
FUTUROS ESCENARIOS DEL MANAGEMENT. CASOS DE ÉXITO Y EVIDENCIA EMPÍRICA

AMAYA ERRO GARCÉS

RAQUEL MARÍA PÉREZ GARCÍA

Universidad Pública de Navarra

La teoría de la evolución de Charles Darwin (Rezola, 2009) se basa en que serán los individuos mejor adaptados al medio, que no los más fuertes, los que más probabilidades tendrán para sobrevivir. Aplicando la teoría evolutiva al mundo empresarial, lo mismo les sucederá a las empresas, es decir, sobrevivirán aquéllas que mejor se adapten al nuevo entorno digital.

El proceso de transformación digital incide directamente en tres aspectos la organización, los procesos y las personas. La digitalización no es un punto de destino para las empresas y marcas, sino un proceso de transformación que requiere, sobre todo, de enfoque y estrategia para no perder de vista los objetivos. Todo ello incide en la forma de dirigir la organización, y por tanto, en los directivos del futuro (Magro, Salvatella, Alvarez, Herrero, Paredes, Vélez, 2014)

La transformación digital ha provocado que las tecnologías moldeen los modelos de negocio y a la inversa. Tenemos entre manos la presencia de la denominada Cuarta Revolución Industrial (García, 2013), y se trata de un proceso imparabile: la complejidad de los mercados, la digitalización, el cambio social, la conectividad permanente, la tendencia hacia organizaciones horizontales y menor jerarquización, la irrupción de nuevos tipos de clientes de todo tipo de características, etc. Todos estos cambios modifican notablemente el sistema productivo nacional e internacional.

En todo caso, conocer lo que sucede en Internet, adaptarse a los nuevos requerimientos digitales, utilizar los recursos de forma adecuada a la estrategia del negocio,

detectar y retener al mejor talento capaz de liderar la transformación digital y poseer un equilibrio adecuado en el desarrollo digital son elementos clave para el crecimiento de cualquier empresa y organización. Las habilidades relacionadas con estas características serán esenciales en el management del futuro.

La transformación digital es, en esencia, una nueva forma de relacionarnos en los tres aspectos anteriormente señalados (Magro *et al.*, 2014): organización, procesos y personas. Precisamente, es en las personas donde las redes sociales han tenido un mayor impacto. Las estructuras rígidas, tradicionales, verticales y pesadas no son capaces de dar respuesta adecuada a los retos de la sociedad-red basada en la constante conectividad, el intercambio de información de forma natural y la desaparición de las tradicionales jerarquías (García, 2015).

Uno de los grandes retos consiste en captar talento con las habilidades digitales necesarias, utilizando para ello los recursos que las redes ponen a disposición de las empresas. Y para ello resulta fundamental conocer qué son las competencias digitales para ser capaces de poder identificarlas y, sobre todo, desarrollarlas.

Al contrario de lo que pudiera parecer, ser digital significa ser más social, ya que formar parte de una cultura digital implica mayores cotas de participación, colaboración, conocimiento compartido y adecuada gestión de la información. Esta nueva realidad digital vuelve a poner el foco en las personas. Las empresas solo podrán adaptarse y cambiar incidiendo en las personas, en sus capacidades, conocimientos, habilidades y actitudes. El reto estará en crear entornos que desarrollen las competencias digitales y en este punto se precisan directivos que sean capaces de impulsar y liderar la transformación digital (Cerezo, Magro y Salvatella, 2014)

El modelo de competencias desarrollado desde RocaSalvatella recoge ampliamente las competencias básicas que se deben adquirir y desarrollar todo profesional para afrontar el actual proceso de transformación digital. Individualmente según el autor nos hacen mejores profesionales y aplicadas sobre el conjunto de una organización producen un gran impacto y colectivamente nos permiten enfrentar con éxito el desafío digital (Magro *et al.*, 2014)

Las ocho competencias básicas que debe poseer cualquier profesional del siglo XXI son las siguientes:

- a. Conocimiento digital: Capacidad para desenvolverse profesional y personalmente en la economía digital.
- b. Gestión de la información: Capacidad para buscar, obtener, evaluar, organizar y compartir información en contextos digitales.
- c. Comunicación digital: Capacidad para comunicarse, relacionarse y colaborar de forma eficiente con herramientas y en entornos digitales.
- d. Trabajo en red: Capacidad para trabajar, colaborar y cooperar en entornos digitales.
- e. Aprendizaje continuo: Capacidad para gestionar el aprendizaje de manera autónoma, conocer y utilizar recursos digitales, mantener y participar de comunidades de aprendizaje.
- f. Visión estratégica: Capacidad para comprender el fenómeno digital e incorporarlo en la orientación estratégica de los proyectos de su organización.
- g. Liderazgo en red: Capacidad para dirigir y coordinar equipos de trabajo distribuidos en red y en entornos digitales.
- h. Orientación al cliente: Capacidad para entender, comprender, saber interactuar y satisfacer las necesidades de los nuevos clientes en contextos digitales.

Estas competencias deben de ser una realidad en todos los trabajadores del siglo XXI. Los trabajos del futuro serán mayormente tecnológicos: muchos de los que existirán dentro en una década aún no pueden ser imaginados.

Por ello, es fundamental que organizaciones y profesionales adopten una responsabilidad compartida en la adquisición y desarrollo de estas nuevas competencias digitales. Precisamente, este artículo analiza las tendencias ante las que será necesario aplicar estas competencias digitales, presenta algunos casos de éxito de empresas españolas que han implantado estas tendencias, y estudia su impacto en la dirección de la empresa y en el trabajo del futuro.

En primer apartado de este artículo, se identifican y describen las tendencias que determinarán los escenarios futuros del management. El apartado segundo presenta la figura del directivo 4.0, y la forma de gestionar personas en este nuevo entorno. En el tercer apartado, se exponen los resultados de una encuesta realizada a directivos de pymes. A continuación, se presentan algunos casos de éxito de empresas españolas que han incorporado estas tendencias en su organización. Finalmente, se indican algunas conclusiones, así como ideas para futuras investigaciones sobre este tema.

TENDENCIAS QUE DESCRIBEN LOS ESCENARIOS DE FUTURO ↓

La digitalización de los procesos productivos está siendo protagonista de grandes cambios en todos los sectores de actividad. Las nuevas posibilidades que ofrecen las tecnologías, el trabajo en red, y la existencia de consumidores habituados a utilizar la tecnología en el proceso de compra suponen la creación de nuevos negocios digitales, o la incorporación de empresas de carácter más tradicional a las redes.

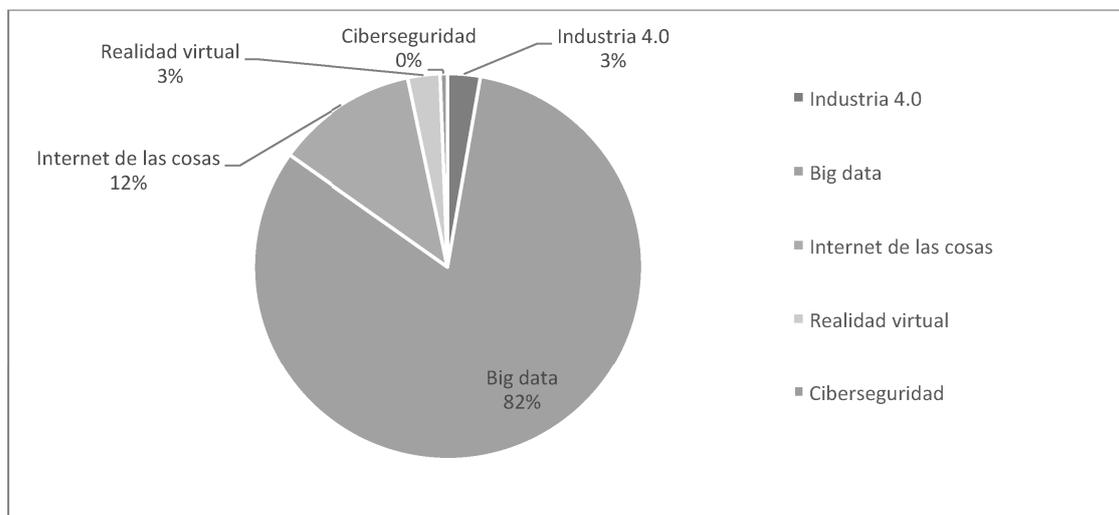
Existen determinadas tendencias cuya implantación será crítica en un futuro cercano, y que determinarán estos nuevos escenarios de *management*. Este apartado trata de identificar buena parte de ellas, de describirlas y de visualizar cuál es y será su efecto en las organizaciones.

A la vista de la figura 1 se aprecia que la tendencia más buscada en Google a fecha 25 de mayo de 2017 es la relativa a *Big Data* seguida de Internet de las cosas.

El *Big Data* es un concepto que engloba la gestión y analítica de muy elevados volúmenes de datos e información, cuyo tratamiento ha de realizarse de una forma distinta a lo habitual ya que superan las capacidades de las herramientas actuales. El *Big Data* es tomar una muy elevada cantidad de información y transformarla en otro tipo de información que resulte útil para tomar decisiones en tiempo real o en diferido, como por ejemplo a una mejora de las ventas, del servicio o del conocimiento que se tiene de los clientes o de la forma en la que se les puede tratar. Sin duda alguna, es una tendencia de gran interés para las empresas y que se observa reflejado en el principal buscador de internet.

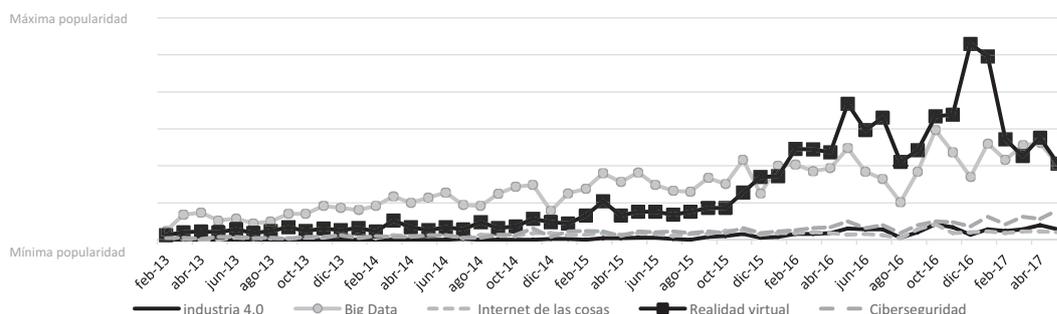
En relación a la evolución de las tendencias en España a través de Google Trends, el término *Big Data* es desde el año 2013 el término más buscado hasta mayo de 2017. Dicha evolución podría hacer pensar que se trata de un término no tan moderno como a veces se

FIGURA 1
RESULTADOS EN GOOGLE DE TENDENCIAS IDENTIFICADAS



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 2
EVOLUCIÓN DE LAS TENDENCIAS EN ESPAÑA EN GOOGLE TRENDS



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Google Trends

piensa. Sin embargo, sí lo es, pero también es cierto que las grandes corporaciones y empresas tecnológicas llevan mucho tiempo analizando grandes cantidades de información (al disponer de tantos usuarios controlan muchos datos tanto de ellos como de sus movimientos diarios, emails, conversaciones, desplazamientos) y poniendo dichos datos a disposición de sus departamentos de analítica para hacer todavía más grandes a dichas corporaciones.

Industria 4.0

El concepto Industria 4.0 -también denominado «industria inteligente»- responde a una nueva manera de organizar los medios de producción, que persigue una mayor automatización y, por tanto, un abaratamiento de los costes de producción. Es un término acuñado por el gobierno alemán para describir la fábrica inteligente. Este concepto terminó formando parte del Plan de acción de la High-Tech Strategy alemana, aproba-

da en 2012. En dicho Plan se identifican 10 proyectos de futuro a realizar en el plazo de 10 a 15 años. Uno de estos proyectos es la iniciativa Industria 4.0. El concepto tiene su base en la visión de Mark Weiser 1991, que acuñó el término *ubiquitous computing* (Weiser, 1991).

La Revolución tecnológica de los últimos años ha posibilitado esta nueva Revolución Industrial (conocida como la Cuarta Revolución Industrial), basada, según McKinsey, en Internet de las Cosas (IoT), en el uso de materiales avanzados, en la automatización del conocimiento y en los servicios de hardware y software disponibles en la nube, así como las complementarias: móvil, analytics, drones, realidad aumentada, M2M, impresión 3D, robótica y comunidad/compartición.

La Industria 4.0 implica cambios tanto en el producto, como en los procesos de producción, y lógicamente, en el modelo de negocio. Las innovaciones que se pueden producir sobre estos tres ejes son ahora disrupti-

vas, gracias a las posibilidades de los elementos que se han enunciado anteriormente (la nube, la automatización del conocimiento, etc.).

De todos modos, las máquinas no son las únicas protagonistas de la Industria 4.0. Sólo desde una transformación integral de la organización se puede alcanzar la adaptación a la Industria 4.0 con éxito. Su aplicación afecta, por tanto, a los recursos humanos de la organización, y a la forma de gestionar la empresa. En definitiva, según los expertos, se trata de un cambio de mentalidad hacia una cultura que fomente el aprendizaje continuo y la innovación.

Además, la Industria 4.0 es también una estrategia de adaptación a un nuevo entorno, digital, muy diferente al industrial y que integra lo físico y lo virtual. Es decir, la Industria 4.0 afecta a la elaboración del plan estratégico o de la estrategia de la empresa, ya que modifica la forma de prestar el servicio o realizar la producción. En este contexto, esta estrategia parte de una reflexión que hace cada empresa sobre cómo le puede afectar a su negocio, sobre qué consecuencias, costes y oportunidades le proporcionaría la digitalización de sus productos, procesos, e incluso de sus modelos de negocio. De hecho, la competencia no va a ser tanto en productos o procesos, sino en modelos de negocio.

El proceso por el que cada empresa establece una hoja de ruta hacia estos objetivos se denomina transformación digital. Es un proceso equiparable al que sufrió la agricultura para adaptarse al entorno industrial. Es decir, la transformación digital es una estrategia de adaptación hacia el entorno digital, para que la industria forme parte de un mundo conectado e inteligente.

Por supuesto, estos cambios implican modificaciones relevantes de las cualificaciones requeridas a los trabajadores de estas empresas, dado que su trabajo cambia sustancialmente. Estos cambios en el *management* así como las competencias y habilidades que se requerirán en un futuro no tan lejano se analizan en los apartados siguientes de este artículo.

Sectores como el automovilístico o el aeronáutico lideran la implantación de la Industria 4.0. Si se realiza un ranking del grado de adaptación de la industria española a la Industria 4.0, España se encuentra en una buena posición respecto a este criterio, si bien se ubica por debajo de la media europea.

Para mejorar la situación de la Industria 4.0 en la empresa española, en octubre de 2015, el Ministerio de Industria presentó el informe «Industria Conectada 4.0: la transformación digital de la industria española», una iniciativa público-privada que nace con el fin de proponer una hoja de ruta que garantice la transformación digital del sector productivo español. El objetivo del plan es dar respuesta a la lenta y prolongada caída de los ratios de productividad industrial europea que decrece desde 1970.

En el apartado siguiente se recogen algunos ejemplos de aplicación de la Industria 4.0. Es preciso señalar que

en la actualidad existen pocos ejemplos de «fábricas 4.0» en un sentido estricto, como empresas que hayan automatizado el total de sus procesos productivos. La planta de Siemens, en Amberg (Alemania) constituye uno de estos ejemplos. Otras compañías desarrollan proyectos de automatización de parte de su proceso productivo.

La cooperativa Martz Erreka: «El tornillo vasco que avisa antes de romperse»

La cooperativa Erreka, perteneciente al Grupo Mondragon, ha diseñado un «tornillo inteligente». Se trata de un tornillo que avisa de que se va a producir una avería dando tiempo a intervenir con antelación a la rotura. Está diseñados para instalarse en plataformas situadas en entornos agresivos, como parques eólicos y pozos petrolíferos en alta mar, pero también en desiertos o en centrales nucleares. Se trata de tornillos de gran tamaño, cuya función es sostener las enormes palas de los aerogeneradores o las estructuras flotantes que extraen crudo.

Esta empresa, ubicada en Bergara, prevé cuatuplicar su producción gracias a este nuevo producto, e implantarse en China. La innovación surge a partir de una situación difícil para la empresa. Erreka se dedicaba a la venta de tornillos para los aerogeneradores. Cuando se produjo el derrumbe del sector eólico en España, esta empresa consideró que debía apostar por la tecnología, y producir algo nuevo. En definitiva, optó por un cambio de rumbo ante la evidencia de que la fabricación de tornillos tradicionales se estancaba en un mercado de poco recorrido y escaso valor.

Danobat, vender Industrias 4.0 «llave en mano»

Danobat es una empresa vasca, perteneciente también al Grupo Mondragon, dedicada a la fabricación de componentes de coches, aviones y ferrocarriles, y que exporta la mayor parte de su producción.

Esta empresa ha pasado de vender maquinaria a otras industrias a vender talleres completos y conectados. Entre sus clientes, figuran empresas como Mercedes, General Electric o Rolls Roice.

Su producto consiste en incluir la ingeniería preliminar para la definición de los procesos de mecanizado, las especificaciones de todos los equipos y los requisitos de las instalaciones. Su último proyecto consiste en la creación de una línea automatizada para el mantenimiento de vagones de mercancías en Australia.

Para conseguir este cambio en su modelo de negocio, esta empresa ha necesitado apostar por la innovación. Invierte más del 9% de su cifra de negocios en innovación. Para ellos es fundamental tanto la innovación en colaboración con el cliente, como la vigilancia de las nuevas tecnologías. Por otro lado, están muy implicados actualmente en robótica o en la digitalización de la industria. Por ejemplo, han puesto en marcha una empresa que fabrica componentes para el resto de negocios del grupo, cuyo taller ya está totalmente digitalizado de la mano de Danobat.

Su trayectoria ha sido también importante para conseguir este éxito, ya que les ha proporcionado la estabilidad y recursos necesarios para acometer esta nueva inversión. Respecto a su trayectoria, durante más de 60 años, se han dedicado a la venta de maquinaria y herramientas para la fabricación de componentes.

Big Data ▼

El *Big Data* hace referencia a las grandes cantidades de datos que incluso superan la capacidad de procesamiento habitual del software informático existente. *Big Data* es la tecnología capaz de capturar, gestionar y procesar en un tiempo razonable y de forma veraz estos datos, a través de herramientas (*software*) que identifiquen patrones comunes como definir características específicas de los consumidores, generar parámetros, métricas o procesos específicos que cambian por completo la forma de hacer negocios, encontrando nuevos nichos, aumentando la rentabilidad y productividad de las compañías.

En los años noventa, el informático teórico estadounidense John Mashey publicó un artículo titulado «*Big Data* y la próxima ola de *Infrastrés*», que popularizó este término (Mashey, 1997). Dicho autor hacía referencia al estrés que iban a sufrir las infraestructuras físicas y humanas de la informática debido al imparable tsunami de datos que ya se oteaba en el horizonte, inmanejable con los instrumentos de gestión al uso. Y así ha sucedido. Hoy, recién iniciado el siglo XXI, se generan, según la Unión Europea, 1.700 nuevos billones de bytes por minuto. Equivale, dicen, a unos 360.000 DVD, lo que de media vienen a ser seis *megabytes* por persona y día (más o menos la cantidad de datos que generaba en toda su vida una persona del siglo XVI).

Actualmente, la generación de datos, en particular a través del uso de móviles y otros aparatos tecnológicos, es mayor que nunca. Estos datos constituyen una importante fuente de información para la toma de decisiones. En nuestro día a día, el uso de tarjetas de crédito, las redes sociales, los contenidos por los que navegamos en Internet, las compras a través de la red, el GPS del coche, los mensajes en WhatsApp, etc., van generando un volumen ingente de datos que permiten conocer nuestros gustos y hábitos.

Las empresas buscan aprovechar esta información en sus decisiones estratégicas, y, fundamentalmente, para conocer mejor a su cliente y sus necesidades.

Hoy se habla ya del Internet de las Cosas (*IoT*) para hacer referencia a la conexión y generación de datos a través de la tecnología. El crecimiento del «universo digital» es el principal motor de la popularidad de *Data Mining* y de las Ciencias de Datos. Ambas, pero sobre todo el *Big Data* han venido madurando caracterizadas por métodos científicos sólidos y muchas aplicaciones prácticas.

Además del gran volumen de información, estos datos proceden de fuentes muy diversas, por ejemplo de dis-

positivos móviles, audio, video, sistemas GPS, incontables sensores digitales en equipos industriales, automóviles, medidores eléctricos, veletas, anemómetros, etc., los cuales pueden medir y comunicar el posicionamiento, movimiento, vibración, temperatura, humedad y hasta los cambios químicos que sufre el aire, de tal forma que las aplicaciones que analizan estos datos requieren que la velocidad de respuesta sea lo demasiado rápida para lograr obtener la información correcta en el momento preciso.

Todo ello lleva a la necesidad de explotar estos datos (*Big Data*), y, por tanto, a nuevas cualificaciones en los trabajadores que les permitan ser capaces de trabajar con una ingente cantidad de datos, así como extraer esta información a partir de tecnologías diversas.

En este sentido, y tal y como se describe en el apartado correspondiente a las personas, conocimientos avanzados en matemáticas, en estadística, tratamiento de datos, etc. van a resultar claves en los próximos años. Así, distintas organizaciones han puesto ya en marcha estudios de postgrado para ahondar en estos conocimientos.

No obstante, el *Big Data* presenta también riesgos, en función de cómo se utilice la información recogida. La privacidad de las personas, el robo de datos, o la responsabilidad ante un error a causa de la decisión de una máquina son algunos de los problemas que se pueden ocasionar. Por otro lado, el *Big Data* presenta también importantes ventajas. La posibilidad de localizar a una persona ante un siniestro, las ventajas en la gestión del transporte, o los servicios de una ciudad inteligente, por ejemplo, constituyen algunas de estas mejoras.

En definitiva, la disponibilidad de esta cantidad de datos facilita la toma de decisiones, y ayuda a la maximización de beneficios por parte de la empresa.

La capacidad de conocer, en tiempo real, las necesidades del cliente, la posibilidad de acceder a hábitos de compra de los consumidores, o incluso, la accesibilidad de información de carácter sanitario generan nuevas oportunidades de negocio.

Por otro lado, es preciso mencionar que algunos estudios cifran en el 95% de los datos producidos por una empresa.

Si pensamos en grandes volúmenes de datos, existen un gran número de empresas que han retirado su histórico de datos, porque era inviable su tratamiento con las tecnologías convencionales, como banca, seguros, centros de investigación, pero aparecen nuevas necesidades derivadas del tratamiento de datos asociados a las redes sociales, ya que muchas empresas han realizado una importante inversión en ellas. Este hecho abre el mercado de *Big Data* a un amplio abanico de empresas que, en la actualidad, no realizan un análisis de datos, y por ello, pierden la oportunidad de mejorar o generar nuevas líneas de negocio.

En definitiva, el *Big Data* ayuda a las empresas en la toma de decisiones, y permite descubrir nuevas líneas de negocio.

Esta tendencia lleva a importantes cambios en el mercado de trabajo. Según la OCDE, en Europa se van a reducir un 57% los empleos a causa de la inteligencia artificial, sobre todo en los campos menos especializados. Al mismo tiempo, surgen otras ocupaciones ligadas al tratamiento de estos datos. (España, 2017).

La caída de los precios en banda ancha y almacenamiento de datos permite a las empresas, por un lado, invertir en *Big Data* y, por otro, la democratización en el procesamiento de datos. En definitiva, el *Big Data* es ya algo maduro y el reto ahora es ver cómo aplicar la inteligencia artificial al negocio de la mejor manera.

Se presentan a continuación algunas experiencias prácticas en *Big Data*. Muchos de estos ejemplos se basan en un mayor conocimiento del cliente, lo que permite adecuar los productos y servicios de la empresa a sus necesidades y gustos.

La cadena de distribución Target

Una de las prácticas más conocidas es la desarrollada por esta cadena de distribución estadounidense. A partir de las compras que realizaban sus clientes, esta empresa era capaz de prever cuándo sus clientes esperaban un bebé.

En relación a este ejemplo, tuvo lugar una curiosa situación. Un cliente recibió un email por parte de esta empresa felicitándolos por el futuro nacimiento. Este cliente realizó una queja ante el establecimiento, al considerar falsa esta información. Meses después tuvo que disculparse con la empresa, dado que, efectivamente, su hija estaba embarazada.

Empresas de telecomunicaciones, supermercados o aseguradoras utilizan estos sistemas de predicción para ajustar su oferta a la demanda del cliente.

El sector del comercio minorista

Este sector es uno de los grandes beneficiarios de la Ciencia de Datos. Los comercios evitan el mantenimiento de stocks a partir del uso de esta información. Los datos obtenidos de los clientes permiten ajustar los productos en el almacén a la demanda de los clientes. Los canales de comunicación con el cliente que se abren a través de la tecnología son muy variados, y esta interrelación facilita conocer mejor los gustos e intenciones de compra de los clientes.

También las rutas de reparto se están optimizando con los resultados del tratamiento de datos. En definitiva, el *Big Data* permite optimizar los procesos de negocio de una empresa.

Ámbito sanitario

Éste es, probablemente, uno de los campos de mayor interés para el futuro de la ciudadanía. A partir de la codificación de material genético, se pueden desarrollar

pruebas predictivas que confirmen la tendencia de una persona de sufrir una determinada enfermedad. Este diagnóstico previo es de vital importancia para el desarrollo de tratamientos curativos en fases muy tempranas de la enfermedad, o para adquirir hábitos de vida saludables con objeto de evitar o retrasar dicha enfermedad.

Las técnicas de *Big Data* ya están empleando por ejemplo para monitorizar bebés en la unidad de neonatos de un hospital en Toronto. Grabando y analizando latidos y el patrón de respiración de cada bebé, la unidad ha desarrollado unos algoritmos que pueden predecir infecciones 24 horas antes de que los primeros síntomas aparezcan. De esta manera, el equipo médico puede intervenir y salvar vidas en un entorno en el que cada hora cuenta.

El análisis de datos masivos también se utiliza a la hora de controlar y predecir la evolución de las epidemias y brotes de enfermedades. Integrando datos de historias clínicas con análisis de datos de redes sociales pueden detectar brotes de gripe en tiempo real simplemente escuchando lo que la gente publica en sus perfiles públicos. Así se ha experimentado en Estados Unidos, donde los datos relativos a los mensajes de los ciudadanos han permitido predecir brotes de gripe y asegurar el suministro de fármacos en las farmacias ubicadas en ciudades donde se observaba la enfermedad.

El coche autónomo

La incorporación de tecnologías permite la conducción autónoma, con las implicaciones que esta realidad tiene sobre la seguridad vial y otras características propias de la experiencia de compra en el sector. La conectividad y digitalización de los vehículos ha supuesto una verdadera revolución en el sector. El coche está abocado a estar conectado, siempre desde los parámetros de seguridad. Se trata de que el vehículo no suponga un parón en el quehacer cotidiano de las personas.

Google y Microsoft colaboran desde hace más de un lustro con las firmas automovilísticas. El buscador no sólo proporciona los mapas para los navegadores a las marcas. También ha introducido, a través de Android, innumerables funciones y aplicaciones que se sincronizan con el móvil. Apple ha presentado la plataforma CarPlay, de forma que el iPhone o el iPad se sincronizan con el coche y en su pantalla central aparece una interfaz similar a la de los dispositivos móviles de la enseña de la manzana, «de forma muy intuitiva» como explicó Greg Joswiak, vicepresidente de Apple en la feria suiza. Google dispone ya de un coche autónomo que circula por Nevada sin necesidad de la intervención humana en la conducción. Sobre este desarrollo, se configuran nuevos retos para la seguridad en las conexiones inalámbricas y la normativa jurídica para determinar las responsabilidades en caso de accidente.

La mayoría de las marcas de automóviles están sumándose a esta etapa y estableciendo alianzas y acuerdos con las grandes empresas y operadores del mundo de las tecnologías de la información (en adelante, TIC).

Gracias a las nuevas tecnologías los fabricantes se benefician de una relación más intensa con el usuario y de un mayor nivel de fidelización. Este disfruta más de su experiencia con el vehículo, gracias a posibilidades como la monitorización continua del estado del automóvil. Todo ello sin olvidar los aspectos de seguridad. La integración de las TIC en los coches no debe suponer una disminución de la seguridad, sino que debe, por ejemplo, contribuir también a evitar las distracciones de los conductores.

Internet de las cosas

Derivada de la conexión de diferentes dispositivos a la red, surge esta tendencia denominada Internet de las Cosas (*IoT, Internet of Things*).

Se podría definir el Internet de las cosas como la posibilidad de conectar a Internet cualquier dispositivo, como por ejemplo vehículos, electrodomésticos, dispositivos mecánicos, o simplemente

objetos tales como calzado, muebles, maletas, dispositivos de medición, biosensores, etc.

Esta tendencia surgió en el Instituto de Massachusetts (MIT). La definición original surge de Bill Joy, que imaginó la comunicación dispositivo a dispositivo como parte de su estructura de las «Seis Webs» (en 1999 en el Foro Económico Mundial de Davos), pero no fue hasta la llegada de Kevin Ashton que la industria dio una segunda oportunidad al Internet de las cosas.

En síntesis, gracias a las múltiples alternativas de conexión Internet, cualquier objeto puede enviar datos sobre nuestra vida cotidiana a la red. El Internet de las Cosas es el sistema de objetos físicos que conectados a Internet pueden percibir, procesar y transmitir datos sin necesidad de intervención humana.

El aprovechamiento eficaz de estos recursos depende en gran medida de nuestra capacidad para analizar estos datos y en la capacidad de comunicación e interacción con la que podamos dotar a los objetos conectados a la Red. De ahí la importancia de tratar esta información, de conocer qué objetivos empresariales se persiguen, y de los retos que el *Big Data* y el Internet de las Cosas presentan para la industria.

Estas conexiones permiten obtener información que deriva en nuevas funcionalidades o servicios. En este sentido, si se aplica a todos los dispositivos el «Internet de las cosas», la sociedad cambia de forma radical.

Por ejemplo, conoceríamos dónde está un objeto en cualquier momento. Ideas como el hogar inteligente, también conocido como la casa del mañana, han evolucionado antes de que nos demos cuenta en el hogar conectado para entrar al Internet de las cosas.

En definitiva, los objetos se vuelven interactivos, y como resultado, se obtienen nuevas funciones, a partir de la información que estos objetos transmiten. De hecho, el Internet de las cosas es la base del *Big Data*, de la In-

dustria 4.0 y de otras tendencias, y genera buena parte de las principales transformaciones en la empresa del futuro.

Sistemas para la industria

La creación de guantes inteligentes constituye el primer ejemplo del Internet de las Cosas. Se trata de unos guantes en los que se han colocado unos sensores, de modo que se puede determinar, con precisión, la carga laboral de un trabajador. La empresa Proglove es la responsable de la creación de estos guantes, que se emplean en el sector industrial. Los guantes se utilizan tanto en la cadena de montaje, como en el almacenaje de productos, o en las auditorías de calidad.

Así, por ejemplo, un operario que utilice estos guantes en el almacén recibe información sobre los productos que se localizan en cada área del stock, con el consiguiente ahorro de tiempo en la búsqueda de las referencias concretas. Además, conforme ubica un producto en el almacén, esta información se remite al ERP de la empresa, de forma que el inventario está actualizado continuamente.

En definitiva, se trata de un producto que ayuda a la implantación de la industria 4.0 en una empresa. Permite escanear información en tiempo real, y facilita el trabajo del operario en la planta. Como se comentaba anteriormente, se utiliza tanto en para tareas de producción como en el almacenamiento y la logística.

Desarrollos ligados al ámbito deportivo

La utilización de sensores sobre el cuerpo del deportista permite conocer el grado de esfuerzo de los ejercicios realizados, así como disponer de información que contribuya a mejorar la posición o el modo de realizar estos ejercicios, y con ello, los resultados del entrenamiento.

La tecnología se aplica también a prendas de vestir, de modo que estas prendas capturan datos de la persona que las lleva. En el caso del ciclismo, por ejemplo, se puede acceder a información relativa a la velocidad del ciclista, a la trayectoria realizada, a la potencia del pedaleo o incluso a la inclinación de la bicicleta.

IoT y la domótica

La posibilidad de conocer los productos que se almacenan en una nevera y realizar, de forma automatizada, la compra a través de la web de un supermercado es una de las funcionalidades que se desarrollan a partir del Internet de las cosas en el ámbito doméstico.

Alarmas que detectan el movimiento, la posibilidad de vigilar a distancia a una persona dependiente, la automatización de la iluminación o del aire acondicionado, o el control de la calefacción a través del móvil son algunos de los servicios que se consiguen a través de la tecnología.

Muchos de estos nuevos servicios están relacionados con la seguridad de la vivienda, si bien existen otros que buscan ofrecer un mejor nivel de confort al usuario u op-

timizar el consumo energético en el hogar. La supervisión de sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos de los edificios es la aplicación más directa del Internet de las cosas en la domótica.

En grandes líneas, se trata de crear edificios inteligentes (*Smart home*), a través de aplicaciones que permitan una comunicación bidireccional.

El ámbito sanitario (*eHealth*)

El mundo de la salud es otro de los campos en los que se ofrecen nuevos servicios derivados de la tecnología.

Un cepillo de dientes inteligente que es capaz de detectar caries, dispositivos que permiten realizar diagnósticos de propensión a una enfermedad a partir de una muestra de saliva, la administración de fármacos, o relojes que monitorizan las constantes vitales y conectan con un centro hospitalario si se observa un problema son algunos de estos ejemplos.

Probablemente, el campo sanitario es uno de los ámbitos de mayor interés para la aplicación del Internet de las cosas. En este ámbito, la medicina personalizada surge como consecuencia de estas innovaciones.

En definitiva, la aplicación práctica del Internet de las Cosas da lugar a numerosos ejemplos en ámbitos muy diferentes. En la sección anterior se han incluido sólo algunos de estos ejemplos, con objeto de mostrar al lector las posibilidades que se crean a partir de estas aplicaciones.

Realidad virtual

La realidad virtual («*virtual reality*», por sus siglas, VR) se podría definir como un sistema informático que genera representaciones de la realidad en tiempo real. Es decir, se trata de un sistema o interfaz informático que se encarga de generar entornos que se suceden en tiempo real. Propone la representación de determinadas cosas o situaciones a través de medios electrónicos.

La realidad virtual genera un entorno que sustituye a la realidad física. Es decir, a diferencia de la realidad aumentada, en la realidad virtual todo es generado informáticamente, nada es real. Este entorno artificial nos permite sumergirnos en una realidad que no existe, haciéndonos sentir que estamos en otro lugar.

Desde hace ya unos años, diversos autores resaltaron la importancia de la realidad virtual. Así, Manetta y. Blade (1995) indican que la «realidad virtual es un sistema de computación usado para crear un mundo artificial en el cual el usuario tiene la impresión de estar y la habilidad de navegar y manipular objetos en él». Por último, para Aukstakalnis (1992), «la realidad virtual es un camino que tienen los humanos para visualizar, manipular e interactuar con

computadoras y con información extremadamente compleja».

La vía más habitual de acceder a la realidad virtual es a través de gafas 3D, si bien el mercado ha generado otros dispositivos, como los guantes, con los que se consigue una mejor experiencia, en particular, en el ámbito de la producción y logístico. Según Business Insider, el mercado de los visores de realidad virtual rondará los 2.500 millones de euros en 2020.

La aplicación de la realidad virtual surge en el ámbito del ocio y entretenimiento, y por lo tanto, ligado a los videojuegos (la aplicación más conocida en este ámbito es el juego Pokemon). Si bien, desde este campo, se ha extendido a otros muchos otros, como la medicina, la arqueología, la creación artística, el entrenamiento militar o las simulaciones de vuelo.

Algunos ejemplos de estas aplicaciones son el cine en 3D, la valorización del patrimonio histórico a partir de la posibilidad de acceder a contenidos en realidad virtual, la planificación de intervenciones médicas, a través de modelos 3D, en los que el cirujano puede explorar y preparar una intervención antes de que suceda, o la mejora de la seguridad a través de simulaciones (por ejemplo, el ensayo de un incendio, para formar a los trabajadores en las habilidades y comportamientos necesarios ante esta contingencia).

Volkswagen Navarra y TedCas

Volkswagen Navarra ha apostado por la realidad virtual para mejorar su formación. Ha incorporado gafas de realidad virtual para formar a su plantilla en aspectos relativos al nuevo modelo del Volkswagen Polo. Las gafas han sido ya utilizadas por 250 trabajadores de la fábrica. Tras completar siete horas de formación, los trabajadores pasan a colocarse unas gafas de realidad virtual, con las que pueden apreciar, en un entorno generado mediante tecnología, elementos del vehículo. Esta actividad formativa requiere un ordenador (con una tarjeta gráfica potente y varios puertos USB 3.0), unas gafas de realidad virtual, un sensor y un receptor de infrarrojos, así como un mando para su manejo. Este proyecto surge de la colaboración de Volkswagen Navarra con otra empresa spin-off; TedCas.

Los viajes virtuales son otra de las aplicaciones de la realidad virtual. Ejemplos como el viaje virtual a La Rioja, donde el turista puede explorar La Rioja desde casa, a través de unas gafas 3D son algunas de las funcionalidades de la realidad virtual ligadas al ámbito turístico. En la misma línea, la oficina de turismo de Canadá ofrece la posibilidad de conocer el país desde las ferias y eventos, a través de una visita virtual. Otra alternativa es la ofrecida por Qantas, una aerolínea que posibilita que sus clientes de primera clase experimenten las sensaciones del viaje antes de realizarlo, a través de gafas 3D y cascos.

En el campo de la medicina, además de para la planificación y explicación de intervenciones, se utiliza en pacientes con daños cerebrovasculares, como apoyo en la rehabilitación. La esclerosis múltiple es otra enfermedad cuyas terapias se pueden realizar a través de realidad virtual.

Ciberseguridad ▾

La ciberseguridad o seguridad informática es el conjunto de herramientas, políticas, conceptos de seguridad, salvaguardas de seguridad, directrices, métodos de gestión de riesgos, acciones, formación, prácticas idóneas, seguros y tecnologías que pueden utilizarse para proteger los activos de la organización y los usuarios en la organización. Es decir, se trata de analizar todas las herramientas de seguridad en Internet.

Comprende *software* (bases de datos, metadatos, archivos), *hardware* y todo lo que la organización valore y signifique un riesgo si esta información confidencial llega a manos de otras personas, convirtiéndose, por ejemplo, en información privilegiada.

La importancia de la ciberseguridad para una empresa radica en la información que la empresa tiene en Internet, que es vulnerable a ciberataques. En veinte minutos, un hacker puede acceder al sistema informático de una planta industrial, y, por tanto, paralizar la producción. De hecho, hay experiencias de hackers que solicitan rescates económicos a las empresas para recuperar el control de sus sistemas informáticos. Los costes directos e indirectos provocados por los ciber incidentes a nivel mundial se han estimado recientemente en unos 388.000 millones de dólares.

En este sentido, no sólo los ordenadores pueden sufrir un ataque, sino que los teléfonos móviles y cualquier dispositivo ligado al Internet de las cosas puede ser objeto de un ciberataque.

En la actualidad, tanto las empresas que ofrecen servicios de consultoría como las universidades y otros centros educativos ofrecen formación en ciberseguridad y servicios que contribuyen a mejorar la seguridad informática de la empresa.

Desde el ámbito jurídico, la Unión Europea ha desarrollado una política de ciberseguridad como medio para combatir las actividades ilícitas en Internet. Esta política se ve reflejada en actuaciones como la creación del programa «Safer Internet Plus» realizado durante 2005-2008 que buscaba un Internet más seguro protegiendo al usuario frente a contenidos no deseados. Este programa fue completado por otro posterior llamado «Safer Internet» durante los años 2009-2013 que proponía mejorar la seguridad en línea de los niños combatiendo tanto los contenidos ilícitos como los comportamientos nocivos.

Junto con estos programas, se han desplegado una serie de actuaciones como la creación de la Agencia Europea de Seguridad de las redes y de la información (ENISA), la elaboración de una «Estrategia para una so-

ciudad de la información segura» o el «Plan de Ciberseguridad de la Unión Europea». En 2013 se propuso, dentro del Plan mencionado anteriormente, la elaboración de una Directiva de la Comisión Europea sobre la seguridad de las redes y de la información —Directiva SRI—.

Respecto a ejemplos prácticos de ciberseguridad, muchas entidades han desarrollado casos prácticos en los que un hacker consigue acceder al sistema informático de una empresa. Es más, en ocasiones son las propias empresas las que solicitan que se acceda a sus sistemas para validar sus actuaciones de seguridad. En la mayor parte de los casos, los piratas informáticos son capaces de acceder a los sistemas de la empresa en un tiempo muy reducido.

EVIDENCIA EMPÍRICA: CUESTIONARIO A DIRECTIVOS ▾

A lo largo de 2016 y 2017 se han realizado un total de 21 entrevistas semiestructuradas a directivos de diferentes sectores de empresas navarras en donde se indaga acerca del impacto de las tendencias estudiadas en este artículo en sus empresas: Industria 4.0, *Big Data*, Internet de las Cosas, Realidad Virtual y Ciberseguridad. El 100 % de los entrevistados señalan que para poder mantener la competitividad será necesario abordar cambios en procesos y estructuras derivados de la transformación digital. Indican la importancia de no entender esto como la simple implementación de tecnología con un cierto grado de complejidad en una organización sino como un cambio de paradigma, una reinención de la propia organización para adaptar sus productos, sus servicios, sus procedimientos y, en general, el modelo de negocio a las nuevas realidades digitales. Los entrevistados apuntan a que una transformación de este calado les hará más competitivos, será un lugar más atractivo para la inversión y les facilitará el acceso de sus productos y servicios a mercados internacionales.

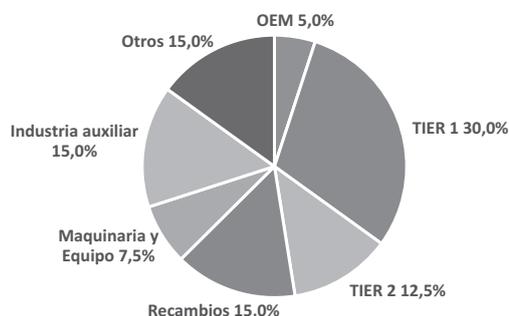
Los entrevistados señalan también su preocupación por una gran demanda no cubierta de empleo cualificado y especializado. El talento digital es una de las claves de la transformación y se necesita seguir trabajando en fomentar y conservar estas habilidades en un mundo laboral que lo está demandando. Por último, las empresas destacan que los términos propuestos- Industria 4.0, *Big Data*, Internet de las Cosas, Realidad Virtual y Ciberseguridad- constituyen verdaderos retos de futuro y por tanto pueden ser identificados como tendencias.

Dado que el sector del automóvil es uno de los más avanzados, e incorpora, previamente a otras industrias, nuevas técnicas y procedimientos de producción (Oliveros, 2003), se ha procedido a analizar las tendencias desde la perspectiva de las empresas que configuran este sector de actividad.

Así, por ejemplo, el sector de automoción incorporó, en los años 80, la normativa de calidad, y posteriormente, esta normativa se desarrolló en otros sectores industriales. También las actividades de planificación parten de este sector de actividad, y buena parte de las acciones formativas que se realizan en empresas del sector de

FIGURA 3
ACTIVIDAD DE LAS EMPRESAS DE AUTOMOCIÓN

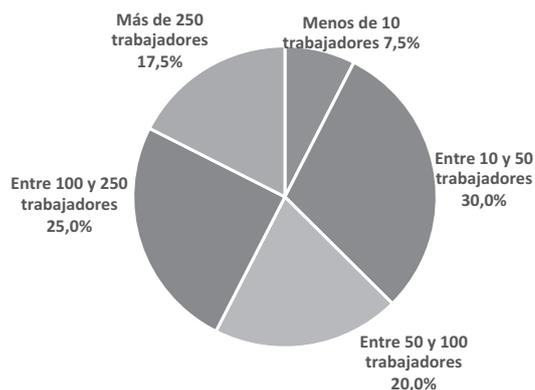
Tipos de actividad en relación a la cadena de valor



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 4
TAMAÑO DE LAS EMPRESAS DE AUTOMOCIÓN

Número de trabajadores



Fuente: Elaboración propia

automoción se trasladan posteriormente a empresas de otros sectores.

En este sentido, se afirma que el sector del automóvil extiende cual «mancha de aceite» las nuevas técnicas y procedimientos (Barneto, 2001). De ahí el interés de centrar el análisis empírico de las tendencias en las empresas del automóvil, ya que es probable que sean las primeras en identificar e implantar nuevas tendencias.

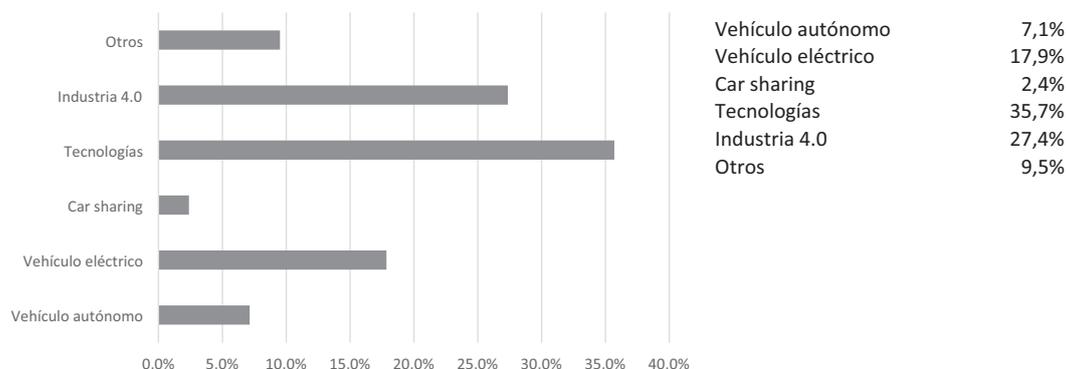
Para ello, se ha realizado un cuestionario a empresas de automoción de Navarra, una de las regiones más especializadas en esta actividad (la rama de material de transporte supone el 20% del VAB Industrial, y casi el 6% del PIB de la Comunidad foral de Navarra, mientras que esta actividad aportaba el 10,2% del VAB Industrial en España).

Si bien el sector de automoción está formado por las empresas cuya actividad se incluye en el grupo 29 de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas

(CNAE-09), o, en concreto, en los grupos 29.1, 29.2 y 29.3 de la CNAE-2009 (fabricación de vehículos de motor, fabricación de carrocerías, y fabricación de componentes, piezas y accesorios para vehículos de motor), se han añadido, en el análisis, otras empresas que dedican buena parte de su producción o la totalidad de su producción al sector de automoción, y que, sin embargo, su actividad no se enmarca en los códigos CNAE citados anteriormente. Por ejemplo, las empresas de transporte o logística, empresas de limpieza u otros servicios empresariales dirigidos a automoción debieran ser tenidas en cuenta en esta clasificación de las empresas del sector, y todas ellas componen la industria de automoción (se estima que se ubican alrededor de 15 empresas de estas características en la Navarra).

En los meses de marzo y abril se remitió un cuestionario a estas empresas, en el que se les preguntaba sobre las tendencias que les afectarían a futuro. Este cuestionario se envió a 120 empresas, de las que se consiguieron 40 respuestas.

FIGURA 5
TENDENCIAS



Fuente: Elaboración propia

Respecto a la actividad de las empresas encuestadas, indicar que se cubren las diferentes actividades del sector (figura 3).

Asimismo, en cuanto al tamaño de las empresas, la figura 4 describe las empresas encuestadas por número de trabajadores.

Por último, en relación a las tendencias, junto con las tecnologías, la Industria 4.0 es la tendencia que más se destaca por parte de las empresas, si bien se identifican también otras tendencias relacionadas con cambios concretos en el producto, como el coche eléctrico o el car-sharing.

CONCLUSIONES

Este documento perseguía identificar tendencias que afecten al *management* del futuro. En concreto, se propusieron cinco posibles: Industria 4.0, el *Big Data*, el Internet de las Cosas, la realidad virtual y la ciberseguridad.

Para cada una de estas tendencias, se ha presentado un análisis del concepto y diferentes escenarios organizativos en los que esta tendencia modifica las formas de gestionar la empresa. Asimismo, se han descrito diferentes casos de estudio en los que se implantan cada una de estas tendencias.

Con la finalidad de validar si, efectivamente, estas realidades constituyen realmente tendencias de futuro en el ámbito empresarial, se han realizado varios análisis empíricos. En primer lugar, se elaboró un estudio de los términos en buscadores de Internet para conocer la popularidad de estos conceptos. Posteriormente, se entrevistaron a directivos de diferentes sectores de referencia para constatar su visión acerca de estos nuevos escenarios. Como conclusión, estos directivos validaron las propuestas previas, ratificando que las tendencias propuestas son una realidad en muchas de sus empresas, e indicaron la necesidad de adaptar las organizaciones a estos entornos de futuro.

La transformación actual que se está realizando en las empresas conlleva unos beneficios que se pueden considerar extensivos a cualquier sector, si bien serán más patentes en mayor o menor medida dependiendo del tipo de empresa y de su actividad. Todos estos cambios no implican solamente rentabilidad económica, sino también el aumento de la satisfacción de empleados y clientes, agilidad en la toma de decisiones y la mejora de la imagen de la compañía. Por lo señalado anteriormente, la aplicación de las tendencias es vista por parte de las empresas como una inversión imprescindible para su salud y supervivencia.

Finalmente, se elaboró un cuestionario dirigido al sector de automoción, en el que se preguntaba a las empresas por tendencias que afectarían a su futuro. Temas como la Industria 4.0 fueron destacados como tendencias.

Entre las limitaciones que este estudio presenta cabe destacar la muestra limitada que se ha utilizado, y la necesidad de incrementar el número de empresas participantes en el análisis empírico. Futuras investigaciones sobre estos temas podrían dirigirse a estudiar la implantación de cada una de estas tendencias en la empresa española, así como las medidas públicas dirigidas a potenciar su desarrollo.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcántara Plá, M. (2016). Neologismos tecnológicos y nuevos comportamientos en la sociedad red. *Aposta*, 69(69),14-38. Retrieved from <https://doaj.org/article/c30d20914c4d47cb96d1a0d06be34d71>
- Aukstakalnis, S., y Blatner, D., (1992). *Silicon Mirage; The Art and Science of Virtual Reality*. Peachpit Press Berkeley, CA, USA
- Barneto Carmona, M., (2001). *Nuevas Relaciones de suministro en la industria del automóvil: un análisis empírico del caso español*. Tesis doctoral.
- Cerezo, P., Magro, C., & Salvatella, J. (2014). *Sobre la transformación digital y su impacto socioeconómico*. Ed.Roca Salvatella.

Etzion, O. (2014). Gartner hype cycle july 2014. Retrieved from <http://scholar.aci.info/view/148b2534bfb365e01e2/148b420c5000a4e014d>

Estudios económicos de la OCDE: España 2017 (2017). OECD Publishing. doi:10.1787/9789264271920-es.

García, R. (2013). La cuarta revolución industrial. El País, Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/1355572882>

García Avilés, J. A. (2015). Comunicar en la Sociedad Red Editorial. UOC.

Gondra Rezola, J. M. (2009). La Teoría de la Evolución de Darwin, Punto de Encuentro entre Psicoanálisis y el Conductismo. Revista de historia de la psicología, 30(4), 75-86. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiar?codigo=3130686>

Hernandis, M.(2017). El prototipo de la industria 4.0. El Mundo, Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/1867247494>

Jiménez, M. (2015). Primera iniciativa del plan Industria Conectada 4.0. Cinco Días, Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/1720313277>

La Cuarta Revolución Industrial. Economista (2016). El Economista. Retrieved from: <http://search.proquest.com/docview/1779332308>

La transformación digital de la industria española. Retrieved from <http://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notas-prensa/Documents/081015%20Dossier%20prensa%20Industria%204%200.pdf>

Magro, C., Salvatella, J., Alvarez, M., Herrero, O., Paredes, A., & Vélez, G. (2014). Cultura digital y transformación de las organizaciones. Roca Salvatella.

Manetta, C. y Blade. R. (1995) «Glossary of Virtual Reality Terminology», International Journal of Virtual Reality, 1(2), 35-39.

Mashey, J.R. (1997) BigData and the Next Wave of Infra Stress. Computer Science Division Seminar, University of California, Berkeley

Ministerio de Industria, Energía y Turismo. (2015). Industria conectada 4.0:

Sola, A. (2017). La cuarta revolución industrial ha llegado. Cinco Días, Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/1865116199>

Weiser, M. (1993). Hot topics-ubiquitous computing. Computer, 26(10), 71-72. doi:10.1109/2.237456