



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

# **Automatización y mercado laboral: el futuro del trabajo.**

**Autor: Carlos Dolz Dominguez**

**5ºE-3 A**

**Tutor: Carlos Martínez de Ibarreta Zorita**

Madrid  
Junio 2018

# ÍNDICE

1. Introducción.
2. Breve repaso de las revoluciones tecnológicas pasadas y sus efectos en el mercado laboral.
3. Avances tecnológicos producidos hasta la fecha y sus ya existentes y conocidas consecuencias en el mercado laboral.
4. Análisis y descripción de los tipos de tecnologías o avances tecnológicos que transformarán el mercado laboral en mayor medida en el futuro.
  1. Big data
  2. Inteligencia Artificial (AI)
  3. Blockchain o cadena de bloques
  4. Internet de las cosas (IoT)
5. ¿Representan estos avances una amenaza o una oportunidad en el futuro laboral?  
¿Qué sectores presentan un mayor riesgo de volverse automatizados en un futuro cercano?
  1. Sector Financiero
  2. Aseguradores
  3. Sector de las telecomunicaciones
  4. Industria manufacturera y transportes
6. Cuestionario a trabajadores para estudiar si están familiarizados con estas nuevas tecnologías y hasta qué punto son conscientes de la amenaza que suponen para sus puestos de trabajo.
7. De acuerdo con este análisis, ¿cómo tendrá que ser el trabajador del futuro?  
¿Estamos preparados para dicho cambio?
8. Conclusiones

## **1. Introducción**

Durante las últimas décadas, los avances tecnológicos han avanzado a un ritmo trepidante en nuestra sociedad proporcionando a los ciudadanos un incremento en su calidad de vida y bienestar social. Muchos han sido los avances que se han desarrollado en los últimos años revolucionando completamente la manera en la que las personas realizan sus actividades más rutinarias.

El pilar fundamental en el que se asientan las bases de esta revolución tecnológica lo encontramos con el desarrollo y creación de internet. Si bien es cierto que inicialmente internet transformó el sector de las comunicaciones y la informática, su rápida y exitosa integración en la sociedad han llevado a internet a ser una herramienta de trabajo fundamental en prácticamente cualquier disciplina profesional.

No obstante, hasta recientemente, internet y la revolución tecnológica se veía única y exclusivamente como una potente herramienta con la que los trabajadores podían desarrollar su trabajo de una manera más rápida, eficiente y reducir la probabilidad de errores en sus análisis, estudios e informes.

Sin embargo, el desarrollo tecnológico ha continuado desarrollándose incluso a un ritmo más rápido de lo que lo venía haciendo anteriormente y ha suscitado problemas que no se planteaban en el pasado. Entre problemas encontramos cuestiones como: ¿desaparecerá mi puesto de trabajo en el futuro?, ¿pasará mi trabajo a ser desarrollado en su totalidad por una máquina o cualquier tipo de tecnología? o ¿qué cualidades debe de poseer el trabajador del futuro para evitar ser reemplazado por la automatización?

Como estudiante de último curso de mis estudios universitarios de la doble titulación de Derecho y Administración y Dirección de Empresas, tengo un gran interés por conocer en más detalle el impacto que este desarrollo tecnológico tendrá en el futuro en el mercado laboral. Considero que es un aspecto muy importante a la hora de elegir el área o el sector en el que quiero desarrollar mi carrera profesional para alcanzar el mayor éxito posible.

Por este motivo, el propósito de este trabajo se centrará en analizar en detalle las consecuencias que la automatización y los avances tecnológicos pueden acarrear en los cambios que se producirán en el mercado laboral en el futuro. En particular, este estudio se centrará en las diferentes industrias y puestos de trabajo que se verán afectados en mayor medida por la revolución tecnológica, los tipos de tecnología disruptiva, las cualidades que debe de poseer el trabajador del futuro para evitar en el mayor grado posible ser reemplazado por la automatización y en general como será el desarrollo tecnológico en un futuro cercano.

## **2. Breve repaso de las revoluciones tecnológicas pasadas y sus efectos en el mercado laboral.**

Como ya se ha explicado en el epígrafe anterior, el constate avance de las tecnologías y la globalización está transformando la industria del siglo pasado y conduciéndola a lo que se conoce como la cuarta revolución industrial o la industria 4.0, que se centra en una creciente digitalización por parte de las empresas y una coordinación cooperativa de todas las unidades productivas en una economía.

No obstante, aunque los actuales cambios tecnológicos sean muy innovadores y modifiquen enormemente el comportamiento de la sociedad, no es la primera ocasión en la que la sociedad vive una transición de este calibre. A lo largo de este capítulo, se procederá a analizar el impacto y las consecuencias que las diferentes revoluciones industriales tuvieron en el mercado laboral y los cambios sociales que originaron en el largo plazo. La razón por la que se incluye este análisis es para comprender que, aunque ahora se vean como insignificantes, supusieron avances importantísimos que afectaron al estilo de vida de las anteriores sociedades y dieron lugar a cambios importantes en la composición del mercado laboral.

Así pues, la primera revolución industrial tuvo lugar durante el final del siglo XVIII hasta comienzos del XIX. Más concretamente, nació en Inglaterra durante los años 1780-1830 y se posteriormente se expandió hacia el resto del continente y del mundo (Schwab, 2016).

A través de la llegada de la máquina de vapor, el vapor pasó a impulsar diferentes sectores de la sociedad y de la economía, desde la agricultura hasta la manufactura textil. En aquella época, la sociedad era mayoritariamente rural y gran parte de la actividad económica se concertaba alrededor de la agricultura.

Sin embargo, gracias a la invención de instrumentos mecánicos, la anterior sociedad agrícola vivió una importantísima transición hacia la urbanización. El mundo pasó a depender de instrumentos mecánicos de tracción, tanto hidráulicos como a vapor, mientras que la locomotora y el barco de vapor revolucionó completamente la manera en la que las personas viajaban de un lugar a otro (Schwab, 2016).

Gracias a estos importantísimos avances mecánicos, las fábricas fueron el lugar a través del cual se organizaron las sociedades y comenzaron a surgir y a ampliarse las ciudades. El avance en la industrialización dio lugar a la creación de una clase media formada por ciudadanos formados para trabajar en las fábricas. Las ciudades, las industrias y consiguientemente las economías crecieron a su mayor ritmo de crecimiento hasta la fecha (Schwab, 2016).

La sociedad continuó avanzando y aproximadamente un siglo después, alrededor del año 1870, nuevas invenciones ofrecieron oportunidades para que el desarrollo continuara progresando a un ritmo más rápido y ampliar el abanico de innovaciones dando lugar a creaciones como los aviones, fertilizantes químicos y motores de gasolina. Estos avances supusieron el origen de la segunda revolución industrial, conocida como la era de la ciencia y de la producción en masa (Schwab, 2016).

La cadena de montaje fue uno de los cambios más notables en los métodos de trabajo de las fábricas que promovió la producción en masa y originó miles de puestos de trabajo. A principios del siglo XX, compañías como la del célebre Henry Ford comenzaron a producir y comercializar miles de vehículos de su famoso Ford Model T gracias a la cadena de montaje (Schwab, 2016).

Echando la vista atrás, se puede decir que fue esta, la segunda revolución industrial, la que realmente dirigió a la sociedad hacia un mundo moderno. La creación de miles de

puestos de trabajo en las fábricas debido a la cadena de montaje como nuevo método de manufactura hizo que la sociedad fuera en busca de estas oportunidades laborales. A principios del siglo XX, los trabajadores comenzaron abandonar sus hogares rurales y moverse a zonas urbanas para incorporarse a trabajos industriales y pasar a formar parte de las fábricas.

En el año 1900 cerca del 40% de la población de los estados unidos ya vivía en ciudades, mientras que un siglo antes este porcentaje ascendía únicamente al 6% de la población (Schwab, 2016). Asimismo, otras invenciones de esta revolución como la electricidad, el teléfono y la radio también transformaron enormemente el estilo de vida y la comunicación entre las personas.

Aproximadamente un siglo después de la segunda revolución industrial, la sociedad volvió a sufrir otra transición fundamental conocida como la tercera revolución industrial o la revolución digital que comenzó en el año 1950 (Schwab, 2016). Si una persona es capaz de leer este trabajo a través de un medio electrónico o digital se puede experimentar algunas de las maravillas de esta última revolución ya que eso implica que dispone de un dispositivo que le permite acceder al lugar donde se encuentra almacenada esta información, internet o la nube.

Iniciándose en la década de 1950, la tercera revolución industrial introdujo en la sociedad cambios como ordenadores centrales, semiconductores u ordenadores personales, pero sin lugar a dudas su mayor aportación vino posteriormente con la creación de Internet.

Esta última revolución consistió en la evolución de cosas físicas y analógicas a tecnologías digitales. El movimiento de la tecnología analógica y dispositivos mecánicos a una tecnología digital dominante afectó drásticamente diferentes industrias como el sector de las telecomunicaciones o energía. La electrónica y los avances en la tecnología de la información comenzaron a automatizar la manufactura y producción para ayudar a alcanzar los objetivos en las cadenas de suministro (Schwab, 2016).

Por último, actualmente nos encontramos inmersos en una nueva revolución industrial, una era que se ha denominado como la revolución 4.0. Si bien es cierto que esta

revolución todavía se encuentra en un estado muy prematuro y no se puede describir con detalle cuáles serán sus principales aportaciones y características, lo que parece evidente es que esta revolución va a estar marcada por los avances en la robótica, la inteligencia artificial, la capacidad de almacenar y analizar grandes cantidades de datos a través del Big Data, la transmisión de valor a través de la tecnología Blockchain y por último el internet de las cosas que conecta cada vez más dispositivos entre sí, tanto en el ámbito de los negocios como en el personal de manera que prácticamente todo pasa a formar parte de una red global (Schwab, 2016).

Asimismo, lo que ya es evidente que será considerado como una característica particular de la revolución 4.0 es que nuevas tecnologías y un nuevo nivel de conocimiento y sabiduría se encuentran disponible simultáneamente para prácticamente toda la población mientras que todas estas nuevas tecnologías y conocimientos adquiridos se pueden comunicar, conectar e interactuar unos con otros generando nuevas tecnologías y conocimiento en el camino.

Por todo ello, se puede decir que la digitalización y la operatividad conjunta de las diferentes unidades productivas van a dar lugar a una nueva manera era en el desarrollo industrial similar al que se produjo con la implementación de los cambios disruptivos descritos anteriormente (Schwab, 2016).

En la actualidad y como se analizará más adelante a lo largo del trabajo, la demanda y los consumidores solicitan productos cada vez más sofisticados y buscan soluciones inteligentes y personalizadas. Esto hace que el objetivo principal de la revolución 4.0 venga definido por la creación de fábricas inteligentes que puedan producir infinitas variantes y configuraciones diferentes de cada producto y a su vez puedan fabricar series reducidas o incluso unitarias a precios asequibles para que puedan competir con los precios actuales del mercado provenientes de la producción en masa.

Además, el acceso y la capacidad de análisis de enormes cantidades de datos adquirirán una importancia fundamental en el éxito de las empresas, estos ya no se utilizarán únicamente para mejorar y optimizar los procesos de fabricación, sino que estos se convertirán en la base para la toma de decisiones y el desarrollo de productos y servicios futuros.

### **3. Avances tecnológicos producidos hasta la fecha y sus ya existentes y conocidas consecuencias en el mercado laboral.**

Hace ya varias décadas, prestigiosos y reconocidos economistas como John Maynard Keynes y Wassily Leontief predijeron el momento en el que los robots y la inteligencia artificial producirían un efecto conocido como el “desempleo tecnológico”. Desde su perspectiva, el trabajo devendría menos importante y los trabajadores se verían reemplazados por máquinas. En un escenario como este, cabe plantearse cuales serían las implicaciones de este fenómeno en el mercado laboral actual (Levy y Murnane, 2004).

De acuerdo con recientes estudios, el uso de robots industriales reduciría no solo el empleo en los Estados Unidos sino también los salarios (Acemoglu y Pascual, 2017).

A día de hoy, ya no es ninguna novedad que esto es una realidad, sino que la sorpresa sería que este suceso se produjera a una velocidad más rápida de lo esperado o que tuviera un impacto de una dimensión mucho mayor de lo pronosticado.

Los resultados del estudio mencionado anteriormente demuestran que el número de robots aumentó significativamente desde el año 1993 hasta el 2007 y en dicho año alcanzaron la cifra de un robot por cada mil trabajadores. Actualmente, existen entre 1,5 - 1,75 millones de robots en funcionamiento y se espera que este número ascienda entre 4-6 millones para 2025. Entre las industrias que cuentan con un número más alto de robots se encuentran la industria automovilística, la industria electrónica, la industria de productos metálicos y por último las industrias de plástico y químicas (Levy y Murnane, 2004). Este trabajo analizó el impacto que el uso de robots industriales tuvo en el mercado laboral entre los años 1993-2007.

Este estudio desveló un efecto negativo y otro positivo en el mundo laboral y en los salarios como consecuencia de un aumento del número de robots en la economía. El efecto negativo, y bastante predecible, es que los robots desplazan a los trabajadores de sus puestos de trabajo. No obstante, este fenómeno también cuenta con un efecto positivo conocido como el efecto en el precio y en la productividad. Este fenómeno sugiere que al aumentar el número de robots disminuye el coste de producción expandiendo la industria



y aumentando la demanda de trabajo para sostener la expansión de la industria.

Esta investigación también tuvo en cuenta los efectos y las diferencias en de género, industria, ocupación, educación y los diferentes percentiles de remuneración laboral. El estudio desveló que el impacto de una implementación significativa y notable de los robots y otras formas de tecnología avanzada como las descritas previamente en el mercado laboral tendría un efecto de 1.5-2 veces mayor en los hombres que en las mujeres y que estos efectos se encuentran concentrados en las industrias manufactureras (Acemoglu y Pascual, 2017). Los efectos negativos para la fuerza laboral se observaron en todos los rangos profesionales dentro de las empresas excepto en las posiciones directivas.

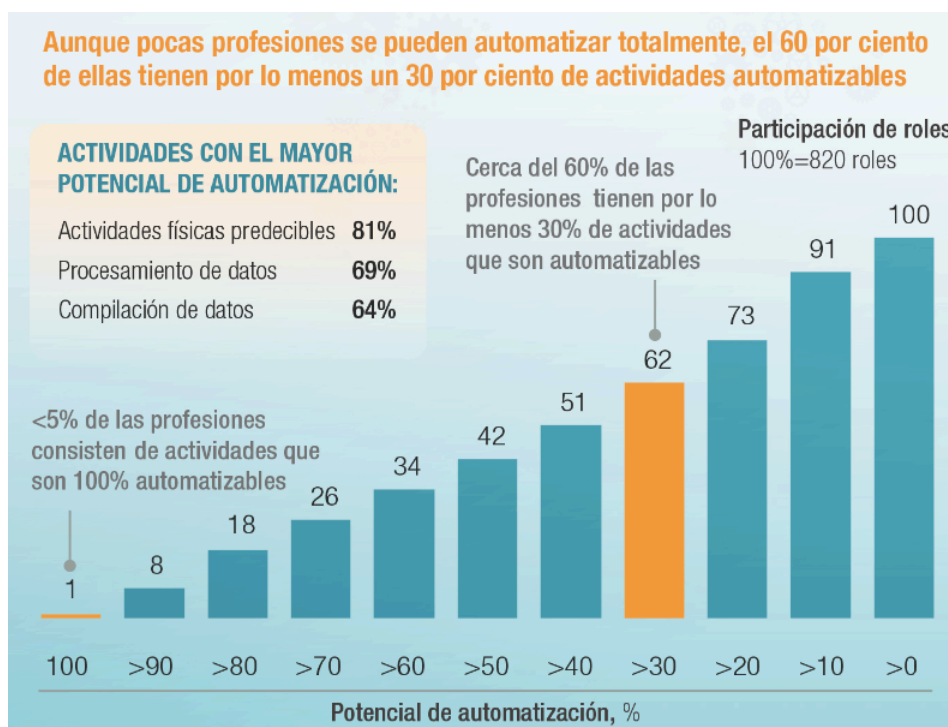
Asimismo, grandes reducciones aparecen en aquellos trabajos que se basan en operaciones manuales rutinarias, como operarios de montaje, transportistas, o maquinistas. Además, el estudio apreció que este efecto negativo se reduce ligeramente a medida que el nivel educativo del trabajador aumenta.

No obstante, los autores encontraron un resultado sorprendente basado en que no se apreciaba un efecto positivo para aquellos trabajadores que tenían una educación complementaria al grado universitario. Los autores sugieren que este resultado parece indicar que es probable que los robots industriales no complementen ningún grupo laboral determinado. Finalmente, el estudio también encontró que el efecto en la remuneración laboral era mucho más notable en aquellos grupos de trabajadores que se encontraban en la mitad baja de la distribución.

Si bien este estudio aporta información muy útil en relación a las consecuencias de los avances tecnológicos y sus consecuencias en el mercado laboral, este se basa en información “antigua” ya que desde el año 2007 la tecnología ha avanzado mucho. Es por ello que resulta necesario completar esta sección con estudios, datos e información más reciente.

Un estudio muestra a día de hoy el 60% de las profesiones cuentan por lo menos con un 30% de funciones automatizables (Manyika, 2017). A su vez, este informe muestra que las actividades que muestran un mayor potencial de automatización son las actividades manufactureras y físicas predecibles, el procesamiento de datos y la compilación de datos.

Esto se estudiará luego en más detalle en industrias como el sector de las telecomunicaciones o el sector bancario.



Fuente: Un futuro que funciona: automatización, empleo y productividad. McKinsey & Co.

El informe además detalla que los factores que más afectan al ritmo y al alcance de la adopción de la automatización en la sociedad tienen que ver con la viabilidad técnica, el coste de desarrollar e implementar las soluciones, las dinámicas del mercado laboral, los beneficios económicos y por último la regulación y la aceptación social por parte de los usuarios (Manyika, 2017).

#### **4. Análisis y descripción de los tipos de tecnologías o avances tecnológicos que transformarán el mercado laboral en mayor medida en el futuro.**

En este epígrafe del trabajo se va a realizar un análisis de las tecnologías más pioneras que se conocen a día de hoy y del impacto que su rápido y futuro desarrollo generaran en el mercado laboral y en la forma en la que los trabajadores ejecutan su actividad profesional. En particular, en este capítulo se va a profundizar en la descripción, funcionamiento y las aplicaciones de tres nuevas tecnologías que marcarán el paso hacia

la automatización del mercado laboral y que se encuentran estrechamente relacionadas. Estas son el Big Data, la Inteligencia Artificial y por último el Blockchain o la cadena de bloques.

En primer lugar, un importantísimo avance tecnológico que ya se ha implementado en nuestra sociedad y además presenta un enorme abanico de oportunidades empresariales es la aparición de la tecnología conocida como *Big Data*.

#### **4.1 Big Data**

Un concepto sencillo de Big Data, ya que existen numerosas y diversas maneras de referirse a este término, hace referencia a un conjunto de datos o combinaciones de conjuntos de datos cuyo tamaño, complejidad y su gran velocidad de crecimiento dificultan su procesamiento, gestión y análisis mediante herramientas o tecnologías convencionales (Plattner y Zeier, 2011).

Sin embargo, la importancia para las entidades y las empresas no radica en la cantidad de datos, si no en la capacidad de análisis de dichos datos que permitan a las corporaciones obtener ideas que les ayuden a tomar mejores decisiones y llevar a cabo movimientos estratégicos de negocio. Por lo tanto, de una manera simple, se deduce que el Big Data es una colección de datos provenientes de fuentes tradicionales y digitales tanto dentro como fuera de la compañía que representa una herramienta muy útil encaminada al descubrimiento y análisis futuro de la empresa.

De este modo, los elementos fundamentales de la tecnología conocida como Big Data se pueden resumir en tres que son el volumen, la variedad y la velocidad. Cuanta más información sea capaz de procesar la tecnología de una empresa proveniente de fuentes como las redes sociales, transacciones financieras, sensores o cualquier otro tipo de forma de almacenamiento de información, mayor es la probabilidad de que el uso del Big Data aporte conclusiones relevantes para ser más competitivos. De la misma manera, cuanto más variada sea la información y mayor sea la velocidad de procesamiento de la misma por parte de la empresa, mayor será la utilidad y la eficiencia que el Big Data aportará a la empresa (Plattner y Zeier, 2011).

Al poder almacenar y recopilar esta gran cantidad de datos, las empresas los pueden segmentar y analizar de la manera que consideren más adecuada y por lo tanto identificar tendencias y problemas de una forma más rápida, comprensible y eficiente que permite que las empresas se vuelvan mucho más eficaces a la hora de invertir y tomar decisiones estratégicas.

Asimismo, lo que hace que el Big Data sea tan importante y útil para muchas empresas es que les proporciona respuestas a preguntas e incógnitas que las empresas ni si quiera sabían que tendrían en el futuro. Las empresas podrán conocer lo que hasta ahora era desconocido por ellas y dispondrán de más información para poder afrontar y resolver sus problemas.

Además, un correcto análisis del Big Data ofrece a las compañías la posibilidad de aprovechar sus datos y utilizarlos de una manera realmente ventajosa para identificar nuevas oportunidades de negocio. Esta tecnología permite a las empresas entender el perfil, las necesidades y la voluntad de sus clientes para saber con mayor certeza y fiabilidad no solo cuáles son sus necesidades actuales, si no cuáles serán sus necesidades futuras. Gracias a estas respuestas, las empresas pueden emplear sus recursos de la manera que consideren más oportuna para ofrecer a sus clientes los servicios y productos que más se adecuen a sus necesidades (Plattner y Zeier, 2011).

A modo de resumen, las ventajas más importantes y notables que el Big Data puede proporcionar a una empresa son el desarrollo de nuevos productos, el entendimiento de los cambios y las tendencias del mercado, un mayor control de la reputación online de la compañía y por último la reducción del tiempo de reacción frente a los cambios para la toma de decisiones (Plattner y Zeier, 2011).

Estos avances tecnológicos permiten a las empresas mejorar su servicio y satisfacción con el cliente al ver éste que la empresa es capaz de adaptarse y reinventarse para estar continuamente cubriendo sus necesidades. Si bien, el Big Data presenta numerosas oportunidades en diferentes industrias, esta se vuelve especialmente relevante en aquellas

que se encuentran orientadas a la prestación de servicios.

## **4.2. Inteligencia Artificial**

Como se adelantó en el principio de este capítulo del trabajo, se va a proceder al estudio de otra importantísima revolución tecnológica, que al igual que el Big Data, ya cuenta con una implementación en cierta medida en nuestra sociedad pero que sin ninguna duda va a llegar mucho más lejos produciendo cambios disruptivos en la fuerza laboral actual, la Inteligencia Artificial. Es importante mencionar que el desarrollo de este tipo de tecnología se encuentra estrechamente relacionado con el avance en el campo de la robótica. Y es que gracias la inteligencia artificial y el concepto de machine learning se pueden desarrollar robots capaces de llevar a cabo trabajos que han sido realizados por los hombres hasta la fecha.

La Inteligencia Artificial se puede definir de una forma genérica como la ciencia que se basa en el entrenamiento de las máquinas para que realicen tareas humanas (Bostrom, 2014). Esta tecnología permite que las máquinas aprendan a través de su propia experiencia y se ajusten a nuevos “inputs” para conseguir ser capaces de comportarse como los humanos. Utilizando tecnologías como “deep learning” los ordenadores pueden ser entrenados para que realicen determinadas tareas procesando grandes cantidades de información y reconociendo patrones en los datos (Bostrom 2014).

No obstante, desde que el término Inteligencia Artificial fuera usado por John McCarthy en el año 1956 en la universidad de Darmouth, ha evolucionado hasta convertirse en un paraguas en el que se incluyen definiciones diversas que van desde la robótica hasta la automatización de procesos (Bostrom, 2014). Esta tecnología ha ganado relevancia y protagonismo en los últimos años gracias, en parte, al Big Data ( aquí se ve como se empieza a plasmar la conexión entre las diferentes tecnologías) y la cantidad, velocidad y variedad de datos que las empresas son capaces de recopilar y analizar.

No obstante, para un mejor conocimiento de esta tecnología es conveniente conocer una clasificación interna que distingue entre dos tipos de inteligencia artificial dependiendo del tipo de tareas que desarrollen las máquinas. Así, se puede distinguir entre la inteligencia artificial blanda (o como se conoce en el idioma anglosajón weak artificial

intelligence) y la dura (strong artificial intelligence) (Bostrom, 2014).

De esta manera, dentro de lo que se conoce como la inteligencia artificial blanda encontramos dispositivos como Siri en el Iphone, Alexa (el dispositivo de asistencia virtual desarrollado por Amazon) o incluso programas de ajedrez avanzados. Esta categoría radica en la diferencia entre la programación supervisada y la no que no es supervisada. La tecnología de voz asistida como Siri o Alexa y los programas de ajedrez disponen de respuestas programadas en sus sistemas. Estos detectan cosas similares a las que conocen y las clasifican a concorde a lo que sus sistemas conocen (Schwab, 2016).

Por lo tanto, estos dispositivos presentan una experiencia similar a la humana, pero eso es todo, es decir, no va más allá que una simple simulación (Schwab, 2016). Si bien esto ya nos parece realmente impresionante a día de hoy, el otro tipo de inteligencia artificial se asemeja mucho más a lo que se aprecia en las películas de ciencia ficción.

Por ejemplo, cuando una persona le pregunta a Alexa que encienda la televisión, el dispositivo está programado para entender las palabras “encender” y “televisión”. Como consecuencia, su algoritmo responderá encendiendo la televisión, pero es importante comprender que únicamente está respondiendo en base a su programación. En otras palabras, Alexa no es capaz de comprender el significado de las palabras encender o televisión (Schwab, 2016).

La clasificación y la actuación posterior puede ser entendida como una función básica de cálculo; cada Y es resultado de una función de X.

$$Y = f(X)$$

Por otro lado, la inteligencia artificial fuerte actúa de una forma mucho más similar a la mente humana. No se limita simplemente a clasificar, sino que también es capaz de procesar y comprender información (Schwab, 2016). De una forma sencilla lo que esto quiere decir es que no existe una respuesta programada para una palabra clave en particular como ocurre con Siri o Alexa.

En este caso la función imitará el resultado, pero no existe una certeza de un resultado en concreto. Es como mantener una conversación con un humano, uno puede esperar una respuesta concreta de un individuo frente a una pregunta, pero no conoces la respuesta hasta que te responde la persona. Por lo tanto, es un sistema con habilidades cognitivas humanas generales de manera que cuando se les presenta una tarea desconocida tienen la suficiente inteligencia como para encontrar una solución (Schwab, 2016).

Por ejemplo, una máquina puede escuchar “buenos días” y asociar esa frase con la necesidad de encender la cafetera de casa por la mañana. Si el ordenador tiene la capacidad de escuchar y de entender frases puede entonces decidir encender la cafetera. Otro ejemplo muy representativo de esta forma de inteligencia artificial lo encontramos en el aprendizaje de los juegos tradicionales de mesa o videojuegos.

Ingenieros de Google han diseñado un sistema, AlphaGo al que enseñaron a jugar a un popular juego de origen asiático de 2500 años de antigüedad, conocido como Go. El juego se basa en que dos jugadores se alternan en colocar piedras negras y blancas en una cuadrícula de 19x19, lo que permite que haya prácticamente infinitas posibilidades de actuación y el jugador que gana es aquel que es capaz de conquistar el mayor territorio. El sistema desarrollado por Google fue capaz de vencer al campeón del mundo en las dos ocasiones que competieron (Schwab, 2016).

Previamente ya se ha habido presenciado ocasiones en las que las máquinas habían salido vencedoras de enfrentamientos frente a jugadores profesionales, como por ejemplo la famosa victoria de la máquina Deep Blue desarrollada por IBM frente al maestro del ajedrez Garry Kasparov (Schwab, 2016). Sin embargo, el éxito de AlphaGo es considerado el mayor éxito de la inteligencia artificial hasta la fecha debido a la complejidad del juego Go, ya que contiene innumerables posibilidades de movimientos y manifiesta la necesidad de contar con intuición humana, instinto y la habilidad de aprender por sí misma.

Todavía más sorprendente es el hecho de que el sistema fue reconvertido para que fuera capaz de aprender otros juegos y únicamente necesitó cuatro horas para entender las reglas del ajedrez antes de ganar al mejor programa de ajedrez del mundo, Stockfish 8, (Schwab, 2016).

### **4.3. Blockchain**

Por último, para finalizar este epígrafe centrado en las principales tecnologías que aportarán el mayor cambio a la estructura y composición del mercado laboral, es sin lugar a dudas, realmente necesario hacer una mención especial a la tecnología Blockchain o cadena de bloques.

A día de hoy, el Big Data y la Inteligencia Artificial cuentan con un grado de implementación mucho más notable en nuestra sociedad y todavía existe una gran incertidumbre en relación a la forma o la dimensión del cambio que el Blockchain puede generar en el mercado laboral debido a factores como la regulación actual o la falta de aplicaciones cuyo funcionamiento se base en esta tecnología. No obstante, los expertos de esta materia consideran que, en el caso de lograr el grado de implementación deseado por sus creadores, estamos ante un cambio similar al que fue la creación y el uso de internet a finales de los años 1990 (Preukschat, Kuchkovsky, Gómez, Díez, Molero 2017).

Asimismo, me gustaría aclarar que la explicación sobre el funcionamiento y las aplicaciones del Blockchain podría abarcar la totalidad de este trabajo. No obstante, puesto que esta no es la materia objeto de estudio del mismo, en esta sección se limitará a realizar una breve descripción, sin entrar en detalle técnicos de criptografía ni exámenes cuantitativos, sobre su funcionamiento y su gran impacto en el mercado laboral.

“Así pues, de la misma forma que la creación de internet originó cambios definitivos en los modelos de negocio de empresas e industrias centenarias, el blockchain está dando lugar a un nuevo patrón económico basado en la descentralización de la confianza, donde todos podremos intercambiar bienes y servicios sin necesidad de contar con terceros ni con intermediarios” (Preukschat et al., 2017).

Por este motivo, la Blockchain tiene un potencial extraordinario y cuenta con una capacidad de desarrollo y expansión inimaginables. “Se trata del nacimiento de una tecnología que propone a las empresas nuevas formas de optimizar las relaciones laborales, ahorrar costes administrativos y favorecer relaciones sectoriales, entre otras. Sin embargo, como ya se mencionó previamente, todas las aplicaciones y desarrollo



futuro del Blockchain necesitan sustentarse en una regulación informática y jurídica capaz de proporcionar seguridad a sus usuarios.”

El internet que conocemos todos es el que es capaz de proporcionar la libre circulación en todo el planeta de información, dando lugar a la creación de nuevos modelos de negocio. Solo hay que ver el impacto generado por empresas punteras en este ámbito como Google, Amazon, Facebook o Netflix. Estas son algunos ejemplos de que el internet de la información ha ofrecido la oportunidad de fundar industrias y modelos de negocio en nuevos sectores de nuestra economía.

“De la misma forma puede suceder con el Blockchain, conocido como el internet del valor, expresión que describe el siguiente avance en la evolución de la red y cuya creación ha sido posible gracias al descubrimiento del Blockchain.” (Preukschat et al., 2017).

“Gracias a ella, este nuevo internet permite compartir valor en forma de títulos, registros, certificaciones o archivos de una forma digital y descentralizada, sin necesidad de una entidad central de confianza que imponga su criterio a los participantes (Preukschat et al., 2017).” Es precisamente esta capacidad lo que convierte a esta tecnología en algo tan innovador a la vez que apasionante y que puede revolucionar nuestra manera de entender el mundo a día de hoy.

Es posible que esto suene algo disparatado o que la sociedad todavía no esté preparada actualmente para un cambio futuro de estas características. Sin embargo, a lo largo de la historia, se ha podido aprender que aquellas tecnologías punteras y que en un primer momento parecían “de otro mundo”, han acabado siendo completamente aceptadas e incorporadas en prácticamente cualquier ámbito de nuestra vida (Christensen, 2016).

Un ejemplo de ello fue el caso de la irrupción de los teléfonos móviles. “Desde su aparición en 1983 tardaron apenas trece años en notar una expansión masiva a nivel mundial y hoy puede decirse, sin miedo a exagerar que existen más teléfonos móviles operativos que habitantes en nuestro planeta” (Preukschat et al., 2017).

Sin embargo, la revolución de las revoluciones ha sido la expansión y popularización de internet. Aunque esta tecnología comenzó a desarrollarse en los años sesenta, fue veinte

años más tarde, en los años noventa, cuando comenzó a utilizarse de forma rutinaria en los hogares. A partir de ese momento, bastaron únicamente siete años para que se convirtiera en una herramienta insustituible en el día a día de las personas, de manera que, en el supuesto de producirse algún fallo en su sistema a nivel mundial, el planeta se colapsaría a unos niveles difíciles de imaginar.

Pues bien, un recorrido similar al de los teléfonos móviles e internet es el que puede esperarse del blockchain. Entre los expertos de esta materia, hoy ya nadie duda de que si Internet conjeturó una completa revolución en el acceso y difusión de la información a través de la red, el blockchain representa una revolución muy similar pero orientada a la transmisión de valor de datos en ese mismo internet (Preukschat et al., 2017).

Pero, ¿qué es realmente la tecnología conocida como Blockchain? “Una blockchain no es otra cosa que una base de datos que se halla distribuida entre diferentes participantes, protegida criptográficamente y organizada en bloques de transacciones relacionadas entre sí matemáticamente.” De una forma simplificada, se puede decir que es una base de datos descentralizada que no puede ser alterada (Preukschat et al., 2017). “Un elemento fundamental a tener en cuenta en este sistema es que se trata de una tecnología que permite que partes que no confían plenamente unas en otras pueden mantener un consenso sobre la existencia, el estado y la evolución de una serie de factores compartidos en la blockchain (Preukschat et al., 2017).”

Como ya se ha mencionado previamente, el consenso es un elemento fundamental de la tecnología Blockchain. Esto se debe a que la mayoría de la gente integrante de la Blockchain tiene que aceptar que una transacción es válida para que esta se produzca. Esto es lo que se conoce como el **consenso distribuido**. De esta manera, en vez de que exista una entidad que se encargue de aprobar todas las transacciones y mantener una base de datos actualizada, este proceso se comparte en la red. Cada uno de los participantes conectados es capaz de manifestar si considera que una transacción debería ser o no aceptada a la blockchain.

Este consenso permite que se hable de una tecnología que cuenta con un **sistema descentralizado**. Esta descentralización se basa en que, a diferencia de los sistemas centralizados que existen hoy en día, la blockchain no necesita que toda la información

se controle y se almacene por una única entidad central. Toda la información se encuentra al alcance de todos los participantes y son todos ellos quienes controlan y aprueban el funcionamiento de la red, de manera que no existe diferencias ni jerarquías entre unos con otros.

Para poder comprender de mejor manera la magnitud y la trascendencia que esta tecnología es capaz de generar en la sociedad, es necesario conocer sus elementos fundamentales. Estos son, además del sistema descentralizado y el consenso explicados anteriormente, los nodos, protocolo estándar y una red de pares (Preukschat et al., 2017).

En primer lugar, el concepto de nodo se trata de un dispositivo electrónico que puede ir desde ser un ordenador personal hasta una mega computadora. Las características y propiedades de la red son las que determinan el más adecuado. “Todos estos nodos han de poseer el mismo software o protocolo para lograr comunicarse entre sí, ya que de lo contrario no podrán comunicarse ni formar parte de la red de una blockchain (Preukschat et al., 2017).” Precisamente por este motivo, resulta necesario un mismo protocolo estándar en forma de software informático para que una red de ordenadores (nodos) pueda comunicarse y conectarse entre sí. “El protocolo de una blockchain funciona de la misma forma: otorga un estándar común para definir la comunicación entre los ordenadores participantes en la red (Preukschat et al., 2017).”

Otro importante concepto de la tecnología blockchain es que existe una red entre pares (Peer-to-peer). Este elemento tiene simplemente se refiere a que es necesario que exista un conjunto de nodos (una red de nodos) que estén conectados entre ellos mediante una única red.

“Por lo tanto, de lo descrito previamente se desprende que una blockchain es un conjunto de ordenadores o servidores, conocidos como nodos, que, conectados a la red, utilizan un mismo sistema de comunicación (el protocolo) con el objetivo de validar y almacenar la misma información registrada en una red peer-to-peer.” Asimismo, lo que garantiza el correcto y eficaz funcionamiento de este sistema es que, todos los elementos mencionados, consiguen que la información recopilada no se pueda alterar ya que algoritmos criptográficos y la capacidad de la red aseguran que la información sea irreversible.

Gracias a la irreversibilidad de la información se ve reflejado, una vez más, el papel tan importante que le consenso juega en este sistema. Este consenso se sustenta en un protocolo común que verifica y confirma las transacciones realizadas y asegura la irreversibilidad de las mismas. De la misma forma, este consenso debe proporcionar a todos los usuarios una copia inalterable y actualizada de las operaciones realizadas en la blockchain (Preukschat et al., 2017).

Una peculiaridad muy importante de esta tecnología es que para que el bloque correspondiente a una transacción se pueda registrar en este “gigantesco” libro de cuentas, debe de haber varios usuarios o nodos que se encarguen de verificar y de validar estas transacciones.

El proceso es relativamente sencillo, pero necesita un grupo de personas que, conjuntamente, se encargarán de comprobar que el proceso se realiza de la manera correcta para proceder a su inscripción en el sistema.

Por lo tanto, el hecho de que las transacciones tengan que ser aprobadas por otros usuarios antes de su registro hace que esta tecnología tenga un alto nivel de seguridad ya que, a priori, la única forma de “hackear” o violar el sistema sería manipulando o coartando a todos aquellos usuarios encargados de aprobar una transacción en el mismo instante. Como todos los usuarios, independientemente de su geografía, se encuentran conectados por la red, la posibilidad de influir sobre todos ellos justo en el momento exacto en el que se debe de aprobar la transacción es altamente remota y por lo tanto el sistema cuenta con un alto grado de seguridad.

De la misma manera que sucede con la inteligencia artificial, que se ha convertido en un paraguas para abarcar una gran diversidad de conceptos que se encuentran relacionados pero no tienen el mismo significado, es muy común que la gente utilice el concepto de blockchain indistintamente para referirse a cosas diversas que no tienen el mismo funcionamiento ni se desarrollan con el mismo fin.

Por este motivo, es necesario hacer una breve descripción de las diferencias que existen entre las blockchains públicas y privadas (Preukschat et al., 2017). Esta diferencia será importante para comprender más adelante las implicaciones que esta tecnología tendrá en

el mercado laboral y lo que pretenden conseguir las empresas y los gobiernos mediante el uso de esta tecnología.

Las primeras blockchains fueron diseñadas para ser públicas y abiertas. En primer lugar, el hecho de que sea públicas, como su propio nombre indica, significa que, al igual que con la información pública, cualquier persona puede consultar el contenido y las transacciones de la blockchain, por lo que no tienes que ser necesariamente un usuario. Por otro lado, la blockchain abierta se caracterizan por que todo el que quiera puede ser usuario y por lo tanto comienza a participar en el protocolo (Preukschat et al., 2017).

Además, este tipo de blockchains también cuentan con otra peculiaridad, “los propietarios de transacciones no son identificables personalmente, pero sus direcciones sí que son rastreables debido a su carácter público” (Preukschat et al., 2017).

Una de las más famosas de este tipo es la blockchain pública de Bitcoin, creada en el año 2009 debido a la volatilidad del precio de la criptomoneda.

Sin embargo, esta tecnología también ofrece la posibilidad de establecer una cadena de bloques con otras características distintas. Por lo tanto, puede construirse una blockchain privada, cerrada y con participantes identificados.

Una blockchain que cuenta con estas propiedades se caracteriza porque, a diferencia de las públicas, no toda la información es pública y puede ser consultada por todo aquel que quiera, sino que únicamente los usuarios pueden acceder a ella. Además, el hecho de que una blockchain sea cerrada, significa que “sólo las personas o entidades invitadas a participar adquieren la condición de usuarios o registradores de las transacciones” (Preukschat et al., 2017).

A modo de resumen, el concepto de esta innovadora y disruptiva tecnología se basa en el funcionamiento un libro contable digital de una abrumadora magnitud en el que se registra cada transacción que se realiza con los detalles relativos a la misma y el registro de la transacción (Preukschat et al., 2017). Además, estas transacciones no son duplicables, ni se pueden borrar ni pueden ser modificadas, únicamente se pueden hacer más transacciones que serán igualmente guardadas en el sistema.

A su vez, la naturaleza criptológica de este libro de cuentas hace que las transacciones registradas en el mismo no se puedan alterar y no puedan ser manipuladas por nadie. Finalmente, este protocolo se repite en numerosas ocasiones y se van formando bloques de transacciones que se van acumulando y enlazando unos con otros para formar este enorme libro.

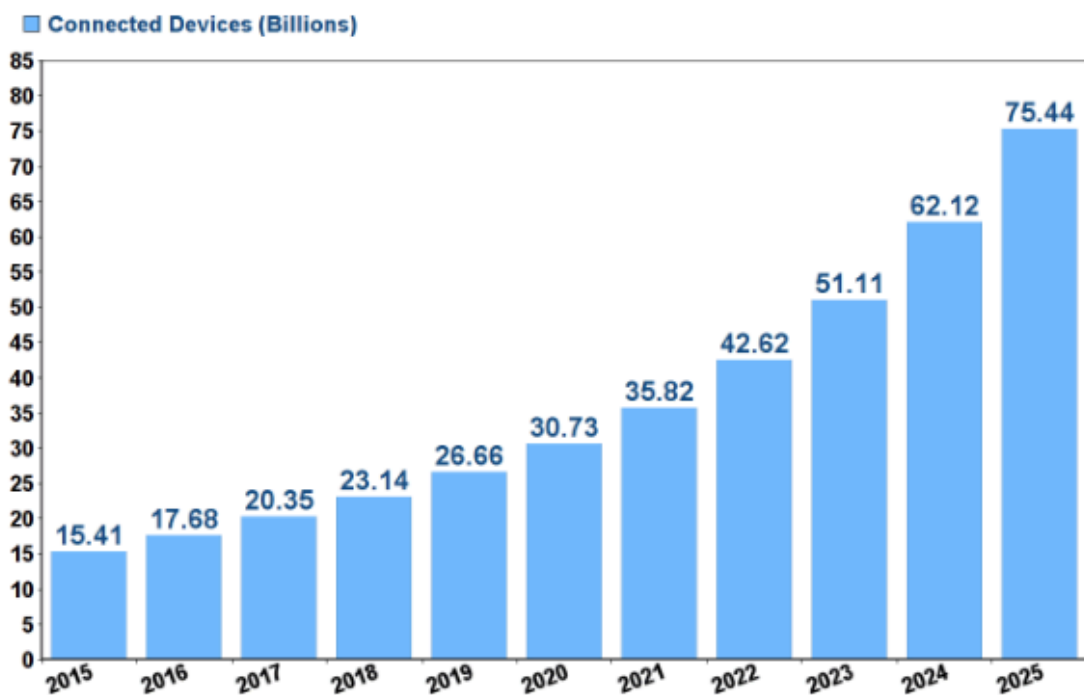
Por consiguiente, como se explicará en un epígrafe posterior dedicado exclusivamente a analizar el impacto de estas tecnologías en el mercado laboral, este avance presenta una excelente y atractiva oportunidad para las empresas y las corporaciones que les puede facilitar enormemente la ejecución, ampliación y funcionamiento de sus tareas administrativas y almacenaje de datos.

Para finalizar este epígrafe, se va a exponer y explicar un importantísimo y disruptivo fenómeno tecnológico, que a mí personalmente me dejó completamente fascinado cuando conocí de su existencia y que también tendrá importantes repercusiones en el mercado laboral, esto es el Internet de las cosas (Internet of Things, IoT, en inglés). Esta increíble tecnología se basa en la conexión de cualquier tipo de dispositivo electrónico, además de los ya comunes y tradicionales como ordenadores o teléfonos inteligentes, a la red y por consiguiente a internet. Mediante este avance tecnológico, los coches, los electrodomésticos, los paneles solares, incluso los monitores cardíacos, en definitiva, cualquier aparato electrónico puede estar conectado a internet y por lo tanto todos los dispositivos pueden estar conectados entre sí (Preukschat et al., 2017).

A medida, que este fenómeno se expanda y aumente en tamaño mayor será el número y la diversidad de dispositivos conectados entre sí a través de internet. Cualquier dispositivo por pequeño que sea, siempre que tenga acceso y pueda estar conectado a internet puede ser considerado como un dispositivo del internet de las cosas. A medida que la tecnología continúe con su imparable y rápido progreso, con chips cada vez más pequeños y de mayor potencia y capacidad prácticamente cualquier dispositivo podrá ser considerado un dispositivo integrante del internet de las cosas (Preukschat et al., 2017).

El ecosistema del internet de las cosas se encuentra formado por todos aquellos instrumentos y componentes que permiten a las empresas, los gobiernos y a los consumidores conectarse a sus dispositivos integrantes del internet de las cosas, incluyendo cuadros de mandos, redes de conexión a internet, dispositivos para el almacenamiento y el análisis de datos y por último aplicaciones de ciberseguridad (Preukschat et al., 2017).

Aunque parezca un proyecto futurista y muy a largo plazo, lo cierto es que la industria del internet de las cosas presenta unas perspectivas de crecimiento actuales y futuras realmente espectaculares y con enormes niveles de inversión. De acuerdo con un estudio de la prestigiosa firma de consultoría McKinsey & Co, el internet de las cosas podría llegar a tener un impacto de 11 trillones de dólares (11 billones en cifras europeas) en valor económico en el año 2025. Del mismo modo, las predicciones muestran que el número de dispositivos que se conectarán a esta tecnología se espera que aumente un 12% anualmente, alcanzando los 125 billones en el año 2030 frente a cerca de 24 billones a día de hoy.



Fuente: The Internet of Things: Mapping the value beyond the hype. Mckinsey & Co 2015.

De la misma manera que el desarrollo y la expansión de internet, se espera que el internet de las cosas acabe afectando a prácticamente todas las industrias. No obstante, aquellas que se verán afectadas en mayor medida son la industria manufacturera, los transportes, las aseguradoras y las empresas de servicios públicos (luz, electricidad, agua, gas etc) y finalmente las compañías energéticas.

Junto con el internet de las cosas, surgieron las transacciones y las comunicaciones machine to machine (M2M). Esto sugiere que, en un futuro cercano, las fábricas contarán con dispositivos y máquinas conectadas entre sí a través del internet de las cosas y que serán capaces de funcionar de forma autosuficiente.

Así, “mediante el uso de la blockchain, es posible que aparezca una nueva economía entre los propios dispositivos, mediante comunicaciones machine to machine, serán capaces de llegar a acuerdos de suministros de materias primas, piezas, mantenimiento, energía y delegación o coordinación de la producción, que quedarán reflejados en los Smart Contracts y cuyo pago se ejecutará automáticamente cuando se cumplan las condiciones establecidas en el contrato por medio de las máquinas a través de micropagos” (Preukschat et al., 2017).

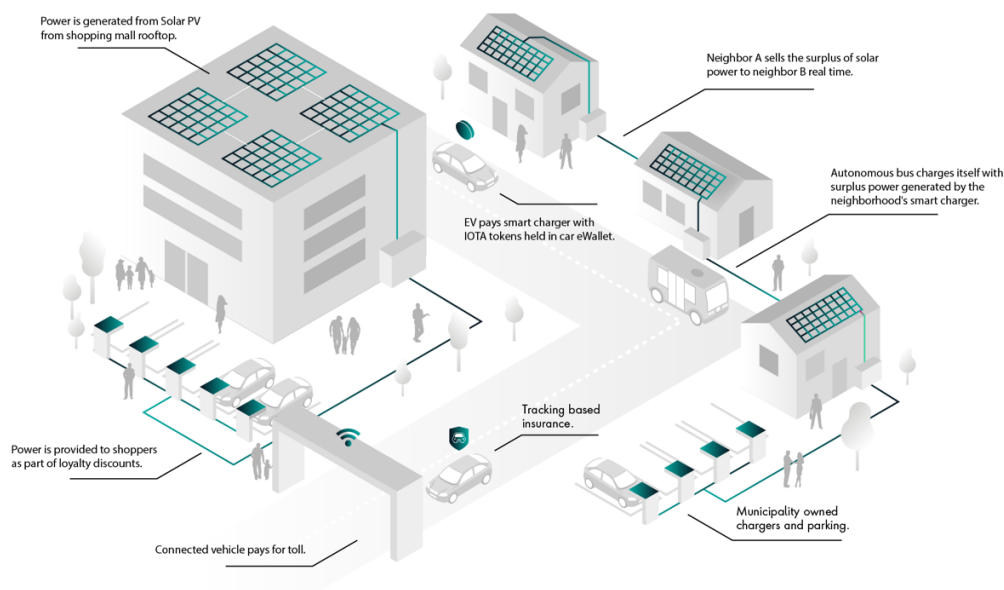
De esta manera, la necesidad de terceros intermediarios en las transacciones y, llevando este caso hasta el extremo, la necesidad de la interacción humana se vería reducida en gran medida.

Gracias al internet de las cosas y a las comunicaciones y transacciones entre máquinas (machine to machine), algunos países están empezando a implementar esta tecnología para conseguir que mediante los sucesivos avances en esta tecnología se mejore significativamente la calidad de vida de sus ciudadanos. Esto lo consiguen a través de la transformación de las ciudades en ciudades inteligentes (Smart cities).

Un ejemplo de ello es la ciudad de Taipei, Taiwan, que mediante un acuerdo con IOTA, una criptomoneda que se basa en una tecnología conocida como Tangle y que tiene por objetivo mejorar las ineficiencias de la tecnología Blockchain descrita previamente, se quiere convertir en una de las primeras ciudades inteligentes del mundo. (Reid y Pérez-Gómez, 2018).



Un resumen de las enormes y fascinantes utilidades del internet de las cosas se podría explicar de la siguiente manera. Imagina una ciudad en la que los paneles solares de una casa A son capaces de conectarse con los paneles solares de la casa B con el fin de intercambiarse entre ellos el exceso de energía del que dispone un panel y que el otro necesita. Gracias al internet de las cosas las máquinas son capaces de comunicarse entre sí y de realizar pagos digitales entre ellos. ¿Sorprendente verdad? Ahora imagina que una vez realizado este primer intercambio de la energía excedente a la casa B a esta le sobra energía, pues bien, también sería posible que este exceso de energía sirviese para que el autobús autónomo de la ciudad pudiera cargar su batería a través de un cargador inteligente (Reid y Pérez-Gómez, 2018).



Fuente: Reid, S. & Pérez-Gómez, A. (Abril 2018). Beyond Blockchain: IOTA & The IoT. Google Campus, Madrid.

Estos increíbles avances son solo algunos de los ejemplos de las mejoras que los ciudadanos pueden experimentar gracias a estos avances tecnológicos. Si se lleva esta tecnología a cualquier actividad de nuestro día a día se puede esperar el día en el que, por ejemplo, las neveras sean capaces de detectar la escasez de determinados alimentos, que los coches se conecten a los peajes para realizar los pagos a través de internet etc.

Si esta tecnología es capaz de implementarse en nuestra sociedad de una forma notable, como se puede ver, los cambios en las vidas de las personas serían abrumadores. No solo mejoraría la calidad de vida de las personas, si no que los usuarios deberían pagar por las prestaciones de bienes y servicios que realmente utilizan, y estas se verían modificadas por el cambio de circunstancias en su alrededor teniendo en cuenta el aumento de aplicaciones y de dispositivos que se suman al internet de las cosas (Reid y Pérez-Gómez, 2018).

Por lo tanto, si se llega a una implementación notable de esta tecnología en las ciudades, la información de los diferentes dispositivos se convierte en una herramienta poderosísima con la que las empresas y los gobiernos pueden desarrollar nuevos productos, sistemas, aplicaciones o incluso industrias enteras. Es por ello que se dice que la información se ha convertido en el nuevo petróleo (expresión que proviene del inglés data is the new oil). Asimismo, se puede observar cómo una vez se llega a este punto, las tecnologías explicadas previamente como el Big Data o la Inteligencia Artificial guardan una estrecha relación con el internet de las cosas y todas ellas se complementan para promover el progreso en la sociedad.

##### **5. ¿Representan estos avances una amenaza o una oportunidad en el futuro laboral? ¿Qué sectores presentan un mayor riesgo de volverse automatizados en un futuro cercano?**

Después de haber analizado las características principales y el funcionamiento de las tecnologías más pioneras y que aportarán una mayor transformación al mercado laboral, es necesario analizar aquellos puestos de trabajo que se encuentran más amenazados a día de hoy de ser reemplazados por dichas tecnologías. Además, también se estudiará aquellos nuevos trabajos que surgirán como consecuencia de la implementación gradual de los avances tecnológicos.

Como ya se ha explicado previamente, en todas y cada una de las revoluciones industriales pasadas se produjeron avances tecnológicos que tuvieron importantes consecuencias en el mercado laboral. Desde la creación de la máquina de vapor a la

creación y la expansión de internet, todas las revoluciones industriales tuvieron dos importantes consecuencias. En primer lugar, se destruyeron una gran cantidad de trabajos ya que estos pasaron a desarrollarse por máquinas. No obstante, dichos avances también originaron una infinidad de nuevos puestos de trabajos que no existían anteriormente y que dieron la oportunidad a las personas de formarse y especializarse en nuevas industrias y salidas profesionales (Schwab, 2016).

Por este motivo, ante la pregunta de si los grandes avances actuales de la revolución 4.0 representan una amenaza o una oportunidad para el futuro del trabajo, siguiendo con los precedentes históricos la respuesta más sensata ante esta pregunta sería contestar que suponen tanto una amenaza como una oportunidad. No obstante, la pregunta fundamental radica en si será mayor el número de empleos nuevos que se originan con esta revolución tecnológica o si por el contrario sucederá al revés.

Lamentablemente, debido al poco tiempo que ha transcurrido desde el inicio de esta nueva revolución y debido a que algunas de sus tecnologías más importantes todavía se encuentran en una fase de desarrollo y de implementación en nuestra sociedad (blockchain y el internet de las cosas), todavía es muy pronto para poder dar respuesta a esta importante pregunta. No obstante, sí que es posible realizar un análisis de aquellos trabajos que vivirán una mayor transición como consecuencia del cambio tecnológico y los sectores que tienen mayores posibilidades de experimentar la aparición de nuevas oportunidades laborales.

De esta manera, teniendo en cuenta los avances de la tecnología blockchain, se puede decir que las industrias corren un mayor peligro de volverse automatizadas son la banca, los seguros, el sector de las telecomunicaciones y la energía (Preukschat et al., 2017).

### **5.1 Problemas que presenta el sector bancario y posibles soluciones gracias a la aplicación de la blockchain.**

Durante los años noventa, un grupo de personas decidió utilizar y exprimir al máximo todo el potencial que ofrecía la estructura de internet para crear el comienzo de un sistema financiero abierto, que no contara con entidades centrales, garantizando el anonimato y

el control de la oferta monetaria además de ser totalmente transparente. El resultado de este proyecto llegó en el año 2008 con la invención de una famosa y controvertida criptodivisa, el Bitcoin (Preukschat et al., 2017).

Fue gracias a esta invención con la que se planteó la posibilidad de introducir una primera ola de descentralización en aspectos de la banca tan relevantes como los pagos o las transferencias internacionales. No obstante, la creación del Bitcoin fue mucho más allá, ya que demostró que, a partir de ese momento, las tareas que había venido desempeñando la banca no tenían por qué ser realizadas exclusivamente por un banco o una entidad intermediaria de confianza (Preukschat et al., 2017). Se puede decir, que este fue por tanto el primer uso de la tecnología blockchain en la banca.

Junto con esta invención, desde la gran crisis financiera del 2008, el sector de la banca ha sufrido verdaderos problemas para poder conservar los niveles de rentabilidad previos a la crisis. Por este motivo, no es chocante el hecho de que busquen modificar esta situación invirtiendo grandes cantidades en soluciones alternativas e innovadoras.

Sin embargo, en el caso de la banca no se trata únicamente de un cambio tecnológico, este sector también se encuentra inmerso en un período de transformación cultural y regulatorio. Entre los motivos que han contribuido a este cambio cultural de la banca se encuentran la rentabilidad, la regulación, los nuevos competidores y un cambio de modelo de negocio comercial (Preukschat et al., 2017).

En relación al más importante de ellos, la rentabilidad, tradicionalmente las dos principales vías de obtener rentabilidad en la banca comercial han sido a través de las líneas de crédito y por la venta de productos financieros. Sin embargo, la existencia de una situación anormal, con la implementación de unas políticas monetarias inmensamente expansivas, con un programa de compra de deuda soberana conocido como el quantitative easing y bajadas de los tipos de interés a mínimos históricos, ha perjudicado a la rentabilidad del sector bancario.

En este escenario, el margen de intermediación con el que cuentan los bancos es cada vez más reducido y por lo tanto los bancos se ven obligados a replantearse su modelo de negocio. Este replanteamiento se ha visto reflejado en el desarrollo de dos tipos de

estrategias comerciales para mejorar la operativa y la eficiencia del sector. En ambos de ellos, el blockchain juega un papel fundamental y facilita la implementación de estas estrategias (Preukschat et al., 2017).

En primer lugar, resulta necesario reducir los gastos de explotación a través del cierre de oficinas, recortes de plantilla, fusiones con otras entidades para aprovechar sinergias y por último las inversiones en tecnología. En segundo lugar, cobra especial relevancia la “reorientación del modelo de negocio a actividades que generen ingresos distintos al cobro de intereses y aporten nuevas capas de valor sobre la operativa existente” (Preukschat et al., 2017).

Desde el punto de vista de la blockchain, ésta puede servir de gran ayuda a los bancos para optar por la primera estrategia y tratar de reducir los costes de explotación al ser capaz de simplificar enormemente los pagos internacionales gracias “a la creación de un nuevo sistema de interoperabilidad entre las entidades financieras, añadiendo sistemas que no se están intermediados, transparentes y automatizados” (Preukschat et al., 2017).

El problema que se puede solucionar con la blockchain se basa en el hecho de que tradicionalmente ha existido una carencia de interoperabilidad entre distintas instituciones financieras debido a la existencia de una regulación desigual dependiendo del país en el que opere una entidad en particular (Preukschat et al., 2017).

No obstante, es “en la segunda estrategia, la reorientación, donde la blockchain aporta un valor añadido ya que es capaz de elaborar nuevas plataformas y modelos de negocio que se caracterizan por la automatización, la interoperabilidad, la transparencia, la flexibilidad y donde las experiencias del usuario adquieren una importancia vital” (Preukschat et al., 2017).

En relación a la creciente y cada vez más comprometida y compleja regulación para las instituciones financieras, la blockchain posibilita y facilita la transición hacia un sistema bancario más abierto, transparente y altamente interconectado en el que los usuarios y clientes tienen un control total sobre su actividad digital y un conocimiento pleno sobre los servicios que contratan y los productos financieros que adquieren.

Finalmente, en cuanto a la aparición de nuevos competidores y la necesidad de un cambio de modelo de negocio comercial, tradicionalmente entre el asesor comercial y el cliente se desarrollaba una relación profesional duradera y sólida basada en la confianza. Gracias al conocimiento que el asesor poseía sobre el cliente era posible el ofrecimiento de soluciones individualizadas que se ajustaran a las necesidades de cada cliente.

No obstante, debido al grado tan elevado de disponibilidad de información sobre las preferencias, los gustos o la situación personal del que las empresas disponen, probablemente las sucursales bancarias ya no son capaces de proporcionar una experiencia individualizada similar a la que pueden llegar a ofrecer otros competidores. Por este motivo, es necesario redefinirlas, de igual modo que es necesario redefinir la figura del propio asesor comercial y financiero. Gracias a los nuevos avances y herramientas digitales es muy posible que esta figura se termine digitalizando transformándose en un asistente virtual dotado de inteligencia artificial (Manyika, 2017).

Finalmente, el sector bancario también presenta ineficiencias importantes en materia de compraventa de activos y de mercancías. Es importante resaltar el hecho de que el excesivo nivel de burocracia y la necesidad de realización de procesos manuales en las transacciones tradicionales suponen tiempos de espera en los procesos de compraventa de activos o mercancías. Además, siempre existe el riesgo de que una de las partes no cumpla con sus obligaciones, ya sean estas de envío, pago o de proporcionar una determinada calidad, en el plazo establecido. Sin embargo, gracias a la inteligencia artificial y a la blockchain, existe una excelente oportunidad para digitalizar la comunicación y automatizar los procesos necesarios a lo largo de la cadena de suministro (Preukschat et al., 2017).

Gracias al internet de las cosas (IoT) y a los contratos inteligentes, sería posible automatizar la compraventa de mercancías de una forma segura y con absoluta certeza de que la operación se completará en su plenitud siempre que se incluyan todas las etapas involucradas en el proceso. Asimismo, las características de la blockchain en términos de trazabilidad, inmutabilidad y transparencia, harían posible saber y autenticar el origen de la mercancía sin que exista posibilidad alguna de falsificación de la información relativa a la misma (Preukschat et al., 2017).

## **5.2 Las aseguradoras también se reinventan.**

Al igual que sucede con la industria bancaria, los principales agentes de la industria de los seguros son conscientes de que es necesario agrandar la rentabilidad de la industria para mantener una posición fuerte y notable en la sociedad (Ricciardi, 2016).

Si bien es cierto que en términos de adopción de las nuevas tecnologías como el blockchain, big data o la inteligencia artificial la industria de los seguros no se encuentran tan actualizada como las entidades financieras (que ya se han dado cuenta de que su supervivencia pasa por reinventarse), esta industria se encuentra en una posición única para beneficiarse de su uso e implementación (Ricciardi, 2016).

A través del internet de las cosas y una vez más gracias a la adopción del blockchain, los aseguradores pueden afrontar sus desafíos más importantes, entre los que se incluyen un reducido nivel de crecimiento empresarial en los mercados desarrollados, un nivel de compromiso muy pobre por parte de los clientes y las nuevas tendencias de la digitalización (Ricciardi, 2016).

En primer lugar, analizando el internet de las cosas, los coches, dispositivos electrónicos o electrodomésticos pueden disponer de sus propias pólizas de seguros registradas y administradas por contratos inteligentes en una red de blockchain en la que automáticamente sería posible detectar primero el daño causado y posteriormente el procedimiento necesario para repararlo, así como las reclamaciones y los pagos (Ricciardi, 2016).

Además, la blockchain puede ayudar significativamente a incrementar la eficiencia a la hora de detectar los fraudes frente a las aseguradoras. Se calcula que en los Estados Unidos entre un cinco y un diez por ciento de todas las reclamaciones frente a los seguros son fraudulentas y que esto supone un coste aproximado de 40 billones de dólares (40.000 millones en cifras europeas) (Ricciardi, 2016). Blockchain puede ser una herramienta extremadamente útil para detectar eficazmente los casos de fraude, heridas falsas o reportes de daños etc.

La tecnología blockchain se puede utilizar como un registro distribuido a través de industrias con datos e información tanto externa como del cliente con el objetivo de poder validar autenticidad, propiedad y la procedencia de bienes, así como la autenticidad de una gran variedad de documentos (como por ejemplo informes o ensayos médicos o ensayos clínicos). Asimismo, la blockchain permite comprobar los informes policiales o reclamaciones de robos y verificar la identidad de una persona para poder conseguir detectar patrones de comportamiento fraudulento relacionados con una determinada identidad.

Asimismo, la blockchain también puede servir para probar el tiempo y la fecha de la emisión de una póliza de seguro o la compra de un producto o activo. No obstante, para que conseguir beneficios específicos por el uso de la blockchain que mejoren significativamente la operativa y la forma de cooperación actual con las bases de datos de las que se dispone, es necesario un ecosistema en el que existe una cooperación intensiva entre las aseguradoras, los clientes, fabricantes y productores.

Por último, la blockchain también resulta realmente ventajosa a la hora de reducir costes. Blockchain es capaz de disminuir los costes administrativos y operativos a través de verificaciones automatizadas de las identidades de los contratantes de pólizas de seguros y de la validez de los contratos, proporcionando un registro auditable de las reclamaciones e información de terceras partes y los pagos por reclamaciones realizadas por medio de infraestructuras de pagos basadas en la tecnología blockchain o en contratos inteligentes (Ricciardi, 2016).

### **5.3 Sector de las telecomunicaciones.**

“Cualquier industria que utilice bases de datos centralizadas que sean alimentadas por diferentes fuentes es susceptible de verse afectada por la disrupción de la tecnología blockchain”(Preukschat et al., 2017). El punto de partida en esta disrupción se encuentra en la confianza, pero a diferencia de lo que ocurría en el sector financiero, no se basa del hecho de construir una confianza duradera entre la empresa y el cliente, sino la confianza que genera el diseño de los propios sistemas tecnológicos, y que con la ayuda una vez más de la blockchain va a hacer posible que diferentes industrias puedan interoperar entre



ellas (Wigginton, 2018). De esta manera es posible que estos avances den lugar a la aparición de nuevos modelos de negocio totalmente revolucionarios como lo han sido Amazon, Facebook o Netflix.

Asimismo, gracias a la blockchain y al Big Data se pueden detectar diferentes aspectos dentro del negocio de las telecomunicaciones que se verán afectados por la implementación de estas tecnologías. Estos son, la gestión interna de las redes y del negocio, la aparición de nuevos servicios dentro de la industria y finalmente la reducción de las barreras de entrada que existen en el sector de las telecomunicaciones y que por lo tanto facilitará la entrada de nuevos competidores (Wigginton, 2018).

En relación a la gestión interna de las redes y del negocio, el sector de las telecomunicaciones está formado por compañías que cuentan con millones de clientes a los que deben prestar servicios y millones de dispositivos que gestionar (y se espera que el número se incremente significativamente en un futuro cercano como consecuencia del internet de las cosas) así como un gran número de fuentes de información de red que necesitan ser procesadas y coordinadas. Esto indica que cualquier automatismo que se capaz de reducir dicha gestión acabará tarde o temprano por implementarse en la industria (Wigginton, 2018). Es por ello que la tecnología de Big Data tiene mucha importancia para el desarrollo de este sector.

Además de estas características de la industria de las telecomunicaciones, es importante resaltar el desarrollo de la quinta generación móvil con la tecnología 5G, con la que además de elevar la velocidad de transmisión de datos e información, las compañías tienen como objetivo disfrutar de una estructura de red adaptable, distribuida y flexible. La nueva tecnología 5G está pensada para que las redes sean capaces de gestionar la conexión de miles de millones de dispositivos autónomos al internet de las cosas (Wigginton, 2018).

Para este fin, los diferentes dispositivos conectados al internet de las cosas se identificarán a través de un software y serán auto supervisados en los sistemas de un operador. En esta etapa del proceso también tendrá mucha importancia la blockchain ya que ésta podría ser la tecnología que junto con la tradicional tarjeta SIM sirva para llevar a cabo una

identificación complementaria o en un escenario más extremo podría incluso llegar a sustituirla (Wigginton, 2018).

Además, la blockchain aporta un valor añadido importantísimo y de una importancia vital que es la invulnerabilidad frente a ataques exteriores gracias a la seguridad de su diseño y en particular de su protocolo. Por lo tanto, esto hace que junto con el Big Data, sea una tecnología idónea para gestionar una infraestructura de grandes dimensiones y de importante información como es la del sector de las telecomunicaciones.

Por otro lado, en lo que se refiere a la interoperabilidad entre sectores, la tecnología blockchain permitirá que cualquier operador sea capaz de utilizar los contratos inteligentes (Smart Contracts) en su comercialización, lo que significa que ya no será necesario que un cliente disponga necesariamente de una cuenta con un operador móvil para disfrutar de un servicio de prepago. En este escenario, sería suficiente que tuviera una cuenta bancaria en alguna entidad capaz de interoperar con la compañía de telecomunicaciones (Wigginton, 2018).

Sin embargo, en este posible escenario de interoperabilidad entre sectores, la seguridad de los datos personales y la privacidad son dos aspectos a tener en cuenta. Esto se debe a que hoy en día, los usuarios de internet reciben servicios “gratuitos” como contraprestación por consentir que las empresas utilicen y vendan su información personal y sus datos, es decir, su identidad digital. Este aprovechamiento de información lo llevan a cabo las empresas de internet, pero no las operadoras de telefonía móvil. Esto quiere decir que nadie sabe realmente quien dispone de dicha información ni el uso que se hace de ella y precisamente por eso se ha suscitado tanta preocupación últimamente en relación con este tema (sobre todo desde el famoso escándalo de la filtración de la empresa británica Cambridge Analítica a Facebook).

En este campo, la blockchain tiene la naturaleza de poder convertirse en una herramienta de gran utilidad, en el caso de que se utilizara de forma similar al planteamiento que se ha propuesto de la misma en el campo de la propiedad intelectual. En este campo, si por ejemplo una persona es un reconocido cantante, en el caso de que un tercero utilice sus canciones, éste recibe una contraprestación de dicha utilización a través de un contrato inteligente (Preukschat et al., 2017).

Siguiendo con este planteamiento, la combinación de diferentes plataformas que cuentan con la identidad digital del usuario junto con la propia utilidad que la blockchain proporciona de interoperabilidad hace posible que se eleve el concepto de portabilidad que se conoce a día de hoy a un nivel totalmente desconocido hasta ahora. Gracias a esta combinación, es posible que el usuario pueda cambiar todos sus contenidos subidos a internet de forma fácil y sencilla de una aplicación a otra (Preukschat et al., 2017).

Para finalizar cabe recalcar que todas las oportunidades que el Big Data y la Blockchain ofrecen a los operadores de telefonía móvil suponen también una peligrosa amenaza para ellos. Esto se debe a que siempre que se produce una disrupción en un negocio se conocen los ganadores pero también los vencedores. Todas las ventajas ofrecidas por la blockchain y el Big Data serán sin duda aprovechadas por compañías más pequeñas, más ágiles y con un número más reducido de plantilla lo que dará lugar a un notable endurecimiento de la competencia en el sector de las telecomunicaciones.

Además, ejemplos como el caso de Uber o Airbnb demuestran que los nuevos competidores no tienen por qué aparecer necesariamente dentro del propio sector, sino que puede ocurrir que competidores ofreciendo un producto sustitutivo se conviertan en los nuevos líderes de las industrias (Christensen, 2016).

#### **5.4. La industria manufacturera y los transportes**

Finalmente, la industria manufacturera y la industria de transportes también se pueden incluir claramente en aquellas industrias que corren un elevado riesgo de volverse automatizadas. La diferencia entre estas y las anteriores es que en estas dos la tecnología Blockchain, a priori, no parece que juegue un papel tan relevante como en las anteriores. No obstante, la robótica y el desarrollo de la inteligencia artificial serán los máximos contribuidores para disrupción de estas industrias.

Si anteriormente se explicaba como un programa era capaz de vencer a jugadores profesionales en los juegos de mesa más complejos que existen, es de imaginar que el momento en el que los medios de transporte (coche, autobús, camiones metro, taxi, trenes o incluso aviones) se vuelvan autónomos está cerca de existir. Su implementación y

expansión en la sociedad supondría que una gran cantidad de personas se encontrarían desocupadas y tendrían que cambiar de puesto de trabajo.

Del mismo modo, los avances en el campo de la robótica han ocasionado que, a día de hoy, ya sea normal en las plantas de montaje y manufactura la situación en la que trabajadores y máquinas trabajen conjuntamente para la producción de los mismos productos. No obstante, desde el comienzo de la utilización de robots, éstos han sido cada vez capaces de realizar cada vez tareas más complejas y por lo tanto apunta a que en un futuro la necesidad de disponer de trabajadores humanos será cada vez menor.

Por último, para finalizar este epígrafe, es importante hacer hincapié en que si bien el sector financiero, las aseguradoras y el sector de las telecomunicaciones se encuentran fuertemente amenazados por los nuevos avances tecnológicos existen otras industrias y sectores e incluso departamentos dentro de las mencionadas industrias que cuentan con claras oportunidades laborales.

Sin ir más lejos, la operadora de telefonía móvil más grande de nuestro país y una de las más a grandes a nivel mundial, Telefónica, ha lanzado recientemente un plan para conseguir formar a toda su plantilla en España en Big Data. Este programa confirma la importancia que el Big Data tiene en esta industria, que se encuentra en pleno proceso de transformación, y la necesidad de que la plantilla conozca las posibilidades que los avances tecnológicos pueden ofrecer a la empresa para seguir creciendo (Alonso, 2018).

Asimismo, a diferencia de estas industrias que no presentan perspectivas muy favorables para sus trabajadores, todas aquellas salidas profesionales que se encuentren estrechamente ligadas al desarrollo tecnológico parecen una apuesta segura a día de hoy. Dentro de estas encontramos los ingenieros de telecomunicaciones, analistas de big data y de data science, programadores, especialistas en ciberseguridad o especialistas en el internet de las cosas. Como se ha explicado a lo largo del trabajo todas las empresas en mayor o en menor medida van a tener que reinventarse apostando por la digitalización mediante la adopción de distintas clases de tecnología y para ello, va a ser necesario contar con expertos en la materia que acompañen a las empresas hacia esta dirección.

## 6. Cuestionario a trabajadores

Después de haber analizado las tecnologías que aportarán el mayor cambio al mercado laboral y aquellas industrias que corren un mayor riesgo de volverse automatizadas, se ha realizado un cuestionario a un total de 148 trabajadores encuestados (ver anexo) para conocer con mayor exactitud si se encuentran familiarizados con los nuevos avances tecnológicos explicados y si son conscientes de la amenaza que suponen para sus puestos de trabajo.

Las conclusiones que se pueden extraer de dicho cuestionario con las siguientes. En primer lugar, puntuando del 1 al 10, siendo el 10 la puntuación máxima, la importancia que los trabajadores le dan actualmente a la tecnología para desempeñar sus trabajos, destaca que el 61.8 % le dan una importancia de 9 o 10. Todavía más impactante es el hecho de que ante la pregunta de la importancia que consideran que la tecnología tendrá en el futuro en su puesto de trabajo, el porcentaje de trabajadores que determina una importancia de 9 o 10 asciende al 76,2% de los encuestados.

Por lo tanto, estos datos sirven para demostrar que los trabajadores no solo son conscientes del importante papel que la tecnología ya juega en el mercado laboral, sino que más del 75% admite y confirma que jugará un papel realmente relevante en un futuro cercano.

No obstante, cuando los encuestados fueron preguntados si tenían conocimientos o si sabían cuáles podrían ser las aplicaciones de las diferentes tecnologías explicadas a lo largo del trabajo (Big Data, Inteligencia Artificial, Internet de las cosas y Blockchain) en el mercado laboral, más de un 50% de los encuestados desconocía cuáles podrían ser sus efectos en un futuro cercano.

Asimismo, la última pregunta del cuestionario preguntaba que determinaran el riesgo que desde su perspectiva corría su profesión de volverse automatizada. Las respuestas mostraron que un 31% de los encuestados consideraban que este riesgo era mínimo, un 29% planteaba que lo consideraba posible, aunque altamente improbable, y únicamente un 12,7% creían que era muy probable que su profesión fuera reemplazada los avances tecnológicos.

Estos resultados nos muestran una vez más que el ser humano es consciente de que el cambio tecnológico ya es una realidad y está cada vez más presente en nuestra sociedad. No obstante, cuando se les pregunta por su situación en particular, no están dispuestos (o no quieren) admitir y aceptar lo inevitable, el avance tecnológico.

Así pues, este cuestionario nos desvela el carácter del ser humano marcado por un temor irracional ante los cambios disruptivos, abruptos y totalmente innovadores y la falta de valentía y proactividad para reaccionar ante cambios masivos en su entorno.

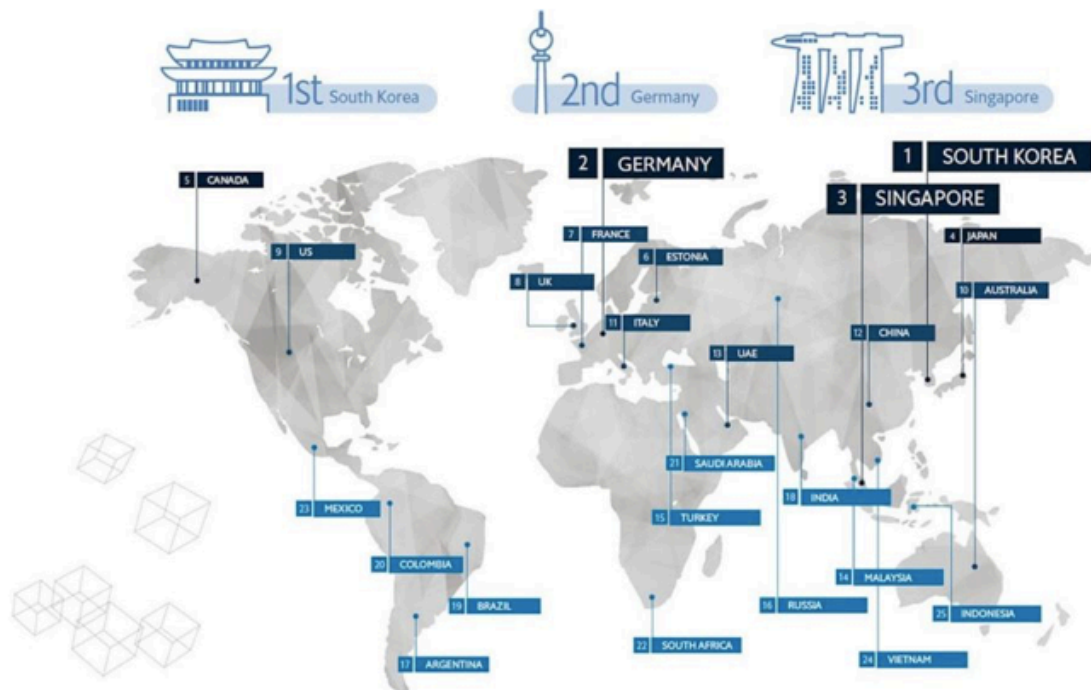
### **7. De acuerdo a estos análisis, ¿cómo tendrá que ser el trabajador y el líder del futuro? ¿Está la sociedad preparada para dicho cambio?**

Una vez que ya se conocen los cambios que la tecnología es capaz de generar en nuestra sociedad y en particular las industrias que tienen mayor necesidad de un cambio rápido, eficaz y disruptivo surge la necesidad de plantearse si la sociedad se encuentra realmente preparada para dicho cambio.

De acuerdo con un informe elaborado por The Economist Intelligence Unit (EIU) Corea del Sur, Alemania y Singapur son los países que están mejor preparados para incorporar la automatización y la inteligencia artificial en sus economías. Para estimar el grado de disposición de los diferentes países o sociedades a la incorporación de estos avances tecnológicos, el informe compara la existencia en cada región de políticas concretas y estrategias en áreas tales como la innovación, la educación y el mercado laboral (Alameda, 2018).

En líneas generales, el informe muestra que existen muy pocas iniciativas orientadas a reducir este impacto y que ningún país ha sido capaz de coger el toro por los cuernos y prepararse para la implementación de la tecnología en la sociedad.

El informe también muestra que, aunque los gobiernos no se estén involucrando en dar apoyo a la sociedad para prepararse para esta nueva ola tecnológica, las compañías no tienen tiempo que perder. Tienen que ser capaces de incorporar rápidamente el uso de inteligencia artificial avanzada y robots en sus operaciones.



Fuente: The Economist Intelligence Unit

El informe desvela que únicamente unos pocos países como Corea del Sur, Alemania y Singapur han introducido iniciativas individuales en áreas como al aumento de la flexibilidad en el mercado laboral o programas de entrenamiento a sus trabajadores. Sin embargo, según el informe, incluso en estos países el grado de implementación de estas iniciativas se encuentra en un estado emergente.

Finalmente, el estudio termina resaltando que los países occidentales que cuentan con economías fuertes necesitan introducir planes y políticas para ayudar a los empresarios y a los individuos a ser capaces de aprovechar al máximo las oportunidades que les ofrece la tecnología. Asimismo, el informe también establece la necesidad de adoptar políticas para contrarrestar los efectos negativos que inevitablemente el avance tecnológico creará eliminando muchos puestos de trabajo.

Por lo tanto, aunque la sociedad no se encuentra preparada a día de hoy para hacer frente a esta revolución 4.0, siempre va a haber personas que sabrán salir mejor parados y reaccionar con anterioridad y eficacia frente a los cambios.

De esta forma, los trabajadores van a necesitar cambiar enormemente su modo de operar para conseguir el éxito profesional. Es posible que el desarrollo tecnológico modifique sustancialmente los patrones de liderazgo, otorgando menor importancia al procesamiento cognitivo de datos y capacidad intelectual y cobrando más importancia los rasgos de la personalidad, los comportamientos y las actitudes de los trabajadores (Jordan, Wade y Premuzic, 2018).

Igualmente, cualidades como los conocimientos profundos de un sector, la toma de decisión y la autoridad son cada vez menos importantes frente a otras características como la humildad, el saber adaptarse o el hecho de ser capaces de involucrarse constantemente.

En este sentido, los trabajadores tienen que ser capaces de tener un deseo constante por aprender y estar siempre abiertos a conseguir aportar cada día un poco más, tanto dentro como fuera de sus respectivas compañías. Además, un trabajador eficaz va a tener que estar listo para innovar y adaptarse a las amenazas y las oportunidades según van surgiendo. Esto se traduce en ser capaces de cambiar de opinión, de comunicar eficazmente dicha opinión y de persuadir en los demás para que acepten y trabajen para conseguir implementar estos constantes cambios.

Por último, una cualidad fundamental que debe poseer el trabajador del futuro es un fuerte compromiso con los proyectos en los que está involucrado. Solamente a través de un alto nivel de compromiso, un trabajador será capaz de adaptarse a un cambio constante en su entorno y detectar las posibles amenazas o competidores futuros que pueden hacer peligrar su proyecto empresarial.



## 8. Conclusiones

A modo de conclusión, a lo largo de este trabajo se ha tratado de explicar los cambios y el impacto que la revolución 4.0 tendrá en el actual mercado laboral. Para ello se ha realizado una explicación de las principales tecnologías disruptivas que existen a día de hoy, de su funcionamiento y de los cambios que pueden generar en el mercado laboral.

Asimismo, se han estudiado que las industrias que tienen un mayor peligro de sufrir profundas transformaciones como consecuencia del avance tecnológico son el sector bancario, la industria manufacturera y de transportes, el sector de las telecomunicaciones y por último las aseguradoras.

Uno de los hallazgos más relevantes de este estudio es que actualmente la sociedad se encuentra inmersa en la transición hacia un mundo cada vez más interconectado y una era completamente digital donde las experiencias de los usuarios y de los clientes se convertirán en la principal ventaja competitiva y la mayor aportación de valor de las empresas. Por lo tanto, las experiencias de los consumidores marcarán la resistencia de las compañías frente a sus competidores y su crecimiento, y la propia naturaleza de su modelo de negocio quedará postergada a un segundo plano.

Esto conllevará a que los trabajadores tengan que cambiar su forma de trabajar y adaptarse al cambio otorgando una mayor importancia a cualidades que a día de hoy no son consideradas esenciales pero que cobrarán una gran importancia en el futuro. No obstante, lo importante no es solo saber adaptarse al cambio actual sino ser conscientes de que cada vez los cambios serán mayores y ocurrirán de manera mucho más frecuente. Por lo tanto, el que no disponga de esta capacidad de cambio y adaptación constante difícilmente podrá conseguir el éxito en el mundo laboral.

Se puede decir, por tanto, que se está viviendo una transición desde una competencia directa, entre aquellos que se dedican a vender el mismo producto, a que las compañías se posicionen en una competencia basada en ofrecer la mejor experiencia posible. Como ya se ha explicado, este cambio se dará en mayor proporción en aquellas industrias que

ofrezcan productos con poco valor añadido, como la banca, las aseguradoras o las operadoras de telefonía y comunicaciones.

Por lo tanto, la conclusión a extraer ante esta situación es clara, las empresas se encuentran en búsqueda de ser capaces de acompañar a los clientes y proveerlos del máximo valor en cualquier lugar y a tiempo real ya no solo conociéndose sino también anticipándose a sus necesidades, deseos y demandas.

Ante este escenario, la tecnología, en sus diferentes y complejas formas, es el cimiento sobre el cual las empresas deben de construir sus modelos de negocio futuros y va a ser la herramienta que les va a permitir reinventarse y ser competitivas en un entorno global cada vez más conectado y en un constante cambio.

Sin embargo, este estudio presenta una limitación muy importante, su horizonte temporal. Esta nueva revolución industrial todavía se encuentra en una fase muy prematura, temprana y en pleno desarrollo. Por lo tanto, resulta muy difícil conocer con precisión la forma que finalmente acabaran adoptando las tecnologías explicadas a lo largo del trabajo en nuestra sociedad. La forma y la implementación que estas tecnologías tengan en la sociedad, así como los usos y sus aplicaciones, dependerá en gran medida de mecanismos como la seguridad tecnológica y jurídica y de la aceptación que los usuarios muestren frente al avance tecnológico.

## Anexo

Cuestionario a los trabajadores.

Pregunta 1.

Se encuentra actualmente en el mercado laboral o ha realizado algún período de prácticas en alguna empresa o institución?

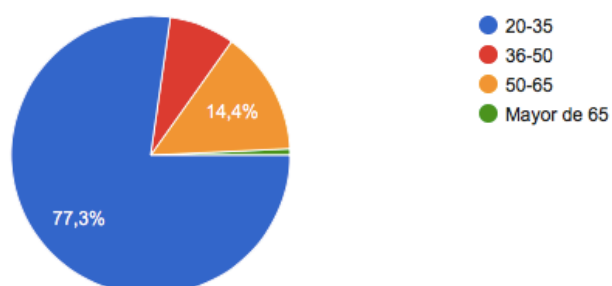
147 respuestas



Pregunta 2

Por favor seleccione una opción en base a su edad.

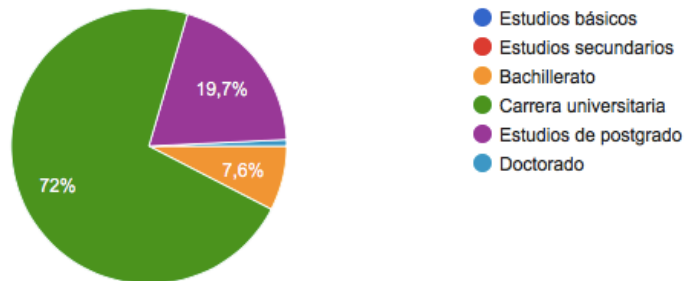
132 respuestas



### Pregunta 3

Por favor indique su nivel académico máximo alcanzado.

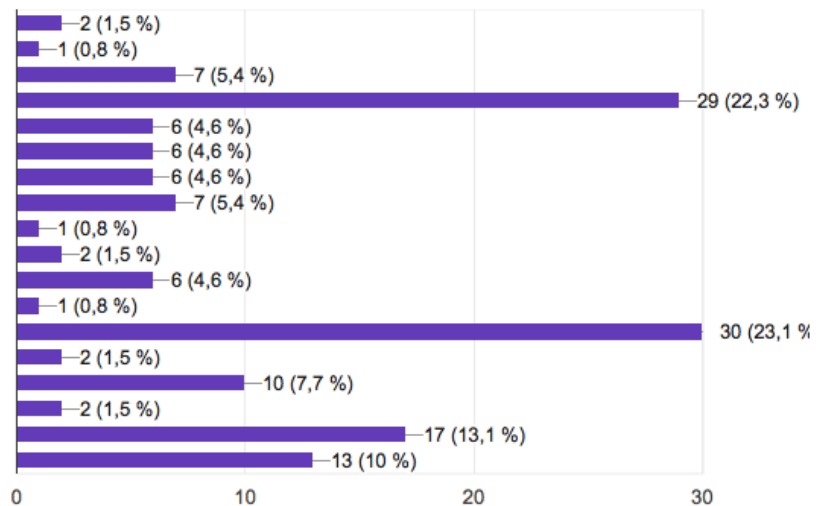
132 respuestas



### Pregunta 4

Por favor seleccione la industria en la que desarrolla su actividad profesional o en la que ha realizado un período de prácticas. (Por favor marque solo una opción)

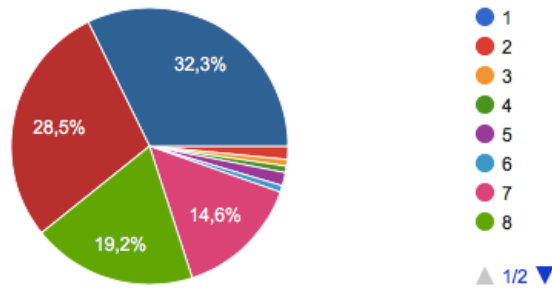
130 respuestas



### Pregunta 5

Por favor seleccione del 1 al 10 la importancia que la da a la tecnología para poder desempeñar su actividad profesional. (Siendo el 1 la menor puntuación y el 10 la máxima)

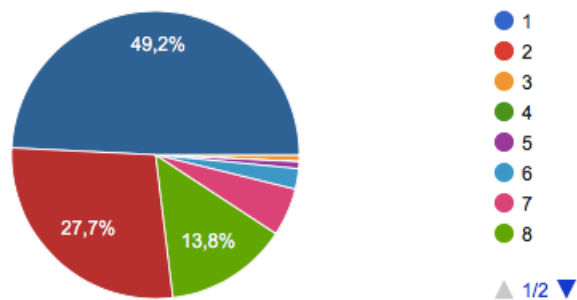
130 respuestas



### Pregunta 6

Por favor seleccione del 1 al 10 la importancia que considera que la tecnología tendrá en el futuro en su puesto de trabajo. (Siendo el 1 la menor puntuación y el 10)

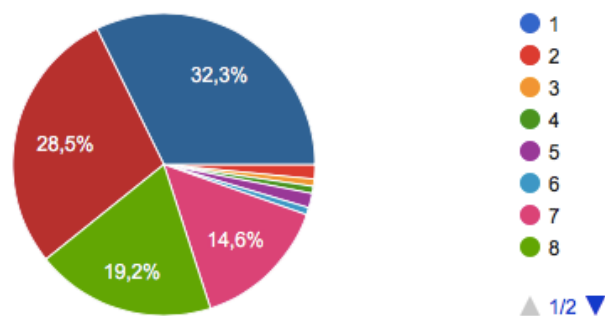
130 respuestas



### Pregunta 7

Por favor seleccione del 1 al 10 la importancia que la da a la tecnología para poder desempeñar su actividad profesional. (Siendo el 1 la menor puntuación y el 10 la máxima)

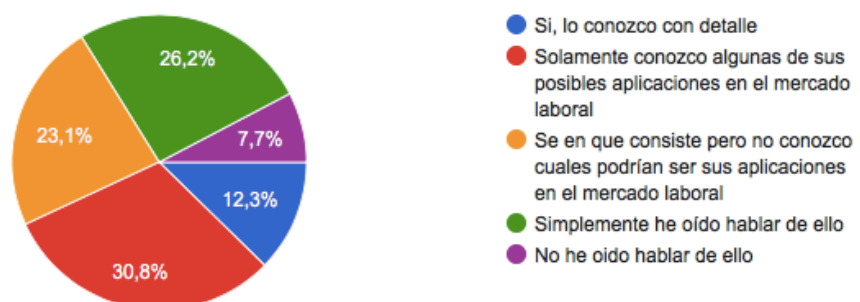
130 respuestas



### Pregunta 8

Tiene conocimiento o sabe cuáles son o podrían ser las aplicaciones de avances tecnológicos como el Big Data en el mercado laboral?

130 respuestas



### Pregunta 9

Tiene conocimiento o sabe cuáles son o podrían ser las aplicaciones de avances tecnológicos como la Blockchain en el mercado laboral?

130 respuestas



### Pregunta 10

Tiene conocimiento o sabe cuáles son o podrían ser las aplicaciones de avances tecnológicos como la inteligencia artificial en el mercado laboral?

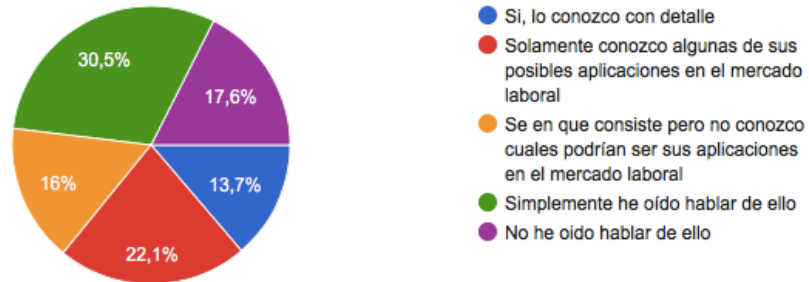
131 respuestas



## Pregunta 11

Tiene conocimiento o sabe cuáles son o podrían ser las aplicaciones de avances tecnológicos como el internet de las cosas (IoT) en el mercado laboral?

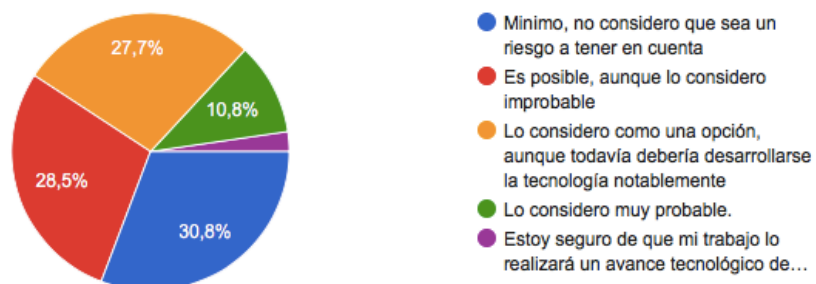
131 respuestas



## Pregunta 12

Por último, cuál cree que es el riesgo que corre su profesión de volverse automatizada?

130 respuestas





## Bibliografía

1. Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. Barcelona: S.A.U
2. Levy, F y Murnane, R.J. (2004). *The new division of labor: How computers are creating the next job market*. Princeton University Press.
3. Acemoglu, D. y Pascual, R. (2017). *Robot and Jobs: Evidence from US labor markets*. Boston: MIT University.
4. Manyika, J., Chui, M., Miremadi, M., Bughin, J., George, K., Willmot, P., Dewhurst. (2017). *Un futuro que funciona: automatización, empleo y productividad*. McKinsey & Co.
5. Plattner, H. y Zeier, A. (2011). *In-Memory Data Management: An inflection Point for Enterprise Applications*. Heidelberg: Springer.
6. Bostrom, N. (2014). *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Oxford University Press.
7. Preukschat, A., Kuchkovsky, C., Gómez, G., Díez, D., Molero, I. (2017). *Blockchain. La revolución industrial de Internet*. Barcelona: Grupo Planeta.
8. Christensen, M., Clayton. (2016). *The Innovator's Dilemma*. Boston: Harvard Business Review Press.
9. Reid, S. & Pérez-Gómez, A. (Abril 2018). *Beyond Blockchain: IOTA & The IoT*. Google Campus, Madrid.
10. Ricciardi, V., Bohlken, N., Olesen, P., Higginson, M., Münsterman, B., Lorenz, Johane s-Tobias. (2016). *Blockchain in insurance – oportunity or threat?* McKinsey & Co.
11. Wigginton, C. (2018). *Telecommunications Industry Outlook. A new era of connectivity is on the horizon*. Deloitte.
12. Alonso, M. (2018). *Telefónica lanza un plan global para formar a toda su plantilla en Big Data*. Recuperado de [https://cincodias.elpais.com/cincodias/2018/05/25/companias/1527267866\\_228882.html](https://cincodias.elpais.com/cincodias/2018/05/25/companias/1527267866_228882.html)
13. Alameda, T. (2018). *Are you prepared for the new era of automatization and artificial intelligence?* Recuperado de <https://www.bbva.com/en/are-you-prepared-for-the-new-of-automation-and-artificial-intelligence/>
14. Jorda, J., Wade, M., Premuzic. (2018). *Los mejores líderes en la IA serán los más humanos*. Recuperado de <https://hbr.es/tecnologia/1007/los-mejores-l-deres-en-la-era-de-la-ia-ser-n-los-m-s-humanos>

