data-pymes-y-liderazgo-femenino>
- Eggers, F. (2017). *Journal of Small Business Management*. Obtenido de https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jsbm.12313?saml_referrer
- Elliot, T. (5 de julio de 2013). *SAP*. Obtenido de <https://blogs.sap.com/2013/07/05/a-cynical-business-guide-to-the-term-big-data/#:~:text=This%20one%20is%20from%20451%20Research%E2%80%99s%20Matt%20Aslett,rather%20than%20Big%20Data%2C%20but%20it%E2%80%99s%20close%20enough%29.>
- Esteves, C. (12 de enero de 2011). *linkedin*. Obtenido de <https://www.linkedin.com/pulse/layers-makes-business-intelligence-system-c%C3%ADntia-esteves-de-paulo/>
- Everelles. (2016). *Science Direct*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0148296315002842>
- Falloon, P. (1 de julio de 2015). *Environmental Science*. Obtenido de https://eprints.whiterose.ac.uk/89022/1/WorldAgriculture_5_1_Falloon.pdf
- Fernández, J. P. (5 de marzo de 2021). *muynegociosyconomia*. Obtenido de <https://www.muynegociosyconomia.es/economia-y-finanzas/articulo/cuanto-se-invierte-en-i-d-en-espana-401614949396#:~:text=Para%202021%2C%20el%20Gobierno%20present%C3%B3%20el%20mayor%20presupuesto,59%2C4%20%25%20m%C3%A1s%20que%20en%20el%20ejercicio%20prece>
- Ford, S. (2016). *Elsevier*. Obtenido de <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0959652616304395?token=D0AA30770CD0A5DE31242870ACFD70C5C9CA4F95D8AB77C0B018ADB18BDB65231823889D9AB044117C56FFD86D472704&originRegion=eu-west-1&originCreation=20230222215641>
- Freeman, C. (1974). *Taylor&Francis*. Obtenido de <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9780203357637/economics-industrial-innovation-luc-soete-chris-freeman>
- Fundación, O. (2016). *fundacionorange.es*. Obtenido de https://www.fundacionorange.es/wp-content/uploads/2017/03/eE_La_transformacion_digital_del_sector_transporte.pdf
- Gallo, R. H. (2018). *SCielo*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0252-85842018000100009&script=sci_arttext&tlng=en
- García, G. F. (2012). *Revesco*. Obtenido de <https://eprints.ucm.es/id/eprint/41995/1/2012-107%2858-97%29.pdf>

- García, M. P. (2019). *funcas*. Obtenido de https://www.funcas.es/wp-content/uploads/Migracion/Articulos/FUNCAS_CIE/268art09.pdf
- Ghobakhloo, M. (2019). *Science Direct*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652619347390>
- Ginsberg, A. (1988). *Wiley Online Library*. Obtenido de <https://doi.org/10.1002/smj.4250090604>
- Gölzer, P. (2017). *Research Gate*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Albrecht-Fritzsche/publication/320305457_Data-driven_operations_management_organisational_implications_of_the_digital_transformation_in_industrial_practice/links/5f168d5da6fdcc3ed71b3846/Data-driven-operations-manageme
- Guo, H. (15 de Septiembre de 2020). *Springer Open*. Obtenido de <https://fbr.springeropen.com/articles/10.1186/s11782-020-00087-1>
- Halstenberg, F. A. (5 de enero de 2019). *Springer Link*. Obtenido de https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-13-1196-3_11
- Hitt, B. a. (1995). *The new competitive landscape*. Obtenido de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/smj.4250160915>
- IBM. (2022). Obtenido de <https://www.ibm.com/downloads/cas/GVAGA3JP>
- IBM. (s.f.). *IBM*. Obtenido de IBM: <https://www.ibm.com/es-es/analytics/business-intelligence>
- IDAE. (s.f.). *IDAE*. Obtenido de <https://www.idae.es/index.php/gl/axudas-e-financiamento/programa-de-axudas-para-accions-de-eficiencia-enerxetica-en-plantas#:~:text=El%20objeto%20del%20presente%20programa%20de%20ayudas%20%28en,para%20el%20crecimiento%2C%20la%20competitividad%20y%20la%20e>
- INE. (18 de octubre de 2022). Obtenido de https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176743&menu=ultiDatos&idp=1254735576799
- Inteligente, T. R. (2019). *Territorio Rural Inteligente*. Obtenido de <https://territorioruralinteligente.es/>
- itUser. (25 de octubre de 2021). Obtenido de <https://www.ituser.es/opinion/2021/10/20202021-digitalizacion-en-espana-big-data-pymes-y-liderazgo-femenino>
- Javaid, M. (2022). *KeAI*. Obtenido de <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2666412722000071?token=17146851E4EE7C1B610988E25B943FF82A788445FD1D27F8936A3AD8A669DD1878E1848C63FFE651695A9BFFB7AE7F&originRegion=eu-west-1&originCreation=20230220192201>

- Jin, M. (mayo de 2017). *ElSevier*. Obtenido de <https://isiarticles.com/bundles/Article/pre/pdf/86978.pdf>
- Kagermann. (2015). *Springer Link*. Obtenido de https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-05014-6_2
- Kane, G. C. (14 de julio de 2015). *MIT Sloan*. Obtenido de <https://sloanreview.mit.edu/projects/strategy-drives-digital-transformation/>
- Kazemi, F. &. (2018). *Leeds Beckett University*. Obtenido de https://eprints.leedsbeckett.ac.uk/id/eprint/4626/1/ACriticalInvestigationofIndustryAM_FATORACHIAN.pdf
- Kiel, D. (noviembre de 2017). *Research Gate*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/321383753_Sustainable_Industrial_Value_Creation_Benefits_and_Challenges_of_Industry_40
- Kokkinos, K. (2020). *sciencedirect*. Obtenido de https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720312651?casa_to ken=SRyZ8ELGecwAAAAA:ZIW_GEK_SoUcconSAPCjufiXpVswUZuWF6n cLQxmnpBoCsU5AwROU3wGe2MQnlYthrmZj6AUFg
- Kuosa, T. (1 de marzo de 2011). *Semantic Scholar*. Obtenido de <https://www.semanticscholar.org/paper/Different-approaches-of-pattern-management-and-Kuosa/3070bb3c0b65d40b9d0f25ca76d0f448b3154275>
- Lamadrid, I. S. (15 de abril de 2021). *Fandit*. Obtenido de <https://blog.fandit.es/guia-ayudas-digitalizacion-para-pymes-y-autonomos-por-comunidades-autonomas/>
- Lemoine, N. B. (enero de 2014). *Research Gate*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/263926940_What_VUCA_really_means_for_you#:~:text=In%20a%20work%20by%20Bennett%20%26%20Lemoine%20%282014%29%2C,Ambiguity%20%28i.e.%20cause-and-effect%20confusion%29%20%28Bennett%20%26%20Lemoine%2C%202014%29.
- Lenka, S. (2017). *researchgate*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/311740841_Digitalization_Capabilities_as_Enablers_of_Value_Creation_in_Servitizing_Firms_DIGITALIZATION_CAPABILITIES
- Levine. (30 de marzo de 2017). *Wiley Online Library*. Obtenido de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/smj.2660>
- Li, L. (2021). *Sciencedirect*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1385894720328011>
- Llamas, J. (1 de Abril de 2021). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/la-nube.html?nab=0>
- Lobell, D. B. (10 de octubre de 2012). *Oxford Academic*. Obtenido de <https://academic.oup.com/plphys/article/160/4/1686/6109554?login=false>

- López, T. (11 de febrero de 2022). *ECommerce*. Obtenido de <https://ecommerce-news.es/cuales-son-las-tendencias-en-el-comercio-electronico-en-2022/>
- M. Ghobakhloo, M. F. (28 de septiembre de 2018). *Semantic Scholar*. Obtenido de <https://www.semanticscholar.org/paper/Modeling-lean-manufacturing-success-Ghobakhloo-Fathi/41929972a58a727aa814d8185888ee0525decca0>
- Maria E. Mondejar, R. A. (25 de Abril de 2021). *Science of the Total Environment*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969721036111?via%3Dihub>
- Martinelli, E. (6 de marzo de 2018). *ScholarOne*. Obtenido de https://iris.unimore.it/bitstream/11380/1156836/5/_system_appendPDF_proof_hi.pdf
- Mattern, V. C. (2019). Obtenido de <http://www.vs.inf.ethz.ch/publ/papers/CoroamaMattern2019-DigitalRebound.pdf>
- Millar, P. a. (julio de 1985). *How Information Gives You Competitive Advantage*. Obtenido de <https://hbr.org/1985/07/how-information-gives-you-competitive-advantage>
- Ministerio de Industria, C. y. (s.f.). *Ministerio de Industria, Comercio y Turismo*. Obtenido de https://industria.gob.es/es-es/Servicios/CatalogoMedidas/Medidas_estrategia_pyme_age.pdf
- Ministerio de Industria, C. y. (s.f.). *Ministerio de Industria, Comercio y Turismo*. Obtenido de https://industria.gob.es/es-es/Servicios/CatalogoMedidas/Medidas_estrategia_pyme_ccaa.pdf
- Mirón, F. (enero de 2018). *Plataforma Agua*. Obtenido de http://www.plataformaagua.org/images/doc_pdf/20180120_Analisis_BigData.pdf
- Molina-Azorín. (2012). *ElSevier*. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-cuadernos-economia-direccion-empresa-cede-324-pdf-S1138575812000035>
- Moreno, J. (Junio de 2016). *MDPI*. Obtenido de <https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwiKhbHQ-LbaAhXGwxQKHa1wC6oQFghAMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.mdpi.com%2F1999-5903%2F8%2F3%2F44%2Fpdf&usg=AOvVaw2cbcOb0BjYP6qqAEh2ITSW>
- Moreno, J. (24 de Junio de 2016). *Semantic Scholar*. Obtenido de https://pdfs.semanticscholar.org/d7f2/af719e0457bec2236e3df025aef3e4772e70.pdf?_gl=1*_ckeio0t*_ga*MTIyMTkzMjQ2OC4xNjY4OTgwMTQx*_ga_H7P4ZT52H5*MTY3NTg3ODg0My4xLjAuMTY3NTg3ODg0My4wLjAuMA..

- Moreno, J. P. (2014). *Revista de Derecho UNED*. Obtenido de <http://espacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:rduned-2014-14-7150/Documento.pdf>
- Moscardó, I. (18 de diciembre de 2020). *Cinco Días*. Obtenido de https://cincodias.elpais.com/cincodias/2020/12/17/extras/1608201742_125340.html
- Müller, J. M. (12 de octubre de 2018). *Springer Link*. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s40684-018-0056-z>
- Newhart. (30 de marzo de 2019). *National Library of Medicine*. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30981980/>
- Nummela, H.-P. &. (Agosto de 2006). *Springer Link*. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s11575-006-0100-z>
- O'Regan, N. (2006). *Technovation*. Obtenido de <https://bura.brunel.ac.uk/bitstream/2438/1309/1/FullText.pdf>
- Paniagua, S. (16 de julio de 2012). *sorayapaniagua.com*. Obtenido de <http://www.sorayapaniagua.com/2012/07/16/carlos-baquero-de-gmv-big-datas-pura-tecnologia/>
- Pauwels, H. &. (1 de noviembre de 2016). *semantic scholar*. Obtenido de <https://www.semanticscholar.org/paper/Demonstrating-the-Value-of-Marketing-Hanssens-Pauwels/d520027fb5d203e8b94df65391f08ecf5e26466e>
- Pedersen, R. &. (2019). *Elsevier*. Obtenido de <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0019850119300999?token=435A32F5473CEA3824B86A4B1847D62324AD370B9816DA55A23960FFE1DEACA4A4F5375E0826267460B939D0D4409316&originRegion=eu-west-1&originCreation=20230307231145>
- Pedersen, T. R. (s.f.). *sciencedirect*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0019850119300999>
- Peñalver, M. (7 de noviembre de 2022). *Cope*. Obtenido de https://www.cope.es/actualidad/economia/noticias/agua-desalada-como-principal-alternativa-ante-falta-agua-como-funciona-cual-coste-20221107_2384940
- Peteraf, H. a. (2009). *SAGE*. Obtenido de <https://studysites.uk.sagepub.com/cleggstrategy/Constance%20E.%20Helfat%20and%20Margaret%20A.%20Peteraf.pdf>
- Prein, C. E. (Mayo de 1997). *Springer Link*. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1004249313062>
- Press, E. (8 de marzo de 2023). *Europa Press*. Obtenido de <https://www.europapress.es/comunicados/empresas-00908/noticia-comunicado-74-companias-aumentado-inversion-analisis-datos-ultimo-ano-20230308143648.html>

- Taylor, M. (2008). *Science Direct*. Obtenido de <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0140988308000856?token=3D002069B70201B4C0AA889D9A2BF66410F02D743BAA21048ACE16ED833088CF0BFB1004BFBFFCC95F9BE1E691180085&originRegion=eu-west-1&originCreation=20230212194340>
- Taylor, P. G. (2010). *Sciencedirect*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421509003280?via%3Dihub>
- Teece. (1997). *Strategic Magic Journal*. Obtenido de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/%28SICI%291097-0266%28199708%2918%3A7%3C509%3A%3AAID-SMJ882%3E3.0.CO%3B2-Z>
- UNCTAD. (3 de mayo de 2021). Obtenido de <https://unctad.org/es/news/el-comercio-electronico-mundial-alcanza-los-267-billones-de-dolares-mientras-covid-19-impulsa#:~:text=El%20informe%20estima%20en%202021%2C8%20billones%20de%20d%C3%B3lares,las%20transacciones%20de%20intercambio%20electr%C3%B3nico%2>
- Vertinsky, S. a. (1984). *Wiley Online Library*. Obtenido de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/smj.4250050302>
- Viuker, S. (21 de Enero de 2015). *The Guardian*. Obtenido de <https://www.theguardian.com/business/2015/jan/21/cybersecurity-small-business-thwarting-hackers-obama-america>
- Wu, W. (31 de diciembre de 2009). *Springer Link*. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s11119-009-9154-9>
- Zucchella, C. (2018). *Frontiers*. Obtenido de <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fneur.2018.01058/full>