



**Universidad**  
Zaragoza

# Trabajo Fin de Grado

## Inteligencia Artificial en la Gestión de RRHH: Big Data y People Analytics

Autor/es

Laura Cercos Rubio

Director

Ramón Hermoso Traba

Facultad de Ciencias Sociales y del Trabajo/ RLRH 2022

Agradecer a todos los autores/as que han hecho posible que hoy pueda estar hablando de Inteligencia Artificial.

A quienes han dedicado esfuerzo y trabajo en la investigación de la misma, permitiendo que hoy pueda nutrirme de sus palabras.

A quienes me inspiran día a día: familia, amistades y profesionales.

Y, por último, a mis profesores y profesoras del Grado de Relaciones Laborales y Recursos Humanos de la Universidad de Zaragoza, por darme las herramientas necesarias para elaborar este trabajo, y los conocimientos sobre el mundo laboral y la gestión de los recursos humanos.

## Índice de contenido

I.	Resumen .....	5
II.	Introducción .....	6
III.	Marco teórico .....	9
	3.1. Inteligencia Artificial: definiciones y evolución .....	9
	3.2. La Inteligencia Artificial y los Recursos Humanos.....	15
IV.	Herramientas de la IA: Big Data y People Analytics .....	19
	4.1. Definición y breve repaso por la historia.....	19
	4.2. Ventajas e inconvenientes de utilizar Big Data y People Analytics en RRHH .....	24
V.	El futuro del Big Data y People Analytics en RRHH .....	29
VI.	Conclusiones.....	32
VII.	Bibliografía.....	35

## Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Línea cronológica, nacimiento y evolución de la IA.....	12
Ilustración 2. Evolución del interés de la utilización de la IA en RRHH .....	15

## I. Resumen

El ser humano siempre ha tenido miedo a lo desconocido, sobre todo si ello implica cambiar la forma de hacer las cosas o de concebir el trabajo. No obstante, a lo largo de la historia ha tenido que adaptarse a numerosos cambios protagonizados por la tecnología. En la era actual nos enfrentamos al enigma de la IA, y nos preocupa que su introducción nos quite el trabajo a los seres humanos. El presente trabajo tiene como objetivo analizar la relevancia de la Inteligencia Artificial dentro del sector de los recursos humanos y conocer las principales implicaciones de *Big Data* y *People Analytics*, para poder conocer la situación actual y valorar el futuro. Con ello espero eliminar esa incertidumbre y demostrar que no todos los cambios son malos, y que debemos unirnos a las nuevas tendencias para seguir progresando en el mundo laboral, y en la sociedad. Por último, pretendo demostrar que la IA es mucho más que los robots.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, *Big Data*, *People Analytics*, Recursos Humanos, trabajo.

## Abstract

Humans have always been afraid of unknown, especially if that implies changing the way of doing things as we used to or modifying how we conceive work. However, we've all had to adapt to the changes technology has made over the years. Nowadays, we face a new challenge, the Artificial Intelligence, and we are worried because we think it will steal our jobs. The goals of this study are to get to know the importance of Artificial Intelligence in Human Resources, find out how Big Data and People Analytics are used in this job, and learn about the current situation and its future. I hope I can get over the uncertainty of the unknown and demonstrate how changes are not always a bad thing, we sometimes just need to join the new trends in order to progress at work and as society. Finally, I'd like to demonstrate that the AI is much more than robots.

Key words: Artificial Intelligence, Big Data, People Analytics, Human Resources, work.

## II. Introducción

Hoy en día no resulta extraño encontrar un ordenador portátil o una *tablet* como herramienta de trabajo en lugar de libros pesados y folios desordenados. Apenas se encuentran aulas que no dispongan de un ordenador de sobremesa, como tampoco fábricas, oficinas o tiendas que carezcan de uno de ellos. En España, en el año 2021 el 83,7% de los hogares con al menos un miembro de 16 a 74 años disponía de algún tipo de ordenador (Instituto Nacional de Estadística, 2021). Esto significa que hay un gran porcentaje de la población española que no podría imaginar su vida sin la presencia de un dispositivo electrónico, no sólo por la cantidad de tiempo que pueden emplear de manera recreativa con él, sino porque se ha convertido en una herramienta fundamental de trabajo.

A lo largo de los años nos hemos visto inmersos en diferentes revoluciones industriales conforme el ser humano y sus estilos de vida han evolucionado transformando los principios económicos, sociales, culturales y tecnológicos hasta la actualidad. La Primera Revolución Industrial, que data de 1760 y tuvo origen en Inglaterra, comenzó con la introducción de la máquina de vapor de James Watt y supuso un cambio muy importante: la mecanización del proceso de producción mediante el uso de la potencia del agua (energía hidráulica) (Basilio Sanchez, 2018). Previamente se había creado la primera máquina de hilar que, junto con este segundo evento, el uso del carbón y la concentración de capitales gestaron la mecanización del trabajo. A partir de 1850 comenzó la Segunda Revolución Industrial, donde los avances que se originaron en Reino Unido, pronto se extendieron a otros países (Francia, Alemania, Bélgica, Japón y Estados Unidos, y a continuación España, Rusia e Italia, y el resto de países de occidente) (Selva Belén, 2016). Se puede decir que en esta época fue relevante el descubrimiento de nuevos recursos naturales, entre ellos, los metales. Asimismo, empiezan a utilizarse productos químicos, explosivos y fertilizantes, así como nuevas formas de energía, como la electricidad o el petróleo (Selva Belén, 2016). Del origen del ferrocarril (1814), la aparición de la bicicleta (1817) o de la máquina de escribir (1829), las nuevas formas de producción en masa, la cadena de montaje y la electricidad, a la Tercera Revolución Industrial a mediados del siglo XX, de la mano de EE. UU, Japón y la U.E (Selva Belén, 2016). Se introduce un elemento totalmente novedoso, la tecnología, la cual dará lugar a la “Sociedad de la Información o del conocimiento”, sucesora de la “Sociedad industrial”, fundamentada en la adquisición de información a bajo costo, el almacenamiento de datos y las tecnologías de transmisión (Montuschi, 2001). El personal trabajador de la empresa, aunque sigue viéndose desde la perspectiva de la producción, se concibe como portador del conocimiento (Forero de Moreno, 2009). Energías renovables, Tecnologías de la Información y del Conocimiento (TIC), vehículos eléctricos e Internet, todo ello se ha ido desarrollando hasta dar paso a la Cuarta Revolución Industrial, la Era de la Digitalización, en la que nos encontramos en el siglo XXI (Selva, Belén, 2016). La mecanización de las tareas en el trabajo, la aparición de la robótica, el mundo digital y la “nube”, una fuerte relación entre las personas y la red, los avances en biotecnología, nanotecnología, inteligencia artificial, así como la creación de nuevos puestos de trabajo relacionados con la tecnología, entre otros, son los eventos que estamos viviendo. La diferencia con las revoluciones anteriores, es que la velocidad a la que se producen los cambios es mucho mayor, como también lo es su impacto en el sistema económico, social y cultural a escala mundial (Carreño Rodríguez, Salgado Ocampo, & Suárez Bolaños, 2020).

Desde finales del siglo XX y en el siglo XXI, hemos observado cómo la presencia de los ordenadores ha crecido en nuestro día a día. Casi nadie habría creído cuando comenzaron a comercializarse que fueran a convertirse en protagonistas de muchos oficios, incluso que llegarían a crear nuevas modalidades de trabajo, como el teletrabajo. En España, según el INE, en el año 2021 el 17,6% de los ocupados de 16 a 74 años (3,3 millones de personas) afirmó haber teletrabajado (Instituto Nacional de Estadística, 2021). Pese a no ser un

porcentaje elevado, cabe esperar, dada la situación de crisis económica y sanitaria que se ha experimentado con el COVID-19, que aumente, adaptándonos al cambio de la mano del avance tecnológico. Hoy podemos afirmar que la revolución del mundo digital, de los ordenadores y de las máquinas ha llegado hasta aquellos oficios que, por su carácter fundamentalmente humano, no se creía que pudiesen ser compatibles.

Relacionado con los ordenadores aparece el término conocido como “Inteligencia Artificial” en la búsqueda del ser humano por crear máquinas que tuviesen la capacidad de procesar información como el cerebro humano, desarrollando la habilidad de solucionar problemas, desarrollar tareas, analizar grandes cantidades de datos o entre otras, dar respuestas automáticas. Con la introducción de la IA en el mercado laboral saltaron las alarmas, si creamos máquinas capaces de actuar como el ser humano *¿desaparecerán puestos de trabajo? ¿habrá despidos masivos?* Ante la incertidumbre y el desconcierto de la mayor parte del personal trabajador, surgió una oposición a su utilización en las empresas. Sin embargo, debemos pensar que constituye una oportunidad para ayudar y facilitarnos el trabajo, y lograr como resultado una mayor eficiencia y eficacia. No debemos concebirla como nuestro enemigo sino como una herramienta más. De la misma forma que los tractores eliminaron el esfuerzo físico que sufrían los agricultores, la IA puede ayudarlos a conocer cuál es el mejor momento para sembrar y cosechar, o qué insumos utilizar (Cueca Silva, 2019, pág. 9), y ayudarlos así a mejorar su productividad.

Un estudio realizado por la Comisión Europea, “Artificial Intelligence in EU enterprises” (EUROSTAT, 2020) analizó en 2020 el porcentaje de empresas de la UE que utilizaron algún tipo de aplicación de la IA, siendo estas:

- La utilización de aprendizaje automático para analizar macrodatos.
- El análisis de macrodatos con la ayuda del procesamiento del lenguaje natural.
- La generación de lenguaje natural y reconocimiento del habla a través de *chatbots*<sup>1</sup> o agentes virtuales.
- El uso de robots de servicio.

Entre los Estados miembros de la UE, fue Irlanda el país que obtuvo los resultados más positivos. Un 23% de las empresas con más de 10 empleados utilizó en 2020 alguna de las cuatro aplicaciones de la IA. España se situó en el quinto lugar, junto con Lituania, Portugal y Suecia, reflejando unos resultados del 9% (EUROSTAT, 2020). Sin embargo, hay que diferenciar que en España son las grandes empresas las que han incorporado la IA en mayor medida (Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, 2021). En cuanto a los sectores más proclives a adoptar la IA destacan las agencias de viajes y reservas de operadores turísticos, las empresas de información y comunicación y el sector TIC, las eléctricas, y el transporte. Por el contrario, el sector de la construcción, la metalurgia y las actividades inmobiliarias muestran datos poco optimistas (Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, 2021).

Tras haber ubicado la situación de las empresas en cuanto a la aplicación de la IA, surge otra pregunta *¿en qué departamentos de las mismas se destina mayores recursos para implementarla?*

Mediante la realización de este trabajo se pretende investigar el uso de la IA en el departamento de Recursos Humanos. Asimismo, se analizarán dos de las herramientas con mayor auge dentro de la misma en estos últimos años: *Big Data* y *People Analytics*; utilizadas para analizar cantidades inmensas de datos. En términos generales, en 2020 el análisis de *Big Data* utilizando técnicas de aprendizaje automático fue

---

<sup>1</sup> *Chatbots*, un software que utiliza la Inteligencia Artificial para mantener una conversación en tiempo real por texto o por voz a través de un sistema informático. Fuente especificada no válida.. También se conoce por el nombre de asistente virtual, y podemos encontrar ejemplos de ello en las páginas web como un sistema más rápido de atención al cliente.

implementado por el 4% de las empresas españolas y el 2% de las europeas (Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, 2021). El departamento de Recursos Humanos se encarga de numerosas tareas que involucran conectar con el personal de la empresa, es por eso por lo que resulta aún más interesante conocer de qué manera podría resultar atractivo emplear la Inteligencia Artificial. Entre sus funciones se encuentran: el Reclutamiento y selección de personal, la formación y desarrollo de los trabajadores, la planificación, la compensación y beneficios, la administración del personal y las relaciones laborales y servicios sociales al personal.

Para la realización de este trabajo se seguirá el siguiente esquema. En primer lugar, se situará la IA de manera genérica en RRHH mediante su definición y evolución. En segundo lugar, se analizará *Big Data* y *People Analytics* a través de un breve paso por su historia, su definición, y observando su utilidad en la Gestión de los Recursos Humanos. En tercer lugar, se detallarán las posibles ventajas y desventajas de la aplicación de estas herramientas. En último lugar, se investigará sobre su futuro en este oficio y se desarrollarán las conclusiones.

Por último, antes de comenzar con el contenido principal, cabe destacar que en este proyecto se utilizarán informes, documentos, revistas y artículos publicados de carácter profesional, así como datos proporcionados por fuentes como EUROSTAT, INE o Statista entre otras.

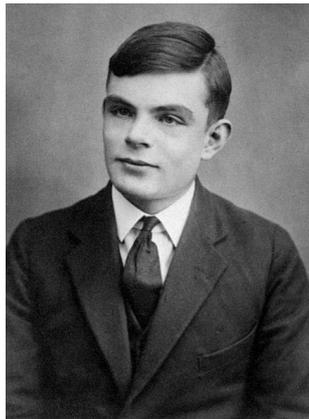
### III. Marco teórico

#### 3.1. Inteligencia Artificial: definiciones y evolución

##### **Evolución**

La Inteligencia Artificial a menudo ha sido retratada en las películas de Hollywood como robots. Es por ello por lo que probablemente es lo primero que una persona piensa al escuchar “Inteligencia Artificial” es en un laboratorio de ingeniería y un robot que habla, se mueve y actúa como un ser humano, y que puede llegar a convertirse en el mejor amigo de éste o, por el contrario, en su peor enemigo. Si bien la IA puede personalizarse en forma de robots, aunque no como los de las películas, hay muchas otras formas en las que toma forma y que utilizamos a diario.

Para poder hablar de IA, es necesario mencionar a un importante autor: Alan Turing, uno de los científicos más influyentes del siglo XX. Fue un matemático, lógico, informático teórico, criptógrafo, filósofo y biólogo teórico británico, que nació en 1912 en Londres y murió en 1954 (Copeland, 2004), no sin antes dejar tras de sí un enorme legado. El trabajo que lo llevó a la fama fue descifrar los códigos alemanes de *Enigma*<sup>2</sup> durante la Segunda Guerra Mundial, que permitió a los países aliados contar con información privilegiada y necesaria para acabar con la guerra (Lahoz-Beltra, 2013).



Publicó además varias obras importantes, en lo concerniente a la IA destacaron dos. Por un lado, en 1937 se conoce la obra titulada “*On computable numbers with an application to the Entscheidungs problem*”, sobre la estructuración de la calculabilidad, que aúna los conceptos de “cálculo” y “algoritmo”, este último introducido por primera vez, sentando así las bases de la Informática teórica e impulsando la materialización de lo que hoy conocemos como un ordenador (Pradilla Rueda, 2014). Por otro lado, en 1950 publica un trabajo titulado: “*Computing Machinery and Intelligence*”, considerado en la actualidad como uno de los artículos de investigación pioneros en maquinaria inteligente, donde planteó la posibilidad de que una máquina pudiese desempeñar numerosas funciones: desde jugar al ajedrez, a traducir un texto de un idioma a otro. En el artículo proponía una prueba, llamada *Test de Turing*, que permitiría saber si una máquina era inteligente basándose en cuatro capacidades que consideraba imprescindibles para calificarla como tal (García Serrano, 2016):

---

<sup>2</sup> Enigma era el nombre que caracterizaba a una máquina eléctrica utilizada por la armada alemana durante la Segunda Guerra Mundial para proteger sus comunicaciones, tanto para cifrar como para descifrar mensajes. Esta máquina tenía un complejo sistema de encriptado de mensajes, y era capaz de cambiar palabras clave de sus comunicaciones cada determinado tiempo (Lahoz-Beltra, 2013).

1. Reconocimiento del lenguaje natural de los seres humanos.
2. Razonamiento, es decir, ser capaz de alcanzar conclusiones dadas unas instrucciones, de la misma forma que un ser humano es capaz de ello.
3. Aprendizaje automático, tener la capacidad de aprender cosas nuevas y adaptarse. Una de las características para considerar la inteligencia es la habilidad para adaptarse a los cambios.
4. Representación del conocimiento, mediante la información que obtiene y genera automáticamente, y que almacena.

Era, en esencia, la manera de medir que una máquina pudiera actuar como un ser humano.

Asimismo, gracias a sus investigaciones sobre la morfogénesis de los seres vivos y sus estudios sobre las causas químicas responsables de la constitución de las formas biológicas y el pensamiento del ser humano, logra crear el concepto de “pensamiento inteligente”, y, tras la Segunda Guerra Mundial cambió el sistema de circuitos en el que estaban diseñadas las máquinas, sustituyendo el *hardware*<sup>3</sup> por el *software*<sup>4</sup>, facilitando de esta forma el diseño de los ordenadores. Es por eso por lo que este autor se considera el precursor de los ordenadores (Lahoz-Beltra, 2013).

También cabe dedicarle especial atención a John Von Neumann, contemporáneo de Alan Turing, que compartió sus mismas inquietudes y marcó su paso por la historia de los ordenadores. Nació en 1903 en Budapest y falleció en 1957. Fue matemático, físico y económico, y, entre otras disciplinas, contribuyó a fundar las nuevas bases de la informática, ya más parecida a la actual (Pignon, 1999). Se interesó por la biología humana, más concretamente por el cerebro, y contribuyó a los conocimientos sobre mecánica cuántica y programación. Apoyándose en los principios que Turing instauró en la creación de la “Máquina de Turing”, Neumann desarrolló la máquina electrónica “a lo Von Neumann”, una concepción nueva a los ordenadores que incluía una unidad de cálculo muy rápida, una memoria central y un programa de almacenaje en la memoria (Pignon, 1999) y realizó, entre otras obras, “El ordenador y el cerebro”, publicada tras su muerte.



Estos dos autores sentaron las bases necesarias para el origen de los ordenadores y las máquinas inteligentes, por lo que fueron importantes en el desarrollo de los principios de la IA.

---

<sup>3</sup> *Hardware* es el conjunto de componentes físicos de los que está hecho un equipo informático (GCFblobal, s.f.). Es decir, es aquello que podemos ver a simple vista, como, por ejemplo, una pantalla de ordenador.

<sup>4</sup> *Software* es el conjunto de programas o aplicaciones informáticas, que hacen posible el funcionamiento del equipo (GCFblobal, s.f.). Por ejemplo, navegadores, juegos o sistemas operativos.

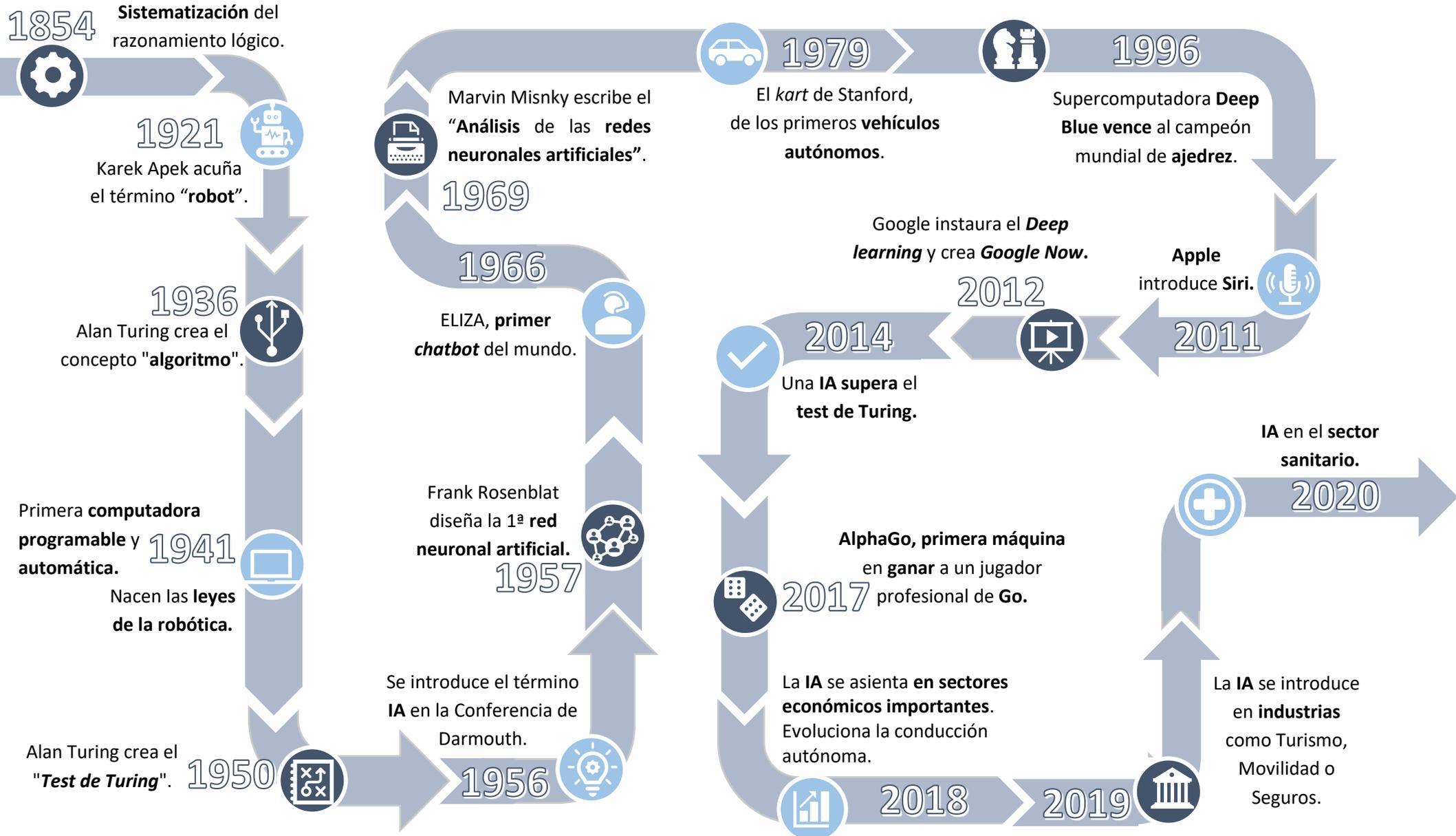
*¿Cuándo surge el término IA?* En 1956 el informático John McCarthy difunde dicho término junto con los científicos Marvin L. Minsky, Nathaniel Rochester y Claude E. Shannon, presentando el concepto por primera vez en la Conferencia de *Dartmouth* como “la capacidad de una máquina para simular cualquier forma de aprendizaje y de inteligencia” (McCarthy, Minsky, Rochester, & Shannon, 2006), y señalando en la misma, siete problemas de la IA. En primer lugar, la insuficiencia de los ordenadores para procesar información velozmente y su falta de capacidad para memorizar grandes cantidades como un cerebro humano, además de la incapacidad de las personas de crear programas eficientes para ello. En segundo lugar, la dificultad para programar un ordenador que simulase y entendiese el lenguaje del ser humano. En tercer lugar, la dificultad de formar una red neuronal artificial que formase conceptos como el cerebro humano es capaz de hacer. En cuarto lugar, la complejidad de establecer un criterio para resolver problemas de cálculo de manera eficiente (Teoría del tamaño del cálculo). En quinto lugar, que la máquina inteligente tuviese la capacidad de mejorarse a ella misma. En sexto lugar, saber clasificar y describir métodos que automáticamente resumiesen la información a partir de los datos obtenidos. Y, en séptimo lugar, la creatividad, es decir, la incapacidad de una máquina para tener pensamientos imaginativos (McCarthy, Minsky, Rochester, & Shannon, 2006).

El nacimiento de la IA fue un proceso largo, necesitó todo un siglo para propiciar el medio adecuado para su desarrollo. Además, ha sido complejo, ya que requirió de la aportación de los conocimientos de un gran número de científicos, matemáticos, lógicos e informáticos, entre otras disciplinas, para dar el salto a la evolución. Lo que en los inicios del siglo XX resultaba algo desconocido, hoy en día es de lo más habitual, pues existen pocas personas que no hayan oído hablar de IA, aunque desconozcan su verdadero significado y, sobre todo, existen pocos espacios donde no se utilice en absoluto.

En la *Ilustración 1* se pueden observar hitos importantes en el desarrollo de la IA, autores, hechos y avances que fueron necesarios hasta llegar hasta la actualidad, donde presenciamos su introducción en el mundo laboral.

# CRONOLOGÍA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Ilustración 1. Línea cronológica, nacimiento y evolución de la IA



## Definición

A medida que se iba haciendo más conocido el término IA, han sido numerosos autores los que la han definido. Entre ellos se encuentran Bellman, quien, en el año 1978 lo definió como la automatización de actividades vinculadas a procesos de pensamiento humano, tales como la toma de decisiones, resolución de problemas, o aprendizaje, o Kurzweil en el año 1990, que añadió la palabra “máquinas”, señalándola como el arte de crear máquinas capaces de ejecutar funciones que requieren de inteligencia humana (López Takeyas, 2007). Continuamente surgen nuevas definiciones en la búsqueda de encontrar alguna que se aproxime mucho más a la realidad. Más recientemente, en el año 2007, Alberto García Serrano señaló que era un conjunto de técnicas, algoritmos y herramientas que permiten resolver problemas que requieren inteligencia, y que suponen un desafío incluso para el cerebro humano” (García Serrano, 2016).

En términos generales, la Inteligencia Artificial es un sistema informático capaz de recrear y realizar actividades propias de los seres humanos mediante el razonamiento y la conducta. Asimismo, es “la capacidad de las máquinas para usar algoritmos, aprender de los datos y utilizar lo aprendido en la toma de decisiones tal y como lo haría un ser humano” (Rouhiainen, 2018). Hay algo que comparten todas las definiciones, aunque existan diferencias entre ellas, y es que con la IA se pretende simular el cerebro de un ser humano. Es por ello que acostumbramos a relacionar este término con robots, pues se han creado un gran número de ellos con la forma de personas para imitar nuestro comportamiento, pero no son los únicos representantes de la IA.

Por tanto, nos podríamos preguntar *¿para qué querríamos crear máquinas que se comporten como una persona si ya existimos nosotros, los humanos?* Una de las respuestas radica en la probabilidad de cometer errores. Ha sido comprobado científicamente que las máquinas, en la realización de las mismas tareas que los humanos, cometen una proporción de errores significativamente menor que aquellos a quienes imitan. Otra de las respuestas es la capacidad de aprendizaje automático de las máquinas (Rouhiainen, 2018). Sólo con que se le añada a la máquina una nueva directriz, es capaz de recordarla y volver a realizarla cuantas veces sea necesario. Sin embargo, el ser humano no tiene esa velocidad de aprendizaje y le cuesta mucho más adaptarse a los cambios e introducir novedades en su rutina. Dentro del aprendizaje automático de las máquinas diferenciamos varios tipos: *aprendizaje supervisado*, en el que los algoritmos usan datos ya etiquetados u organizados para saber cómo categorizar nueva información, es decir, tienen la capacidad de identificar algo que previamente se le ha enseñado; *aprendizaje no supervisado*, en el que los algoritmos encuentran la manera de clasificar nuevos datos para categorizar nueva información; y, por último, *aprendizaje por refuerzo*, donde los algoritmos aprenden de la experiencia, lo que significa que cuando hacen algo de manera correcta, se les reconoce ese acierto mediante lo que se conoce como refuerzo positivo (Rouhiainen, 2018).

La IA es de gran utilidad, sobre todo en el mercado laboral. Posibilita eliminar las tareas rutinarias y mecánicas que realizan los trabajadores, permitiendo que se dediquen a otras más creativas y productivas e incluso en aquellas más importantes. Constituye una oportunidad para las empresas que mejoran su competitividad y, como consecuencia aumentan sus beneficios. Es una inversión, que ayuda al personal a adquirir nuevas habilidades y a reducir sus esfuerzos, y consigue que no tengan que aprender constantemente nuevas formas de trabajo a medida que éstas evolucionan (Corvalán, 2019).

Otra de las características que comparten la mayoría de las definiciones de la IA es la capacidad de las máquinas para manejar datos, y es de especial relevancia ya que en la sociedad y en la economía actual estamos rodeados precisamente de datos. Las empresas los utilizan para aumentar su productividad, conocer los gustos y preferencias de sus consumidores, atraer a nuevos clientes, crear estadísticas y pronósticos,

mejorar sus productos y, por ende, generar mayores ingresos. Los datos son empleados en todos, o casi todos los oficios, y la IA es la herramienta capaz de analizarlos de una manera rápida, con baja probabilidad de error y de forma eficiente. Como consecuencia, libera al ser humano de pasar horas y horas frente a una pantalla o el papel, realizando cálculos y escalas de ordenación. Gracias a ella, se simplifican las tareas de los trabajadores, que ahorran tiempo y esfuerzo, y añaden seguridad y fiabilidad. La sociedad también utiliza datos, por ejemplo, a la hora de decidir en qué momento subir una foto o video a una red social o elegir el mejor vuelo para viajar a su destino deseado.

### **Implicación en el mercado laboral**

*¿Cómo emplean los datos los distintos sectores del mercado?* Resulta sencillo visualizar cómo empresas como *Amazon* los utilizan. Con ayuda de la IA son capaces de rastrear información de sus clientes para conocer sus gustos y saber qué productos ofrecerles en el momento más oportuno. En el campo de la medicina, es capaz de proporcionar a los pacientes un diagnóstico más rápido y preciso detectando cáncer con muestras de sangre (Cueca Silva, 2019). Asimismo, el análisis de datos permite elaborar estadísticas imprescindibles para el estudio y prevención de enfermedades. Si nos trasladamos al sector educativo, la IA puede resultar útil para desarrollar programas que generen estilos de aprendizaje personalizados, adaptado a las necesidades de los alumnos/as para que desarrollen al máximo sus capacidades (Moreno Padilla, 2019). Se puede incluso hablar de *chatbots*, capaces de atender las preguntas y consultas de los estudiantes incluso en horario no lectivo, o la introducción de la robótica educativa, donde los alumnos/as trabajan en grupo diseñando, programando y construyendo robots, adquiriendo competencias relacionadas con la formación científico-tecnológica (Moreno Padilla, 2019). Nuevamente, en el sector financiero encontramos un incipiente uso de los *chatbots* para resolver dudas habituales de los clientes, obtener recomendaciones de productos o realizar operaciones tales como abrir una cuenta bancaria, realizar una transferencia, un depósito, etc. El principal beneficio es que está disponible las 24 horas del día para prestar ayuda a los consumidores y, además, recoge información útil para la empresa según las preferencias de interacciones de los usuarios con el contenido ofrecido (Fernández Bedoya, 2019). La IA permite la personalización de productos y de servicios finales, ofreciendo una experiencia individualizada. Las *Apps* de los bancos informan automáticamente del recibo de un pago o el estado de cuenta o gastos inusuales, gracias a la IA. Asimismo, ofrece ventajas como un mayor control de blanqueo de capitales y prevención del fraude, pudiendo detectar anomalías gracias a la capacidad para analizar grandes volúmenes de datos y fuentes de información; así como facilita el cumplimiento de los requisitos legales y permite acelerar los plazos de concesión de créditos (Fernández Bedoya, 2019). En derecho, se habla de SEJ (Sistema Experto Jurídico), un sistema computacional el cual, dado un determinado caso jurídico, es capaz de plantear posibles soluciones aplicando el conocimiento que tendría un experto en esa materia, así como explicar sus razonamientos de manera precisa, gracias a la cantidad de información de la que dispone para establecer una conclusión fiable. Este sistema no trata de almacenar información para que pueda ser consultada, sino que busca copiar el razonamiento de los profesionales de derecho para solucionar problemas y enfrentarse a casos prácticos reales (Martínez Bahena, 2012).

En muchos sectores laborales somos capaces de imaginarnos el papel que juega la Inteligencia Artificial ya que estamos acostumbrados a verlo a nuestro alrededor. Sin embargo, *¿cómo se utiliza en Recursos Humanos? ¿Ha llegado la Inteligencia Artificial hasta este oficio?*

### 3.2. La Inteligencia Artificial y los Recursos Humanos

El concepto de recursos humanos nace en el siglo XIX, pero no es hasta la Revolución Digital y del conocimiento cuando aumenta el interés y la demanda de personal cualificado en las empresas, convirtiéndose el capital humano en un factor estratégico para las organizaciones (Endalia, 2020). Es por ello, que crece la necesidad de establecer un departamento dedicado a la gestión del personal y nace lo que hoy conocemos por Departamento de Recursos Humanos en las empresas.

Como en el resto de sectores laborales, existió un tiempo donde la tecnología apenas ocupaba un lugar en este empleo. Sin embargo, a medida que fue evolucionando y cobró importancia en la sociedad, también lo hizo en el resto de ámbitos. Si bien es cierto que la IA comenzó a implementarse en aquellas ocupaciones que requerían mayor esfuerzo físico de las personas y que eran fundamentalmente manuales, ya que era notable y medible su ayuda en las labores diarias y en la productividad, en el siglo XIX llega hasta los sectores que requieren un contacto más humano. Es por ello, que hoy hablamos de la IA en el sector de los Recursos Humanos.

Se conocen artículos que datan del año 2000 en los que varios autores pioneros comenzaron a relacionar la IA con esta modalidad, explicando sus posibles usos en las diferentes áreas que comprende. De todas ellas, un estudio realizado por CENTERIS (Conferencia internacional sobre sistemas de información empresarial) en 2019, constató que la mayoría de los documentos encontrados desde el año 2000 hasta el año 2018 se relacionaban con la administración, gestión de la plantilla, y el reclutamiento y selección. Asimismo, se comprobó que la mayor parte de las publicaciones se situaban entre los años 2009 y 2010. En concreto, en 2010 el 75% estaban enfocadas en la gestión de RRHH en relación con la toma de decisiones y la administración. De 2011 a 2017, un 33.3% de las investigaciones seguían dedicándose a la parte más administrativa, y un 22.2% se preocupaban por determinar el número de empleados/as necesarios para el correcto funcionamiento de las empresas. Cabe destacar, que en el último año que comprende la investigación de CENTERIS, 2018, se encontró un creciente aumento de artículos publicados, y un 71.4% de estos dataron sobre el reclutamiento y la selección, tratando temas como la elección de candidatos o la búsqueda de las mejores técnicas de contratación (CENTERIS, 2019, págs. 137-142). El interés era creciente por encontrar una plantilla que se ajustase a los objetivos de la empresa y a sus principios, de forma que fueran más eficientes y, como consecuencia, mejorasen la productividad de las empresas.

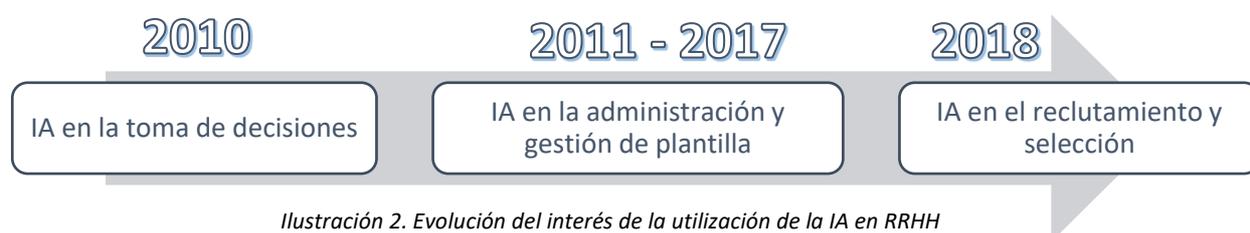


Ilustración 2. Evolución del interés de la utilización de la IA en RRHH

Nos encontramos dentro de la cuarta revolución industrial, protagonizada por los dispositivos electrónicos. En este entorno, aprender sobre IA e implementarla en las organizaciones es fundamental para que la misma pueda perdurar en el tiempo y consiga adaptarse al nuevo entorno (Nawaz, 2020). Ha supuesto una nueva oportunidad para un mejor desarrollo de la dirección empresarial, coordinación, solución de problemas y colaboración entre los empleados y la organización. Asimismo, ha permitido a las empresas alcanzar una posición ventajosa con nuevas estrategias, mediante la introducción de innovación en la rutina laboral (Jia, Guo, Li, Li, & Chen, A Conceptual Artificial Intelligence Application, 2018). Su implementación ha

producido cambios en la manera de gestionar los Recursos Humanos, introduciendo nuevas formas de seleccionar y reclutar al personal, de analizar los puestos, de planificar y de administrar al personal. La tecnología está en constante evolución y la mejor forma de no quedarse atrás es encontrar la manera de adaptarse a ella, por ello, adoptar esta tecnología en las empresas es crucial para aprovechar las oportunidades que ofrece y progresar. El departamento de Recursos Humanos se encarga de una conjunción de diversas tareas que requieren conectar con el personal de la empresa.

Los esfuerzos se han concentrado durante varios años en implementar la IA en las fases del proceso de *reclutamiento y selección*, dos de las funciones básicas del área de RRHH que consisten en atraer a candidatos competentes para cubrir las vacantes existentes en la organización. Se trata de una fase muy importante, ya que contratar a un nuevo trabajador puede mejorar notablemente la productividad de la empresa o producir el efecto contrario. Hay dos tipos de errores en el reclutamiento: el *error tipo 1*, contratar a una persona que no realiza de manera adecuada el trabajo para el que ha sido contratado; y el *error tipo 2*, que se produce cuando no contratamos a un candidato que hubiese sido buen trabajador (Ramos Villagrasa, 2021). Son errores comunes que cometen los seleccionadores y la razón es que están sometidos a sesgos. En las entrevistas, la persona entrevistadora puede tender a juzgar el comportamiento del entrevistado en base a un comportamiento que ha observado o un atributo, es lo que se conoce como efecto halo. También podemos encontrarnos a un seleccionador que tienda a ser demasiado generoso con sus puntuaciones en la valoración de los candidatos, sin atender a las características objetivas, es lo que se conoce como efecto generosidad (Ramos Villagrasa, 2021). Para evitar estas situaciones, podríamos dejar que una máquina valore comparando características, con la formación y la experiencia que requiere el puesto, o que un robot realice las propias entrevistas eliminando la subjetividad. El objetivo final es encontrar a la persona ideal para el puesto de trabajo, que no necesite excesivo tiempo para adaptarse y tenga un buen desempeño laboral. Utilizar un asistente virtual, capaz de responder las preguntas frecuentes de los candidatos antes de la entrevista, hará que estos estén seguros sobre continuar el proceso de selección y evitará perder el tiempo a los reclutadores (Jatoba, Gutierrez, Odete Fernandes, Teixeira, & Moscon, 2019). Somen Mondal, director ejecutivo de *Ideal*, afirmó en una entrevista para Financial Post, que, gracias a la utilización de la IA consiguió reducir un 71% los costes de selección y triplicar la eficiencia del proceso (Deveau, 2017). En 2020, RTVE habló de máquinas capaces de realizar entrevistas, evaluar respuestas, analizar currículums y realizar rankings (RTVE, 2020). La IA facilita el trabajo de los reclutadores, permitiéndoles destinar tiempo a actividades que no pueden ser sustituidas por una máquina por requerir creatividad (Jatoba, Gutierrez, Odete Fernandes, Teixeira, & Moscon, 2019). Asimismo, ayuda a mejorar la posición estratégica de las empresas. Según Cox, CEO de Hays, la IA hace que la contratación sea más justa y evita contrataciones fallidas.

Es fundamental que un nuevo trabajador se adapte a la empresa y al puesto de trabajo cuanto antes para alcanzar su desempeño óptimo, es por ello que cobra importancia el proceso de acogida. Cada organización tiene sus particularidades, y es conveniente que el trabajador que se incorpora las conozca. Desde RRHH se debe planificar su llegada mediante un plan o manual de acogida (Ramos Villagrasa, 2021), y para facilitar esta tarea mediante la IA se podría proporcionar de forma rápida y precisa, toda la información relativa al organigrama de la empresa, nombres y teléfonos o direcciones de contacto de las personas a las que debería buscar en caso de tener dudas o necesitar ayuda, y otras cosas de interés (Ahmed, 2018). De esta forma, se agilizaría el proceso de adaptación.

Otra de las funciones del área de RRHH es la *administración del personal*, que comprende la realización de nóminas, el control de asistencia de los trabajadores, mantenimiento de las bases de datos, control de costes del personal, procedimientos legales y gestionar la plantilla. A este respecto, la IA adquiere

un papel fundamental. Por ejemplo, en el momento de solicitar y elegir vacaciones, un programa puede comprobar la disponibilidad de días, evitando confusiones y gestionando de forma eficiente la plantilla de la empresa (Ahmed, 2018). También resultaría útil para administrar los horarios de los trabajadores y evitar solapamientos o errores (Ahmed, 2018).

En el contexto en el que nos encontramos, es necesario que los trabajadores continúen formándose (Aguelo Arguis, 2022). Surgen nuevas filiales en otros países, reformas laborales, cambios sociales y variaciones en las formas de trabajar. La IA podría ayudar al departamento de *formación* a detectar necesidades, como competencias que requieren los trabajadores para adaptarse al mercado y exigencias del puesto o de la organización, analizar nuevos nichos de mercado, cambios en las tendencias, y señalar los puntos subsanables con formación. Tras ello, el formador elegiría cómo impartir la información y realizar una evaluación, planificación e implementación de la misma para aquellos trabajadores que la necesitan. La IA nos puede ayudar a detectar las deficiencias de nuestra plantilla y necesidades, y encontrar soluciones para alinearse con los objetivos empresariales. En la actualidad, también existen *robots* que actúan como formadores, y son capaces de mejorar la calidad del aprendizaje y la eficiencia del mismo en los trabajadores ajustándose a las demandas de los mismos (Jia, Guo, Li, Li, & Chen, A Conceptual Artificial Intelligence Application, 2018).

La *planificación*, directamente relacionada con la toma de decisiones, tiene como objetivos realizar inventarios de perfiles de puestos, evaluaciones de las capacidades y del potencial de los trabajadores, programar promociones, ya sea internas, externas o mixtas, así como evaluar el desempeño de los empleados y elaborar planes de desarrollo para los mismos. A través de la IA se puede implementar un sistema que evalúe el rendimiento de los trabajadores para conocer a aquellos con mayor potencial, que trabajan por encima de lo que se espera y, de esta manera, promocionarlos para evitar la pérdida de talento. Podemos llevar un control minucioso de la organización y sus trabajadores. Actualmente está siendo utilizada para identificar comportamientos que causan un mal desempeño laboral, o patrones de estrés laboral y prevenirlos a tiempo (Ahmed, 2018). Permite recopilar datos globales para analizarlos junto con información interna y externa de la organización, y obtener estadísticas. Tras ello, el personal puede evaluar y ajustar la estrategia empresarial teniendo en cuenta los cambios del entorno y de su propia situación. Y, en última instancia, tomar decisiones basadas en información correctamente contrastada (Jia, Guo, Li, Li, & Chen, A Conceptual Artificial Intelligence Application, 2018).

Para la función *compensación y beneficios* también puede resultar útil. En ella se realizan valoraciones de puestos, estudios salariales, establecimiento de retribuciones, incentivos, planificación de retribuciones o análisis de los beneficios de previsión. Con la IA se podría registrar la actividad de los trabajadores, las funciones y tareas que realizan, y las horas que pasan en su puesto de trabajo, así como el rendimiento de personas y máquinas teniendo en cuenta aspectos como los clientes o la interacción con compañeros (Jia, Guo, Li, Li, & Chen, A Conceptual Artificial Intelligence Application, 2018). De esta forma, facilitaría el control y la toma de decisiones de la organización y se distribuiría objetivamente el salario. Como consecuencia, se evitarían malas compensaciones y reclamaciones. Por otra parte, resultaría útil para la lucha en la igualdad de salarios (Ahmed, 2018). La retribución es casi siempre el factor más importante para los trabajadores, y es el principal elemento motivador e influyente en su satisfacción, por ello es crucial que se ajuste a sus necesidades (Urbina Pérez, El sistema de retribuciones en la empresas, 2022). Facilita la valoración de puestos, y la previsión de incentivos y complementos, mejorando la gestión de los costes. Podemos analizar las preferencias retributivas de los trabajadores, si prefieren una retribución extrínseca directa, o indirecta (servicios, protección y tiempo no trabajado) y, con ello, ofrecer una retribución personalizada para que los trabajadores se sientan valorados, integrados en la organización y satisfechos.

Otra de las funciones de RRHH son los *servicios sociales al personal*. De entre ellos destaca significativamente la salud e higiene en el trabajo por lo que supone frente a la empresa y a los trabajadores. La prevención de riesgos es clave para evitar accidentes, se trata de adoptar las medidas que contiene la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en la que se enuncia, entre otros, el deber de protección del empresario a sus trabajadores, y añadir cualesquiera que sirvan para velar por la salud y seguridad de estos. La IA se podría implementar para descubrir los comportamientos habituales de los trabajadores que pueden desembocar en accidente y de esta forma alertar a los mismos y al personal de RRHH para evitarlos. A través de un análisis de los datos registrados sobre el historial de accidentes laborales de la empresa, puede abstraer los patrones que se repiten, circunstancias no fortuitas, y realizar un informe sobre las causas e incluso proponer soluciones. Además, se están empezando a utilizar juegos de realidad virtual para implementar formación en riesgos laborales de una manera más creativa y didáctica. Es crucial para las empresas analizar datos y obtener información valiosa antes de tomar decisiones importantes, sobre todo en el caso de sus empleados.

Una de las dificultades a las que se enfrentan las organizaciones, es la opinión del personal trabajador o de personas externas sobre la falta de transparencia o de objetividad en la toma de decisiones en casos como despidos o contrataciones (Urbina Pérez, Políticas y estrategias retributivas: Un marco retributivo básico, 2022). Para evitarlo, utilizar programas tecnológicos es una buena solución. El ser humano es casi incapaz de dejar atrás sus prejuicios o preferencias, como también es probable que no siempre esté al 100% física y mentalmente en el trabajo. Por ello, una máquina es el compañero perfecto. Como se puede observar, la IA no tiene el propósito de reducir el capital humano de la empresa, sino que es una herramienta de ayuda para promover la creatividad, disminuir la tasa de error, facilitar el análisis y recogida de datos, y minorar la subjetividad en los procesos de selección. Se trata de conseguir la cooperación entre los trabajadores y las máquinas. Todas estas aplicaciones de la IA se llevan a cabo gracias a herramientas como *Big Data* y *People Analytics*.

## IV. Herramientas de la IA: Big Data y People Analytics

La IA recoge un gran número de sistemas que utilizan algoritmos y analizan datos para realizar funciones igual que un ser humano. Dos de las herramientas que mayor auge están teniendo en las industrias son el *Big Data* y *People Analytics*, que comparten un mismo objetivo: establecer patrones, usar estadísticas y tener estimadores para tomar decisiones en tiempo real acerca de un acontecimiento (Cowls & Schroeder, 2015).

### 4.1. Definición y breve repaso por la historia

#### Big Data

Alrededor del año 1990 se origina el término *Big Data*, en referencia a una cantidad de datos que superaba la capacidad del *software* tradicional para capturarlos, administrarlos y procesarlos en un tiempo razonable y que resultaba difícil de analizar mediante herramientas tradicionales (Toro & Laniado, 2019). Es cierto que mucho antes de la aparición de este término, las empresas analizaban datos y estadísticas sobre todo en profesiones como el periodismo y el marketing. Sin embargo, hay una clara diferencia entre los métodos tradicionales y la introducción del *Big Data*, que utiliza la IA y la estadística para analizar información y encontrar patrones en los datos con los que trabaja. Este elemento diferenciador es lo que, en 2001, Doug Laney denomina como “las 3 V” de los datos masivos, y que precisamente es lo que caracteriza y hace único a este sistema: *volumen*, referido a la enorme cantidad de datos que almacena y procesa; *variedad*, dada la diversidad de datos por su origen o fuente, tipo, formato o estructura que es capaz de procesar; y, *velocidad*, por la rapidez con que los datos son creados, accedidos, almacenados y procesados, en tiempo real. En la actualidad se han añadido otras “V”, entre las que podemos encontrar, veracidad, visualización, valor o volatilidad (UNIR, 2020). Nunca anteriormente se había dado la conjunción de estos componentes en un mismo *software*, y *Big Data* dio lugar a un nuevo paradigma en el mundo de la información y la tecnología del análisis de datos.

Para entender cómo hemos llegado hasta *Big Data*, debemos conocer los acontecimientos precursores a él. Desde el concepto de “memoria virtual” de Fritz- Rudolf Güntsch en 1956 donde mostraba la idea de que el almacenamiento podía ser infinito sobrepasando las limitaciones de almacenaje del *hardware*, o la Era de la Automatización en los años 60, donde se empieza a gestar sistemas de computación para automatizar los sistemas de inventario en las empresas (Vodafone, 2018), la fundación de la *World Wide Web* por Tim Berners-Lee en 1989, el primer informe de base de datos en 1992 y “El Problema del Big Data” en 1995 que Michael Cox y David Ellsworth, investigadores de la NASA, relacionaban con la dificultad de los sistemas informáticos contemporáneos para manejar el aumento esporádico de los datos (Vodafone, 2018). A mediados del 2011 comenzaba a hacerse conocido el término y, en el año 2013 *Big Data* se convirtió en protagonista de revistas de temática científica, sociológica o tecnológica, también de *blogs* y de redes sociales, llegando incluso a convertirse en el tema principal de publicaciones económicas y empresariales y las de divulgación más popular (Tascón, 2013). No es de extrañar, ya que para las organizaciones resulta de gran interés aprovecharse de las ventajas de tener en su poder un gran número de datos analizados. A partir de ese momento se ha utilizado en un gran número de sectores e industrias.

Por ejemplo, en marketing el *Big Data* ayuda a las empresas a analizar enormes cantidades de datos extraídos de las redes sociales (likes, comentarios, interacciones con videos y publicaciones, etc.), y observar el tráfico en la web de las mismas para mejorar la toma de decisiones, disminuir costes y aumentar las ventas

(Duque & Villa, 2016). Asimismo, puede proporcionar a la empresa una visión global de las tendencias del mercado, los patrones de compra de los clientes y los ciclos de mantenimiento, información clave para la misma (Wang, Gunasekaran, Ngai, & Papadopoulos, 2016). En el sector educativo, es capaz de crear actividades personalizadas y asesorar a los estudiantes según sus necesidades y resultados académicos. Por otro lado, puede resultar de ayuda para los profesores para predecir el rendimiento académico de los estudiantes y adoptar medidas para mejorarlo, y, por último, a las instituciones para tomar decisiones en el ámbito científico (Covels & Schroeder, 2015). Como vemos, se está convirtiendo en una poderosa herramienta que permite a las organizaciones de todo tipo tomar decisiones estratégicas, basadas en hechos que están ocurriendo en tiempo real (Osuszek & Stanek, 2016). Y es esta otra de sus grandes ventajas, el tiempo real.

Factores como la existencia de una enorme cantidad de páginas web en Internet mediante las cuales se desarrollan numerosas actividades personales como, por ejemplo, transacciones y compras, y el creciente uso de dispositivos electrónicos móviles repletos de aplicaciones instaladas en ellos, han determinado el cambio radical en el sector de la gestión de la información en el interior de las organizaciones y por consiguiente, han contribuido a la creación del *Big Data* (Duque & Villa, 2016). Sabemos que las empresas cada vez con mayor frecuencia trabajan con elevados volúmenes de datos o macrodatos, es lo que se conoce como *Big Data*, pero, ¿qué es exactamente?

El diccionario de inglés de Oxford lo define como un “conjunto de datos muy grandes que son producidos por personas que usan Internet y que solo pueden almacenarse, entenderse y usarse con la ayuda de herramientas y métodos especiales”. McKinsey Global Institute (MGI), también define este término en uno de sus estudios publicados en junio de 2011 y añade que su tamaño “va más allá de la capacidad de captura, almacenado, gestión y análisis de las herramientas de base de datos” (Schmidt, 2014). En 2012 Gartner lo definió como “activos de información caracterizados por su volumen elevado, velocidad elevada y alta variedad, que demandan soluciones innovadoras y eficientes de procesamiento para la mejora del conocimiento y la toma de decisiones en las organizaciones” (Schmidt, 2014). Por lo tanto, se trata de una tecnología capaz de procesar un gran número de datos variados, que se producen a mayor velocidad de la que herramientas tradicionales son capaces de procesar y que ofrece la posibilidad de trabajar con ellos cualquiera que sea el formato en el que estén en un corto periodo de tiempo (Schermann, Hemsén, & Buchmülle, 2014). Proporciona “la información adecuada al receptor adecuado en la cualidad requerida y en el momento adecuado” (Chen, Chiang, & Storey, 2012).

Si ya se había experimentado un uso creciente de esta herramienta, en situaciones como la crisis socioeconómica provocada por la pandemia del COVID 19 se vuelve fundamental y el mejor aliado para Gobiernos y organizaciones. Por un lado, la mayoría de los Gobiernos se han visto obligados a acudir a la ciencia y tomar decisiones basadas en datos para conseguir respuestas y tratar de manera efectiva los desafíos causados por COVID-19. Por otro, las organizaciones han tenido que desarrollar de manera rápida capacidades analíticas para poder continuar con sus negocios y prepararse para un futuro incierto (Henke, Puri, & Saleh, 2020) mediante un análisis en tiempo real de datos y de información contrastada. Las empresas se pueden beneficiar de este sistema de análisis de datos para tomar decisiones como seleccionar una cuota o segmento del mercado en el que realizar una inversión, predecir los riesgos potenciales a los que se enfrenta, averiguar la tendencia de crecimiento o decrecimiento de la economía en diversos sectores, así como identificar posibles socios y proveedores o desarrollar nuevos productos y servicios para clientes según las nuevas necesidades derivadas de la pandemia (Sheng, Amankwah-Amoah, Khan, & Wang, 2020). Las grandes y las pequeñas y medianas empresas se han visto afectadas con pérdidas económicas, han reducido significativamente sus ventas en determinados productos y han experimentado al mismo tiempo la falta de

producción de otros, disminución de compra en tiendas físicas y aumento de la compra online, reducción de la plantilla debido al aumento de bajas laborales por el incremento de contagios del COVID, y no siempre han podido adaptarse con rapidez a estas nuevas situaciones que no habían sido previstas (Sheng, Amankwah-Amoah, Khan, & Wang, 2020). Entre las consecuencias, se han observado cambios en el comportamiento de los consumidores que, aunque podrían ser temporales para una gran parte de ellos, también podrían ser permanentes para el resto (Sheth, 2020). Es por eso que es fundamental que se analicen estas nuevas preferencias y necesidades mediante los nuevos datos generados de registro de compras, opiniones de los clientes o tendencias globales. El objetivo es utilizar los datos para prever escenarios futuros y poder responder de manera más efectiva a ellos diseñando, por ejemplo, servicios y modelos de gestión, y explorando las posibles consecuencias de estas decisiones, consiguiendo mitigar el impacto de crisis globales impredecibles similares a la del COVID-19 con un elevado nivel de incertidumbre, de manera inmediata y con una recuperación rápida.

### People Analytics

*People Analytics* es una herramienta similar a *Big Data*, diseñada para el análisis de datos a partir de la IA. Sin embargo, existe un elemento diferenciador que lo caracteriza. Se trata de una técnica de análisis de datos fuertemente relacionada con la toma de decisiones desde Recursos Humanos. Se trata de un conjunto de herramientas, tecnologías y prácticas capaces de convertir datos de personas en inteligencia procesable (Alight, 2020). Se focaliza, por tanto, en el análisis de información sobre las características de los empleados en una organización. Se diferencian dos tipos de datos provenientes de los trabajadores, los relacionados con los *rasgos*, que son características de la personalidad de los seres humanos relativamente estables en el tiempo (Ramos Villagrasa, 2021), y permiten obtener predicciones fiables ya que las características se mantienen a lo largo del tiempo. Los relacionados con el *estado* de la persona, es decir, características de las que cambian, como la edad, el nivel de educación o el estado y posición laboral (Leonardi & Contractor, Better People Analytics, 2019). Si encontramos estas características, podremos desarrollar patrones en el buen y mal desempeño de los trabajadores y, cada vez que se observen, corregirlos.

Paul Leonardi y Noshir Contractor recogen en su informe “Better People Analytics” para la revista Harvard Business Review una frase de interés para entender la importancia de *People Analytics*.

“De la misma forma que un neurólogo puede identificar características en las arterias para predecir enfermedades (...), las organizaciones pueden hallar características en la estructura de la empresa y la organización y predecir la efectividad de los empleados y los equipos informáticos”.

(Leonardi & Contractor, Better People Analytics, 2019)

En RRHH hablamos del análisis de personas. Sería poco realista pensar que, hasta la introducción de la IA, las empresas no habían mostrado interés en recoger datos y analizar a capital humano. En 1911 Frederick Taylor, que instauró el taylorismo, tuvo inquietudes por crear un sistema de organización del trabajo que mejorase la productividad de los trabajadores (Valencia, Breve historia de People Analytics en 6 libros recomendados, 2017). Entre 1914 y 1918 durante la Primera Guerra Mundial, la *American Psychological Association* (APA), una organización científica y profesional de psicólogos estadounidenses, lleva a cabo una investigación sobre la inteligencia y las aptitudes necesarias para la asignación de roles en la estructura organizativa del ejército norteamericano (Aguinis & F. Cascio, 2005). En 1923 Elton Mayo señaló un elemento hasta ahora no contemplado en el análisis de la productividad de los trabajadores, sostenía la importancia de satisfacer una serie de necesidades y condiciones en el entorno laboral en los mismos. Por ejemplo, estudió las condiciones de iluminación y el trabajo en equipo. En 1978 Jac Fitz-Enz mostró que el

área de los RRHH es una disciplina medible como cualquier otra relacionada con el trabajo, defendía la posibilidad de analizar el rendimiento de los recursos humanos de una organización desde el punto de vista financiero. En 1990 Myers Briggs crea lo que se conoce como MBTI "*Myers Briggs Type Indicator*", un cuestionario de personalidad que aborda cuatro dimensiones: "Introversión-Extraversión, Sensación-Intuición, Pensamiento-Sentimiento y Juicio-Percepción" (Furnham, 2020), utilizado en la actualidad en diversos escenarios para seleccionar y clasificar a personal. *Authoria*, en el año 2000, fue el primer "*Talent Management System*", un paquete de *software* destinado a las empresas capaz de analizar en las fases de reclutamiento, gestión del rendimiento, aprendizaje y desarrollo y gestión de compensaciones (García Melgar, 2020). En 2001 Brian E. Becker publicó un libro que analizaba los indicadores de desempeño de los RRHH, llegando a la conclusión de que la estrategia y las actividades corporativas, junto con los recursos humanos de la organización, son necesarios para alcanzar buenos resultados económicos (Valencia, Breve historia de People Analytics en 6 libros recomendados, 2017).

Desde que apareció la idea de desarrollar un *software* para la gestión de RRHH, se ha hablado de conceptos como *HR Analytics*, *Talent Analytics*, *Workforce Analytics*, o *Predictive Analytics*, entre otros. No fue hasta 2007 que se empezó a hacer conocido el término *People Analytics*, y su origen tuvo mucho que ver con Google, empresa mundialmente conocida y con gran relevancia por su impacto económico y social en el mundo que hoy conocemos. Por aquel entonces, el departamento de RRHH de Google se transformó en lo que denominaron "*People Operations*" (P Ops), y a la actividad analítica que realizaban una serie de trabajadores en este departamento sobre la plantilla de su organización la llamaron "*People Analytics*" (Valencia, Tres lecciones de Google en People Analytics, 2017). Comenzaron a evaluar el trabajo de los entrevistadores y seleccionadores, para comprobar en qué medida eran capaces de predecir el rendimiento futuro de los candidatos en la empresa, demostrando que las entrevistas no eran suficientemente eficaces para tales fines, y uno de los mayores problemas eran los sesgos del entrevistador (Valencia, Tres lecciones de Google en People Analytics, 2017).

Las empresas siempre enfocan su actividad y sus recursos de manera que puedan conseguir la mayor productividad siendo eficaces y eficientes, con el menor coste económico. Para ello, no sólo es importante la mecanización del trabajo, sino también los trabajadores, puesto que son quienes se encargan de que los procesos lleguen a término y se consigan los objetivos finales. Con esta idea, podemos entender dos necesidades para utilizar *People Analytics*: conseguir los mejores candidatos que se ajusten en la mayor medida posible al puesto y a la organización y ajustarse a la sociedad. Debemos pensar que se ha producido una gran transformación en la ideología de la sociedad desde los inicios de la industrialización, y que esta es un elemento de gran interés para las empresas ya que, por ejemplo, su reputación, depende de lo que la sociedad opine de ellas. Una mala imagen, significa un descenso en las ventas y, consecuentemente, en los beneficios. Por tanto, han crecido las preocupaciones de las organizaciones por eliminar sesgos y discriminaciones dando importancia a lo realmente importante: la persona. Para ello, es necesario imparcialidad, algo de lo que carecen las personas dada su condición de ser humano, y es por eso que se busca automatizar procesos y delegar ciertas funciones en máquinas y programas informáticos.

Google supo adaptarse exactamente a estas nuevas necesidades, diseñó un sistema para evitar "falsos positivos" y "falsos negativos", así como los sesgos. Tras realizar un análisis estadístico de las entrevistas, el equipo de Google determinó que para que tuvieran predecir el desempeño de un candidato/a con un 86% de confianza, era necesario realizarle cuatro entrevistas, y denominó esto como la "Regla de Cuatro" (Valencia, Tres lecciones de Google en People Analytics, 2017). Fue importante el caso de Google porque, aunque otras empresas ya estaban utilizando sistemas de análisis de datos, fue cuando se dio el gran salto. Hasta la actualidad, ha desarrollado algoritmos matemáticos que utilizan las estadísticas para eliminar

la subjetividad de las contrataciones y mejorar la toma de decisiones. Por ejemplo, mediante encuestas reúnen información relativa a actitudes, comportamientos o datos de personalidad que luego analizan los algoritmos para predecir el ajuste persona-organización (Shrivastava, Nagdev, & Rajesh, 2018). Su éxito ha demostrado que para que una empresa crezca debe estar liderada por un equipo que esté dispuesto a innovar y a utilizar herramientas como *People Analytics* siguiendo el modelo que el mismo ha implementado (Sullivan, 2013). Con todo ello, y tras conocer la importancia y relevancia de la psicología del trabajo en selección de personal, así como la necesidad de encontrar trabajadores ideales para cada puesto de trabajo en las empresas, en 2010 se culmina la analítica predictiva, como la capacidad de predecir comportamientos y resultados en el personal de una empresa.

La industria o sociedad del conocimiento, ha dado lugar a la economía del comportamiento, la cual explotó con la introducción de redes sociales de libre acceso que permitieron acceder y recopilar enormes cantidades de datos empleados para predecir posibles conductas de los usuarios y encontrar patrones de comportamiento (Zangaro & Szlechter, 2020). La identificación de estos patrones se relacionó con los algoritmos y, junto con los datos masivos provocó la necesidad de medir la actividad, productividad, eficiencia, motivación o implicación y satisfacción de los trabajadores, así como de detectar talentos y diseñar estrategias de personal (Zangaro & Szlechter, 2020), derivó en la aparición de *People Analytics*, aunque para ello, fue necesario un impulso tecnológico y el desarrollo de *softwares* para el análisis de datos, y un cambio de pensamiento en la concepción de los recursos humanos de las empresas: el personal trabajador como el pilar de una organización. Por tanto, es una herramienta que reúne información obtenida de numerosas y diversas fuentes y es capaz de realizar predicciones futuras en situaciones y condiciones similares, predecir el desempeño, la adecuación al puesto y a la organización, y la posibilidad de absentismo laboral.

## 4.2. Ventajas e inconvenientes de utilizar Big Data y People Analytics en RRHH

Siempre que se habla de tecnología suceden dos reacciones al mismo tiempo. Hay quienes felicitan el progreso y contemplan las ventajas, y hay quienes se asustan y comienzan a repetir como un mantra un listado gigante de los inconvenientes.

La IA puede contribuir a la mejora del desempeño de la organización. Su principal objetivo es ayudar a las personas del departamento de recursos humanos en la toma de decisiones y mejorar la eficiencia de su trabajo proporcionando una información a la que sería muy costosa de acceder de otro modo. Podemos observar sus beneficios en las diversas funciones que componen la gestión de recursos humanos. Las ventajas de la IA las encontramos materializadas en *Big Data* y *People Analytics*.

### Big data

El *Big data*, como ya se ha explicado, nos permite analizar datos provenientes de diferentes fuentes de información, desde aquellos obtenidos en la interacción de un individuo en sus redes sociales o mediante el correo electrónico, hasta los recabados en el puesto de trabajo. Por ejemplo, es capaz de comparar salarios entre empresas, conocer el tipo de retribuciones que prefieren los empleados (extrínsecas o intrínsecas, económicas o no monetarias), registrar todas las tareas que se realizan en cada puesto y el rendimiento de cada trabajador, o detectar las necesidades de la organización y su personal. Tener una base fundamentada para la toma de decisiones, podrá ayudar a mejorar los valores organizacionales y reforzar la cultura, misión y visión de la empresa. Sin embargo, disponer de un *software* que nos permita obtener nueva información, pero no ser capaces de analizarla no resulta de utilidad para la organización (Hatibi Zgmal, 2018) es ahí donde la ventaja supone al mismo tiempo un inconveniente. Por ejemplo, de nada sirve realizar durante 3 años un estudio de las ventas del departamento textil, y observar que cada año a finales de agosto y en el mes de septiembre aumenta notablemente el consumo de nórdicos y ajueres de cama, si no encontramos a qué se debe, es decir, la relación. En este caso, podría resultar que incrementase como consecuencia del ingreso en residencias o en pisos de los estudiantes al acercarse el inicio del periodo de clases. Esta información, que a priori solo parece ser interesante desde el punto de vista de marketing, se extiende a otras áreas de la organización. Ese pico de ventas hace que sea un mes agobiante para los trabajadores de esta sección, que se ven superados por la falta de personal y las horas extra. Si hemos hallado la relación, desde recursos humanos se podrá predecir las tendencias de los consumidores en los próximos años y suplir la falta de personal contratando a más trabajadores antes de que llegue ese periodo del año. De esta manera, se estaría aprovechando correctamente las ventajas de *Big data*.

Otra de sus ventajas es la facilitación del trabajo para los responsables de RRHH. Elimina el trabajo repetitivo y reduce de la complejidad y el esfuerzo que requieren determinadas tareas como el tratamiento de información. Si *Big Data* es capaz de obtener, analizar y realizar estadísticas con esa información, el personal podrá dedicar su tiempo a funciones que requieren de la creatividad del ser humano como, por ejemplo, elaborar estrategias para mejorar el clima laboral.

Uno de los puntos clave para mantener a las personas trabajadoras motivadas y retener talento, es mostrar transparencia en la toma de decisiones, sobre todo en el establecimiento de retribuciones. Deben sentir que existe justicia y equidad interna, es decir, que no observen que otro trabajador realizando una actividad con el mismo valor que él, tiene un salario mayor (Urbina Pérez, El sistema de retribuciones en la empresas, 2022). Si publicamos en qué nos hemos basado y que aspectos se han tenido en cuenta a la hora de realizar la estructura salarial y la distribución de salarios, conocerán qué deben hacer para progresar

laboralmente y tener mayor salario, por qué tienen un salario mayor o menor y, además percibirán esa sensación de justicia. La tecnología y, en concreto, *Big Data*, es nuestro mayor aliado para analizar toda la información y estímulos que interactúan en cada organización. Como desventaja, los procesos de análisis del *software* son complejos, el algoritmo podría resultar difícil de comprender para los empleados de la organización, siendo esto una traba a la transparencia.

Hoy en día la mayor parte de las personas tenemos una huella digital que hemos dejado como consecuencia de nuestro paso por las redes sociales e Internet, ya sea por comentarios, publicaciones o *likes*. Todo ello puede ser recogido mediante *Big Data* y usado en el proceso de selección para conocer de mayor manera al candidato que estamos entrevistando (Hatibi Zagnal, 2018) y evitar pérdida de tiempo con personas que no encajan en un primer momento con los valores de la organización o con los gustos del personal. *¿De qué manera puede ser esto un inconveniente?* El lado negativo es que hará que caigamos en sesgos que poco tienen que ver con el buen o mal desempeño de un trabajador en el puesto de trabajo, condicionados por la ideología, religión, clase social, estereotipos, etc. Y ello nos lleva inevitablemente a discriminarlos. Por otra parte, se ha de tener en cuenta que las personas evolucionan personalmente a lo largo de los años. La escritora y psicóloga Valeria Sabater refuerza la idea del cambio en nuestra personalidad como consecuencia de experiencias, circunstancias personales o hechos traumáticos (Sabater, 2022). Tampoco podemos negar nuestra propia evolución como sociedad, pues hoy no concebimos comportamientos o ideologías que en el pasado se consideraban aceptables *¿Debería entonces el seleccionador descartar a una persona que cinco años atrás realizó un comentario negativo en Twitter sobre nuestra compañía, o sobre uno de los valores que nos sustentan?* Asimismo, debemos preguntarnos *¿nos define como trabajadores nuestro comportamiento en nuestro entorno personal o en redes sociales?*

Muy cerca de esta desventaja encontramos otro ejemplo. Imaginemos que el director de nuestra compañía ha ordenado al departamento de recursos humanos que evalúe el desempeño de los trabajadores y tome una decisión sobre el despido de un trabajador. Se obtiene con *Big Data* una visión general de cada uno de los ellos, con datos como las veces que han faltado al trabajo, su rendimiento habitual, sus intereses al margen del trabajo en la empresa, el tiempo que descansan, los productos que desechan y no llegan a término, etc. Tras conseguir unas estadísticas, se observa que la trabajadora Ana ha obtenido resultados por debajo de la media de sus compañeros y de los requerimientos del puesto. Con toda la información que se ha tenido en cuenta en el estudio, pensaremos que quizás se deba prescindir de los servicios de esta trabajadora e iniciar un proceso de selección para su vacante. Sin embargo, *Big Data* solo ha obtenido datos, no ha tenido en cuenta que Ana es una excelente compañera y un gran apoyo para el resto del personal que trabaja en su sección. Es capaz de aliviar las tensiones que surgen como consecuencia de altercados y mejorar el clima laboral. El análisis de datos sólo ha detectado que es una trabajadora menos eficiente que los demás, pero no ha tenido en cuenta su valor humano y lo que aporta a sus compañeros y a la organización. *¿Mejorará la productividad de nuestra empresa si la despedimos y contratamos a otra persona en su lugar?* El rendimiento en su puesto de trabajo con un nuevo integrante puede ser efectivamente mayor, pero, *¿qué pasará con el clima laboral y con el desempeño de los demás en la sección?* Poco favorecería a la organización contratar los servicios de alguien que es mejor en su trabajo, pero que carece de valores humanos o no encaja en la empresa. La tecnología no es capaz de tener en cuenta estos factores y ello puede ser una desventaja. Por eso es importante trabajar junto con ella, analizando datos y al mismo tiempo observando la contribución que tiene cada uno de los empleados en la organización más allá de los resultados. Como parte del personal de gestión de recursos humanos, no debemos olvidarnos de aportar nuestro lado humano en la toma de decisiones.

Por último, no podemos olvidar el desafío que supone para las empresas no caer en la violación de derechos fundamentales recogidos en la Constitución Española en el caso de España. El mal uso de *Big Data* puede atentar contra la libertad de expresión, libertad ideológica y religiosa, o a la intimidad de las personas. El análisis de datos personales a través de *Big Data* es una labor muy delicada cuya mala gestión puede conllevar en sanciones de gran impacto económico para las organizaciones. El artículo 18.4 de la Constitución Española establece que “la ley limitará el uso de la informática para garantizar el honor y la intimidad personal y familiar en el pleno ejercicio de sus derechos”. El personal de recursos humanos deberá tener en cuenta la jurisprudencia respecto a este aspecto.



## People Analytics

La principal ventaja que ofrece *People Analytics* es que permite utilizar los datos para dar respuesta a cuestiones que preocupan a la organización desde RRHH, como la escasez de talento, el compromiso de los empleados, la retención de las personas, en nivel de satisfacción o la tasa de rotación. Asimismo, permite que las empresas evalúen el efecto que las decisiones que toman sobre su personal tienen sobre el rendimiento y productividad de la empresa, así como tomar decisiones justificadas basadas en evidencias, lo que genera mayor transparencia y sensación de equidad interna en los trabajadores (Aguado García, 2018). También ayuda a reducir los costes de rotación mejorando el reclutamiento en la fase de selección, identificar riesgos de vacantes y ayudar a crear un espacio seguro en el entorno laboral, minimizando y controlando los riesgos laborales (Alight, 2020). En la misma línea, puede analizar qué trabajador asume mayores responsabilidades en la toma de decisiones, cuántas veces lo realiza, o cuál, en base a sus características encajaría mejor en otro puesto. Sin embargo, asignar mayores recursos a aquellos trabajadores que se perciben como prometedores para ayudarlos a lograr el resultado esperado sería una decisión errónea incitada por la evaluación de esta herramienta analítica, ya que estaríamos dejando desatendidos a otros que, con el nivel adecuado de formación podrían ser buenos candidatos (Tucker & Cowgill, 2020).

Ayuda a comprender e interpretar los datos recogidos provenientes de los trabajadores, identificar las características personales, habilidades o comportamientos que se debe buscar en los candidatos para una mejor adecuación al puesto, los tipos de test y pruebas más útiles, predecir las necesidades de la organización respecto a la plantilla o identificar y priorizar las actividades de recursos humanos en función de su impacto, utilidad y coste-beneficio de la inversión para la organización (Shrivastava, Nagdev, & Rajesh, 2018). Permite unir la información obtenida de los candidatos con el perfil del puesto y con las características de empresa

(Jatoba, Gutierrez, Odete Fernandes, Teixeira, & Moscon, 2019), establecer patrones de comportamiento y los perfiles que encajan en determinadas posiciones, y, por último, comparar y clasificar a los candidatos utilizando datos obtenidos en los tests y cuestionarios suministrados, para elegir al candidato ideal. A través de *People Analytics*, buscamos realizar una correcta adaptación entre el puesto de trabajo y las personas que lo ocupan. De esta forma, podremos reducir los costes de contratar a una persona que no vaya a tener un buen desempeño en un determinado puesto. Al tener en cuenta rasgos personales, es una gran ventaja para predecir el desempeño, así como el comportamiento en diferentes situaciones y elegir “al mejor postor” basándose en sus características personales y no únicamente en el resultado (si lo hace bien o mal).

En contraste con esta ventaja, las expectativas suelen conducir a la decepción. La falsa creencia de que un trabajador actuará de una determinada forma porque un algoritmo objetivo y fiable ha predicho su comportamiento, provocará que, si éste no resulta como habíamos imaginado, pensaremos que no es bueno sin tener en cuenta otros aspectos, y lo despedimos (Tucker & Cowgill, 2020). Además, el ser humano a veces es impulsivo e impredecible, no siempre será fiel a su propia naturaleza, por lo que no será conveniente fiarse al 100% de este instrumento. De nuevo se debe cuestionar si un trabajador será el mejor candidato porque sus características personales y profesionales encajan con las necesidades del puesto, ya que hay factores no medibles como su afinidad para integrarse en el equipo, o su cambio personal.

Otra de sus ventajas es que ayuda a retener el talento y reducir costes laborales. Mediante algoritmos, es capaz de predecir cuándo un individuo quiere abandonar la organización, la necesidad de incorporar a un nuevo candidato, así como identificar la época del año donde los empleados son más propensos a abandonar la empresa (Librada, 2021). El personal trabajador, es decir, los recursos humanos, son el motor de las empresas, por lo que, si somos capaces de averiguar las causas del absentismo, y el momento en el que van a abandonar la organización, podemos interferir, rectificando y solucionando el problema y evitar la pérdida de talento. El trabajo de la IA es detectarlo, pero el de Recursos Humanos es tratar con los trabajadores y arreglarlo.

Como aspecto negativo, esta herramienta no ofrece explicación referente a sus decisiones. Este hecho, junto con la enorme complejidad del algoritmo, deriva en que el departamento actúe teniendo en cuenta únicamente los resultados obtenidos en el análisis (Giermindl, Strich, Christ, Leicht-Deobald , & Redzepe, 2021). En consecuencia, si no sabemos explicar por qué se ha decidido, por ejemplo, despedir a un trabajador porque lo decidió el propio sistema informático con su algoritmo, la imagen que los trabajadores tendrán de la organización será negativa, se sentirán más inseguros y experimentarán sentimientos como la frustración o la falta de compromiso y, por ende, aumentará la rotación (Giermindl, Strich, Christ, Leicht-Deobald , & Redzepe, 2021). El principal problema que surge al utilizar *People Analytics* se reduce a la ciega confianza que los profesionales del departamento depositan en ella. Pensar que los datos digitales son todo cuanto se necesita para predecir y representar con exactitud la realidad porque, a priori, son capaces de cuantificar de forma objetiva y fiable actividades laborales, rasgos, experiencias y habilidades de los trabajadores (Giermindl, Strich, Christ, Leicht-Deobald , & Redzepe, 2021), supone un exceso de y una falsa sensación de control. Creer que podemos adelantarnos a los acontecimientos basándonos en las predicciones futuras aumenta la probabilidad de subestimar riesgos (Newell & Marabelli, 2015).

Los autores del libro “*Predictive Analytics for human Resources*”, Jac Fitz-Enz y John R. Mattox, explican que las analíticas no solo sirven para recopilar datos, sino que su utilidad para las empresas supone una ventaja para poder adaptarse mejor a los cambios del mercado. En cuanto a la forma de aplicar *People Analytics* en RRHH, señalan 6 usos diferentes (Fitz Enz & R. mattox, 2014):

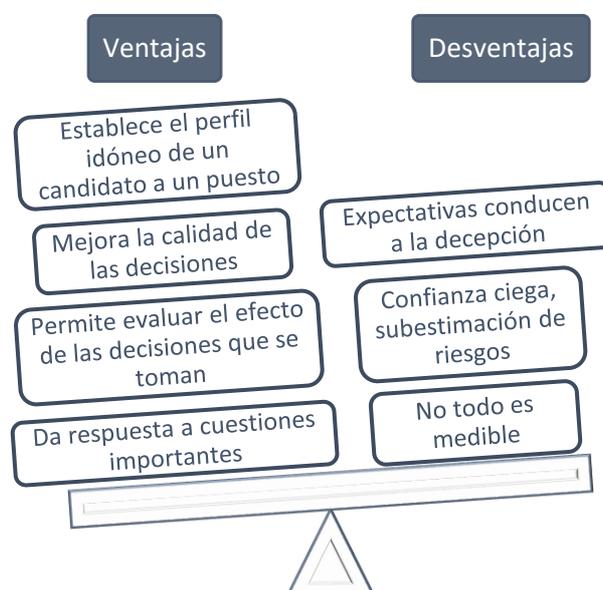
- Seleccionar y realizar un seguimiento de los indicadores clave en la salud de la organización.

- Identificar qué unidades o individuos requieren o necesitan una mayor atención por parte de la organización.
- Determinar qué acciones o actividades tienen mayor impacto y relevancia en el resultado final y en los beneficios.
- Realizar una previsión y planificación de la plantilla.
- Analizar el absentismo laboral, así como el por qué los trabajadores deciden quedarse en la empresa o, por el contrario, marcharse.
- Saber cómo adaptar a toda la plantilla de la organización a los cambios en el entorno empresarial, tanto interno como externo.

En rasgos generales, *People Analytics* es una fuente de innovación, reduce el coste de administración del personal y mantiene la información del personal actualizada. Pero hay que tener siempre en cuenta que los datos recogidos son de interés y resultan útiles cuando los mezclamos. Es decir, cuando, por ejemplo, ponemos en relación la tasa de absentismo de la organización con las técnicas utilizadas en el proceso de selección y reclutamiento del personal, ya que puede que el foco no debamos ponerlo en el resultado (Aguado García, 2018). Tras conocer el vínculo existente y encontrar explicación a los fenómenos, sólo queda tomar acciones para solventarlos. De nada sirve conocer los datos o predecir el futuro si no somos capaces de poner solución a los problemas o modificar el contexto en el que se producen:

“El conocimiento si no es convertido en acción pierde valor añadido”  
(Aguado García, 2018)

La productividad y alcanzar el punto máximo de producción no lo es todo. Basarnos en datos y en la cuantificación de los mismos, en estadísticas y predicciones futuras, tampoco. La única forma de contrarrestar los aspectos negativos de estas herramientas es combinarlas con la labor de los profesionales dedicados a la gestión de recursos humanos. La decisión final debe recaer siempre en un humano, que deberá ser capaz de tomar una decisión tras tener en cuenta la información y los resultados obtenidos, así como las circunstancias y el contexto, las características de los trabajadores y sus propios conocimientos, y buscar la mejor solución a las dificultades que se experimenten. Tanto máquinas como seres humanos tienen algo en común, y es que no son perfectas en su totalidad, pero si contrarrestamos las deficiencias de uno con las ventajas del otro, el resultado no puede ser sino positivo.



## V. El futuro del Big Data y People Analytics en RRHH

Tras profundizar en la historia, conocer su significado y su utilidad dentro del sector de recursos humanos, así como sus ventajas y desventajas, y, teniendo en cuenta la evolución de la tecnología y su expansión dentro del mercado laboral, cabe pensar que su futuro es prometedor.

La búsqueda de talento en las organizaciones es una lucha en un campo de batalla inmensurable. Reclutar a personas con habilidades específicas y competencias que se diferencien de los demás es un trabajo exhaustivo. Un estudio llevado a cabo por LinkedIn en 2017, "The Rise of Analytics in HR", señaló que era este motivo el que había animado a un 50% de directores ejecutivos a usar el análisis de datos (Chen, Cheng, Collins, Chhabria, & Cheong, 2017). Las organizaciones comenzaron a tener en cuenta la importancia de poder acceder a modelos predictivos de talento para encontrar, reclutar y retener de manera más eficaz y eficiente a trabajadores. Asimismo, observaron su utilidad para ayudarlos a identificar los puntos débiles en la organización y hallar dónde distribuir futuras inversiones. Nielsen Holdings, empresa estadounidense, fue una de las primeras en implantar el análisis de datos, y logró durante su primer año un aumento del 5 al 10% en la retención anual de empleados en riesgo (Chen, Cheng, Collins, Chhabria, & Cheong, 2017), es decir, aquellos que ocupaban posiciones altas y tenían gran interés para otras empresas. Tras este hecho, otras empresas líderes se unieron a esta nueva tendencia. Los primeros países dentro de Europa, Oriente Medio y África en contar con más profesionales para el análisis de datos en la gestión de recursos humanos eran Reino Unido, Suecia y Dinamarca (Chen, Cheng, Collins, Chhabria, & Cheong, 2017). Aunque no se han obtenido a penas estadísticas sobre el uso de *People Analytics* y *Big Data* en la gestión de recursos Humanos en la actualidad, cabe pensar que la tendencia es creciente.

En la medida en la se utilicen este tipo de herramientas para *predecir el rendimiento de equipos individuales de trabajo* mediante datos obtenidos de las propias máquinas (número de producción obtenida o de fallos derivados de la máquina o de las personas) o de correos electrónicos, chats de los empleados, combinados con datos de los sistemas de información de recursos humanos y los sistemas de gestión del desempeño desarrollados por este departamento (Sheng, Amankwah-Amoah, Khan, & Wang, 2020), o para *predecir el desempeño de los trabajadores* teniendo en cuenta que la personalidad y las conductas pueden variar, y que una persona no se resume en su habilidad para producir sino que es un ser humano que necesita interactuar con otras personas y sentirse parte de un equipo; nos encontraremos en buen camino para mejorar la gestión de los recursos humanos.

La sociedad permanece en constante evolución, las herramientas que utilizábamos hacen unos pocos años, hoy están obsoletas. La tecnología avanza, nos proporciona soluciones, el entorno cambia. Como individuos crecemos, tanto personal como profesionalmente, no somos los mismos que un año atrás porque las circunstancias tampoco son las mismas. Todo ello lo podemos ver reflejado en la actualidad, 2022, un año después de dar casi por terminada una pandemia mundial derivada de la aparición inesperada del COVID-19. Una crisis sociosanitaria que puso en riesgo la salud de las personas y la economía de los países, entre otras cosas. Como consecuencia, se ha producido un aumento del teletrabajo en aquellos oficios en los que se puede permitir esta modalidad. Ello ha significado para las organizaciones enfrentarse a nuevos desafíos, riesgos y oportunidades que no habían tenido hasta el momento. A través de la utilización de *People Analytics*, Recursos Humanos puede llevar a cabo una gestión del personal eficiente, aunque estos no se encuentren de manera presencial en la empresa. Se puede utilizar esta herramienta para recopilar y analizar datos sobre las necesidades de los empleados, situaciones en el hogar, cargas de trabajo y factores estresantes adicionales, así como predecir cambios de comportamiento causados por el COVID-19 (Sheng, Amankwah-Amoah, Khan, & Wang, 2020) y poder diseñar actuaciones para paliar estas situaciones y

proteger la salud y seguridad de los trabajadores. A través de los datos obtenidos, los resultados indicarán si es necesario rediseñar algunos puestos para adoptar y monitorear el trabajo desde casa, eliminar o crear otros (Sheng, Amankwah-Amoah, Khan, & Wang, 2020). Si no existiese esta tecnología, no podríamos permitir el trabajo desde casa, porque la falta de control podría tener graves consecuencias en la empresa y en los propios trabajadores.

Mientras sigamos viviendo en un contexto globalizado, enfocado al crecimiento económico, y expuestos a cambios imprevisibles de gran repercusión, necesitaremos la tecnología para adaptarnos y no desembocar en la quiebra de nuestra empresa. Cada vez resulta más difícil diferenciarse de otras organizaciones y ofrecer un producto que atraiga a los clientes, porque existen una infinidad de ofertas en un mercado que ha sufrido grandes transformaciones a lo largo del tiempo. De las tiendas físicas a la compra online en un pequeño salto temporal. Del trabajo en oficinas al teletrabajo. De una competencia a escala nacional, a una competencia internacional. *¿Cómo puede subsistir una empresa en la actualidad?* Aprovechando oportunidades, buscando nuevas ideas innovadoras y tomando la iniciativa. La dirección empresarial necesita herramientas y habilidades analíticas tecnológicas que le permitan mejorar la eficiencia y productividad de su empresa y lograr una ventaja competitiva, y el camino para *softwares* como *Big Data* y *People Analytics* no ha hecho más que empezar, queda mucho para que las empresas se unan a sus ventajas y encuentren soluciones para paliar sus desventajas.

Dentro de este futuro nos asaltan dudas. Si existe una herramienta capaz de supervisar y realizar un seguimiento de los procesos de trabajo mediante la utilización de algoritmos, de predecir el desempeño y elegir al mejor candidato y de ofrecer soluciones para el absentismo o la retención del talento. *¿Se seguirá necesitando la intervención humana?* Si desapareciese la figura del seleccionador, entrevistador, del personal encargado de elaborar nóminas, de asesorar, si desapareciesen las personas que componen el departamento de recursos humanos, estaríamos precipitándonos a una deshumanización del trabajo y un retorno al sistema taylorista que únicamente buscaba la optimización de los recursos humanos para alcanzar la máxima productividad, desvalorizando el valor de las competencias de los profesionales (Giermindl, Strich, Christ, Leicht-Deobald, & Redzepi, 2021). Además, se estaría limitando la capacidad de los gerentes de tomar sus propias decisiones, mermando su creatividad y autonomía (Curchod, Patriotta, Cohen, & Neysen, 2019). Debemos evitar que el cálculo la previsibilidad eficiente y el control sustituyan cualidades humanas como la resolución de problemas y la creatividad (Giermindl, Strich, Christ, Leicht-Deobald, & Redzepi, 2021).

Resumirlo todo a datos significaría acabar con el papel del ser humano. Enfocarnos solo en números (unidades producidas, horas trabajadas, rendimiento, ingresos) nos haría perder la visión de la persona como el principal recurso de la empresa. Puede que el desempeño de un trabajador se haya visto reducido, pero quizás no debemos fijarnos solo en los números proporcionados y despedirlo, sino preguntarnos por qué pasa, qué se está haciendo mal y cómo podemos ayudar a ese trabajador. Dejar actuar a máquinas y robots sin el control humano sería ineficiente por las desventajas que se encuentran en la falta de gestión humana en los mismo procesos. *¿Ahorrarían las empresas en costes de personal?* La respuesta a corto plazo es afirmativa, pues se podría prescindir de todo un departamento; a largo plazo es algo más complejo. No se debe reducir todo a datos medibles y cuantificables, porque ello conllevaría simplificar algo tan complejo como el ser humano y sus comportamientos, sus características, sus relaciones e interacciones con el entorno, y podría ser una aproximación menos realista de lo que pensamos. *People Analytics*, al igual que *Big Data*, es un sistema de análisis de datos y, como tal, únicamente tienen en cuenta la información recogida y la cuantifican para poder realizar estadísticas y predicciones de forma aislada, sin importar el contexto, porque no son capaces de diferenciar diferentes situaciones o circunstancias. Ello puede conducir a tomar decisiones erróneas. Por ejemplo, *People Analytics* muestra la probabilidad de que los trabajadores actúen

de una determinada forma, pero eso no significa que sea su comportamiento real, ya que hay muchos factores externos y estímulos que intervendrán. El futuro reside en utilizar estas herramientas para facilitar y mejorar la labor de los trabajadores, y repercutir beneficiosamente en la rentabilidad de la organización.

Por tanto, poniendo en relieve todo lo que se ha analizado, *¿cuál será el futuro de Big Data y People Analytics en RRHH?* Podemos afirmar que la demanda de perfiles con conocimientos en el análisis de datos es cada vez mayor, solo hace falta meterse a portales como LinkedIn para comprobarlo. Hoy existen infinidad de cursos y de Máster homologados para aprender a utilizar estas herramientas. Esto solo quiere decir, que su implicación en este ámbito laboral va experimentar un aumento en los próximos años. Las empresas abren sus ojos como platos ante la oportunidad de conseguir reducir costes y aumentar su productividad con tan solo un *software*, pero no se pueden olvidar sus inconvenientes. Desde el departamento de Recursos Humanos se debe reflexionar sobre la medida en la que se va a dejar que estos programas influyan en la toma de decisiones y, si se consigue relacionar los datos con la situación de los trabajadores, y encontrar soluciones, será una gran fuente de ventaja competitiva.

## VI. Conclusiones

El objetivo de la elaboración de este trabajo era conocer la implicación de la IA en el área de recursos humanos, y en concreto, de dos herramientas que han comenzado a hacerse eco entre los profesionales. Tras años de lucha, los trabajadores se han convertido en el eje principal de las organizaciones, siendo una fuente de ventaja competitiva de capital intangible. Sin embargo, no es la única de la que disponen las empresas, claro ejemplo es la introducción de *Big Data* o *People Analytics*, fundamentales para ayudar a las empresas a afrontar los nuevos desafíos que surgen a medida que se transforma el mercado y la sociedad. Por ello, resulta imprescindible que los trabajadores continúen formándose y actualizándose para mantenerse al día de las nuevas tendencias digitales, y, con ello, aprovechar sus ventajas y continuar siendo un factor clave en la organización.

A lo largo del proyecto, se ha reflexionado sobre la utilidad de la IA en el mercado de trabajo y en el departamento de RRHH, así como de las ventajas e inconvenientes que pueden surgir con su aplicación. Para entender por qué es tan importante adaptarnos a los avances tecnológicos, se ha analizado la evolución de la IA, y la historia de *Big Data* y *People Analytics*. Todo a nuestro alrededor está en constante transformación y cambio, no podemos obviar que el mercado de trabajo también evoluciona a medida que surgen innovaciones en el campo de la tecnología y que la sociedad avanza. No solo se debe tener en cuenta esto, sino que debemos poner el punto de mira en la rapidez con la que se experimentan los cambios. En los años 90 aparatos electrónicos como el *Discman* o el *radiocasete* eran los elementos más novedosos; en el año 2000 ya estaban siendo sustituidos por *Mp3*; y más tarde, los móviles comenzaron a prestar el mismo servicio, y aplicaciones como *Spotify* redujeron enormemente su uso. En cada ámbito de nuestra vida hemos sido testigos de la capacidad innovadora de la tecnología. Hoy en día, muchas casas cuentan con *robots* de cocina o limpieza, y de la misma forma que se utilizan en el hogar, los encontramos en el trabajo. Ello se ha visto con la introducción de *robots* y *softwares* capaces de tomar decisiones como un ser humano, gestionar grandes cantidades de información e incluso realizar tareas humanas como entrevistas. A lo largo de la historia, el ser humano, por un lado, se ha beneficiado de las máquinas como elemento clave para reducir el trabajo físico y el esfuerzo en tareas pesadas y repetitivas. Por otro, también ha visto sus consecuencias ya que, aunque se han creado nuevos puestos de trabajo, muchos otros han sido eliminados. Por tanto, *¿debemos estar en contra de la utilización de programas como People Analytics y Big Data?*

No se debe tener miedo al cambio, menos en un entorno como en el que estamos acostumbrados a vivir. La revolución tecnológica no va a ser frenada, así que debemos hacer un esfuerzo por sumarnos a ella y no luchar contra los avances. En este trabajo se han repetido sus numerosas ventajas y la posibilidad de eliminar sus desventajas en numerosas ocasiones. Podemos resumir las principales ideas siendo estas:

1. La IA, así como *People Analytics* y *Big Data*, ya están siendo utilizados en las empresas y en departamentos como el de Recursos Humanos.
2. La tecnología siempre trae consigo incertidumbre y miedo a lo desconocido, por ello antes de alarmarnos debemos aprender sobre ella.
3. De la misma forma que las máquinas hace años que realizan el trabajo que requiere esfuerzo físico en muchos oficios, la IA libera a los trabajadores del departamento de RRHH de pasar horas analizando datos.
4. Los datos son parte fundamental de las empresas y del mercado, pues ofrecen información clave para llevar a cabo estrategias empresariales.

5. Se puede ajustar la utilidad de estas herramientas en todas las funciones que conforman en departamento de Recursos Humanos. No obstante, en la actualidad están siendo utilizadas en gran medida en la fase de reclutamiento y selección, por la necesidad de las empresas de encontrar trabajadores idóneos que se ajusten a su visión y misión en un mercado repleto de candidatos.
6. *Big Data* ofrece objetividad y transparencia en la toma de decisiones, elimina el trabajo repetitivo y complejo del análisis de datos, compara y crea estadísticas, y analiza datos provenientes de múltiples y diversas fuentes ofreciéndonos mayor cantidad de información. Por el contrario, se debe tener cuidado con la normativa legal y no invadir la vida personal de los trabajadores para no incurrir en costes legales, evitar caer en sesgos por obtener información que difiere con nosotros, y es necesario encontrar la relación de los datos con la situación en que nos encontremos, de otra forma no estarían siendo útiles.
7. *People Analytics* es capaz de establecer el perfil idóneo para un puesto de trabajo, de manera que el reclutador tendrá datos sobre qué características o cualidades buscar en un candidato, y contratar reduciendo la tasa de error. Asimismo, ofrece un apoyo en la toma de decisiones, mejorando la calidad de las mismas; permite evaluar el efecto que tienen las decisiones a largo y corto plazo; predecir el desempeño y dar respuesta a cuestiones importantes como el absentismo laboral. Sin embargo, las expectativas sobre un nuevo trabajador contratado por parecer idóneo, pueden llevar a decepción y ello, a tomar una mala decisión; la confianza ciega en este *software* nos induce a subestimar sus riesgos; y no se debe olvidar que no todo es medible, sobre todo en relación al ser humano.
8. La IA permite a la empresa reducir costes de personal, al tener un mayor ajuste de la persona-puesto. No obstante, basar nuestras decisiones de contratación en los datos puede llevarnos a la pérdida de talento. Todo ser humano es capaz de aprender y mejorar, los trabajadores pueden mejorar sus competencias tanto generales como específicas con la formación adecuada. Por ello debemos de elegir dar oportunidades, aunque no sean el candidato perfecto.
9. La implementación de la tecnología estudiada puede ser una buena oportunidad para conocer más a nuestros trabajadores y ajustar nuestra estrategia y objetivos a ellos, creando una misma visión. Poder ofrecer distintos tipos de retribuciones según sus preferencias y anticiparnos a sus necesidades, hará que aumente notablemente su satisfacción y motivación y, con ello, su rendimiento.
10. No podemos reducir el ser humano a números y olvidarnos de su valor añadido y de la importancia de la creatividad.
11. Nos encontramos en una época donde todos los países y los mercados están interconectados. Nadie puede mantenerse ajeno a circunstancias como guerras, pandemias o a desequilibrios en las economías internas, pues casi todos los países dependen en gran parte de otros. Asimismo, sufrimos cambios constantemente y a gran velocidad, por lo que no siempre estamos preparados para afrontarlos. Hoy en día, existen nuevas formas de concebir el trabajo y nuevas demandas por parte de la sociedad y el mercado. Por ello, es de gran relevancia utilizar la tecnología para ser más flexibles y adaptarnos de mejor manera a la evolución.
12. El futuro en el mercado y en el área de RRHH sugiere un incremento del uso de la Inteligencia Artificial, *Big Data* y *People Analytics*.

La empresa y la sociedad dependen mutuamente. Los trabajadores son el principal motor de las organizaciones y a su vez, necesitan el trabajo que estas les ofrecen para subsistir. Es un ciclo, por lo que se debería dar mayor importancia a las relaciones entre ambas, y tratar de satisfacer las necesidades de ambos grupos sin desvalorizar ninguna de ellas. *¿Será satisfactoria la introducción de la IA en el departamento de RRHH?* En la medida en que vele por el interés de ambas partes sin obviar una de ellas, será un elemento muy útil e interesante. No podemos eliminar a la persona ya que por mucho que la IA avance y replique comportamientos humanos, carecen de sentimientos, emociones o valores. Por ejemplo, en el área de selección puede que un candidato no haya obtenido los mejores resultados debido a una complicada situación personal. Como personas, los reclutadores son capaces de contemplar este tipo de influencias para tomar decisiones. Por tanto, el punto clave es alcanzar el equilibrio, esto es, permitir al responsable de RRHH que tome siempre la decisión final, utilizando todo lo que le ha aportado la IA y sus propios conocimientos para buscar la mejor solución o decisión.

## VII. Bibliografía

- Aguado García, D. (2018). ANALÍTICA DE RECURSOS HUMANOS: EXPLORANDO OPORTUNIDADES A PARTIR DEL BIG DATA Y LA PRÁCTICA DEL HUMAN RESOURCES ANALYTICS. *Revista Vasca de Gestión de Personas y Organizaciones Públicas* núm. 14, 36-51.
- Aguelo Arguis, A. (2022). Formación y Desarrollo.
- Aguinis, H., & F. Cascio, W. (2005). *Applied psychology in human resource management*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Ahmed, O. (diciembre de 2018). *Artificial Intelligence in HR*. Obtenido de [www.ijrar.org](http://www.ijrar.org): <https://www.ijrar.org/papers/IJRAR1944797.pdf>
- Alight. (2020). *2020 guía People Analytics*. Obtenido de [alight.com](http://alight.com): [https://alight.com/getmedia/af27684f-441b-4090-9584-5b4ea6de4674/Alight\\_HR\\_Analytics\\_Guide.pdf](https://alight.com/getmedia/af27684f-441b-4090-9584-5b4ea6de4674/Alight_HR_Analytics_Guide.pdf)
- Basilio Sanchez, G. (10 de noviembre de 2018). *Las primeras cinco revoluciones industriales*. Obtenido de Cienciorama: <http://www.cienciorama.unam.mx/#!titulo/585/?las-primeras-cinco-revoluciones-industriales>
- Bernal, F. (octubre de 2020). Big data: gestión de recursos humanos y el derecho de información de los representantes de los trabajadores. *Cuadernos de Derecho Transnacional* Vol. 12, 136-159.
- Carreño Rodríguez, M., Salgado Ocampo, V., & Suárez Bolaños, L. (2020). *People Analytics: ¿una necesidad para la gestión del talento humano?* Obtenido de [Repository.usergioarboleda.edu.co](http://Repository.usergioarboleda.edu.co): <https://repository.usergioarboleda.edu.co/handle/11232/1744>
- CENTERIS. (2019). *sciencedirect.com*. Obtenido de Evolution of Artificial Intelligence Research in Human Resources: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050919322045>
- Chen, H.-c., Chiang, R., & Storey, V. (2012). Business Intelligence and Analytics: from Big Data to big impact. *MIS Quarterly* 36, 1165-1188.
- Chen, J., Cheng, C., Collins, L., Chhabria, P., & Cheong, H. (2017). *The Rise of Analytics in HR*. Obtenido de [business.linkedin.com](http://business.linkedin.com): [https://business.linkedin.com/content/dam/me/business/en-us/talent-solutions/talent-intelligence/workforce/pdfs/Final\\_EMEA\\_Rise-of-Analytics-Report.pdf](https://business.linkedin.com/content/dam/me/business/en-us/talent-solutions/talent-intelligence/workforce/pdfs/Final_EMEA_Rise-of-Analytics-Report.pdf)
- Comisión Europea. (s.f.). *¿Qué son los datos personales?* Obtenido de [ec.europa.eu](http://ec.europa.eu): [https://ec.europa.eu/info/law/law-topic/data-protection/reform/what-personal-data\\_es](https://ec.europa.eu/info/law/law-topic/data-protection/reform/what-personal-data_es)
- Commons. wikimedia.* (2017). Obtenido de [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alan\\_Turing\\_Aged\\_16.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alan_Turing_Aged_16.jpg)
- Copeland, J. (2004). *The Essential Turing: Seminal Writings in Computing, Logic, Philosophy, Artificial Intelligence, and Artificial Life plus The Secrets of Enigma*. Oxford University Press, USA.
- Corvalán, J. G. (11 de noviembre de 2019). El impacto de la Inteligencia Artificial en el trabajo. *REVISTA DE DIREITO ECONÔMICO E SOCIOAMBIENTAL*, 35-51. Obtenido de *REVISTA DE DIREITO ECONÔMICO E SOCIOAMBIENTAL*: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7210980>
- Cowls, J., & Schroeder, R. (2015). Causation, Correlation, and Big Data in Social Science Research. *Policy & Internet*, 447-472.

- Cueca Silva, A. A. (noviembre de 2019). *Inteligencia artificial en RRHH*. Obtenido de repository.unimilitar.edu.co: <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/36697>
- Curchod, C., Patriotta, G., Cohen, L., & Neysen, N. (2019). Working for an Algorithm: Power Asymmetries and Agency in Online Work Settings. *Sage Journals*, 644-676.
- Deveau, D. (2017). Machine learning helps large companies hire better, potentially cutting turnover. *Financial Post*.
- Duque, J. C., & Villa, E. M. (2016). BIG DATA: DESARROLLO, AVANCE Y APLICACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES DE LA ERA DE LA INFORMACIÓN. *CEA*, 27-45.
- Endalia. (15 de mayo de 2020). *Los Recursos Humanos: de la Revolución Industrial a la Revolución Digital*. Obtenido de endalia.com: <https://www.endalia.com/news/evolucion-transformacion-recursos-humanos/>
- EUROSTAT. (13 de abril de 2020). *Inteligencia artificial en las empresas de la UE*. Obtenido de ec.europa.eu: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20210413-1?etrans=es>
- Fernández Bedoya, A. (2019). Inteligencia artificial en los servicios financieros. *Boletín Económico del Banco de España*, 1-10.
- Fitz Enz, J., & R. mattox, J. (2014). *Predictive Analytics for Human Resources*. New Jersey: Wiley.
- Forero de Moreno, I. (2009). LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO. *Revista Científica General José María Córdova*, volumen 9, 40-44.
- Furnham, A. (22 de abril de 2020). *Indicador de tipo Myers-Briggs (MBTI)*. Obtenido de Springer Link: [https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-319-24612-3\\_50?noAccess=true](https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-319-24612-3_50?noAccess=true)
- García Melgar, M. (2020). *Descubriendo People Analytics: Ciencia de Datos en Recursos Humanos*. Barcelona: EAE Business School.
- García Serrano, A. (15 de junio de 2016). *INTELIGENCIA ARTIFICIAL: Fundamentos, práctica y aplicaciones*. Obtenido de rclibros.es: [http://rclibros.es/wp-content/uploads/2016/06/capitulo\\_9788494465048.pdf](http://rclibros.es/wp-content/uploads/2016/06/capitulo_9788494465048.pdf)
- GCFglobal. (s.f.). *¿Qué es Hardware y Software?* Obtenido de gcfglobal.org: <https://edu.gcfglobal.org/es/informatica-basica/que-es-hardware-y-software/1/>
- Giermindl, L. M., Strich, F., Christ, O., Leicht-Deobald, U., & Redzepi, A. (2021). Los lados oscuros del análisis de personas: revisión de los peligros para las organizaciones y los empleados. *European Journal of Information Systems*, 1-26.
- Gordon, J. (s.f.). *Pixabay*. Obtenido de <https://pixabay.com/es/vectors/cr%c3%a1neo-cabeza-humano-masculino-2099120/>
- Hatibi Zagmal, M. (9 de mayo de 2018). *Fundamentos de Big Data o Macrodatos*. Obtenido de linkedin.com: [https://www.linkedin.com/learning/paths/conviertete-en-data-analyst?trk=tracker-hub\\_flagship\\_learning](https://www.linkedin.com/learning/paths/conviertete-en-data-analyst?trk=tracker-hub_flagship_learning)
- Henke, N., Puri, A., & Saleh, T. (21 de mayo de 2020). *Accelerating analytics to navigate COVID-19 and the next normal*. Obtenido de <https://www.mckinsey.com/>: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/accelerating-analytics-to-navigate-covid-19-and-the-next-normal>

- Instituto Nacional de Estadística. (15 de noviembre de 2021). *Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares*. Obtenido de [www.ine.es](http://www.ine.es): [https://www.ine.es/prensa/tich\\_2021.pdf](https://www.ine.es/prensa/tich_2021.pdf)
- Jatoba, M., Gutierriz, I., Odete Fernandes, P., Teixeira, J. P., & Moscon, D. (julio de 2019). *AI in the Recruitment and Selection*. Obtenido de [bibliotecadigital: https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/21703/1/Artigo\\_Publicado.pdf](http://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/21703/1/Artigo_Publicado.pdf)
- Jia, Q., Guo, Y., Li, R., Li, Y., & Chen, Y. (12 de junio de 2018). *A Conceptual Artificial Intelligence Application*. Obtenido de [aisel.aisnet.org: https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1011&context=iceb2018](http://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1011&context=iceb2018)
- Jia, Q., Guo, Y., Li, R., Li, Y., & Chen, Y. (12 de junio de 2018). *A Conceptual Artificial Intelligence Application*. Obtenido de [aisel.aisnet: https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1011&context=iceb2018](http://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1011&context=iceb2018)
- Kellogg, K., Valentine, M., & Christin, A. (2020). Algorithms at Work: The New Contested Terrain of Control. *Academy of Management Annals Vol. 14*.
- Lahoz-Beltra, R. (2013). *ALAN TURING Y LOS ORÍGENES DE LA INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINAR*. Obtenido de [repositorio.uam: https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/678743/EM\\_44\\_4.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/678743/EM_44_4.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Leonardi, P., & Contractor, N. (2018). Better People Analytics. *Harvard Business Review*, 70–81.
- Leonardi, P., & Contractor, N. (21 de enero de 2019). *Better People Analytics*. Obtenido de <https://empowerment.ee/>: <https://empowerment.ee/wp-content/uploads/2020/10/Better-People-Analytics-Measure-Who-They-Know-Not-Just-Who-They-Are.pdf>
- Librada, G. (24 de junio de 2021). *La inteligencia artificial en los procesos de selección*. Obtenido de [uvadoc.uva: https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/48201/TFG-N.1601.pdf?sequence=1](https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/48201/TFG-N.1601.pdf?sequence=1)
- López Takeyas, B. (2007). *INTRODUCCIÓN A LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL*. Obtenido de <http://www.itnuevolaredo.edu.mx/takeyas/Articulos/Inteligencia%20Artificial/ARTICULO%20Introduccion%20a%20la%20Inteligencia%20Artificial.pdf>
- Martínez Bahena, G. C. (2012). La inteligencia artificial y su aplicación al campo del Derecho. *Alegatos*, 827-846.
- McCarthy, J., Minsky, M., Rochester, N., & Shannon, C. (2006). A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. *AI Magazine*, 27, 12-14.
- Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. (2021). *INDICADORES DE USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS*. Obtenido de [mineco.gob: https://www.mineco.gob.es/stfls/mineco/ministerio/ficheros/libreria/IndicadoresIA\\_PDF.pdf](https://www.mineco.gob.es/stfls/mineco/ministerio/ficheros/libreria/IndicadoresIA_PDF.pdf)
- Montuschi, L. (1 de octubre de 2001). *Datos, Información y Conocimiento. De la Información a la Sociedad del Conocimiento*. Obtenido de [Suriweb.com.ar: https://suriweb.com.ar/wp/wp-content/uploads/2019/08/Conocimiento-y-sociedad-del-conocimiento.pdf](https://suriweb.com.ar/wp/wp-content/uploads/2019/08/Conocimiento-y-sociedad-del-conocimiento.pdf)
- Moreno Padilla, R. D. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. *Investigación en Tecnologías de la Información: RITI*, 260-270.

- Nawaz, N. (2020). EXPLORING ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATIONS IN HUMAN RESOURCE MANAGEMENT. *ProQuest*, 552-563. Obtenido de [www.proquest.com](http://www.proquest.com): <https://www.proquest.com/docview/2516963509?fromopenview=true&pq-origsite=gscholar>
- Newell, S., & Marabelli, M. (2015). Strategic opportunities (and challenges) of algorithmic decision-making: A call for action on the long-term societal effects of 'datification'. *The Journal of Strategic Information Systems Vol. 24*, 3-14.
- Osuszek, L., & Stanek, S. (2016). Leverage big data analytics for dynamic informed decisions with advanced case management. *Journal of Decision Systems*, 25, 436-449.
- Pignon, D. (1999). JOHN VON NEUMANN, UN SABIO DEL SIGLO XXI. *DYNA*, 6-9 .
- Pradilla Rueda, M. (2014). ALAN TURING, SU OBRA Y LOS EFECTOS SOBRE LA CALCULABILIDAD. *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información*, 93-122. Obtenido de <https://urepublicana.edu.co/ojs/index.php/ingenieria/article/view/231>
- Ramos Villagrasa, P. J. (2021).
- Rouhiainen, L. (noviembre de 2018). *Inteligencia Artificial: 100 cosas que debes saber hoy sobre nuestro futuro*. Obtenido de <https://static0planetadelibroscom.cdnstatics.com/>: [https://static0planetadelibroscom.cdnstatics.com/libros\\_contenido\\_extra/40/39308\\_Inteligencia\\_artificial.pdf](https://static0planetadelibroscom.cdnstatics.com/libros_contenido_extra/40/39308_Inteligencia_artificial.pdf)
- RTVE. (26 de octubre de 2020). Robots que hacen entrevistas de trabajo. España. Obtenido de <https://www.rtve.es/play/videos/aqui-hay-trabajo/robots-hacen-entrevistas-trabajo/5694360/>
- Sabater, V. (31 de enero de 2022). *¿Por qué cambian las personas?* Obtenido de [lamenteesmaravillosa.com](http://lamenteesmaravillosa.com): <https://lamenteesmaravillosa.com/por-que-cambian-las-personas/>
- Schermann, M., Hensen, H., & Buchmülle, C. (4 de septiembre de 2014). *An Interdisciplinary Opportunity for Information Systems Reseach*. Obtenido de <https://link.springer.com/>: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s12599-014-0345-1.pdf>
- Schmidt, E. (2014). *Big data. Un nuevo paradigma de análisis de datos*. Obtenido de [repositorio.comillas.edu](http://repositorio.comillas.edu): <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/4873/IIT-14-153A.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Selva Belén, V. (25 de septiembre de 2016). *Segunda Revolución Industrial*. Obtenido de [Economipedia.com](http://economipedia.com): <https://economipedia.com/definiciones/segunda-revolucion-industrial.html>
- Selva, Belén, V. (10 de noviembre de 2016). *Cuarta Revolución Industrial*. Obtenido de [Economipedia.com](http://economipedia.com): <https://economipedia.com/definiciones/cuarta-revolucion-industrial.html>
- Sheng, J., Amankwah-Amoah, J., Khan, Z., & Wang, X. (2020). Pandemia de COVID-19 en la nueva era de análisis de macrodatos: innovaciones metodológicas y direcciones de investigación futuras. *British Journal of Management* 32, 1164-1183.
- Sheth, J. (2020). Impacto de Covid-19 en el comportamiento del consumidor: ¿volverán o morirán los viejos hábitos? *Journal of Business Research* , 117, 280-283.
- Shrivastava, S., Nagdev, K., & Rajesh, A. (2018). Redefining HR using people analytics: the case of Google. *Human Resource Management International Digest*, Vol. 26, 3-6.

- Sullivan, J. (26 de febrero de 2013). *How Google Is Using People Analytics to Completely Reinvent HR*. Obtenido de Tlnt.com: <https://www.tlnt.com/how-google-is-using-people-analytics-to-completely-reinvent-hr/>
- Tascón, M. (2013). *Big Data: Pasado, presente y Futuro*. TELOS.
- Toro, M., & Laniado, H. (enero de 2019). <https://www.virtualpro.co/>. Obtenido de Big data: historia, definición, herramientas y aplicaciones en la industria: <https://www.virtualpro.co/editoriales/20190101-ed.pdf>
- Tucker, C., & Cowgill, B. (2020). Algorithmic Fairness and Economics. *Columbia Business School Research Paper*, 644-676.
- UNIR. (26 de junio de 2020). *Las tres V del Big Data: todo un reto por su volumen, variedad y velocidad*. Obtenido de unir.net: <https://www.unir.net/ingenieria/revista/3-v-big-data/#:~:text=Las%20tres%20V%20del%20Big%20Data%20se%20refiere%20a%20los,adem%C3%A1s%20de%20sus%20principales%20retos.>
- Urbina Pérez, O. (2022). El sistema de retribuciones en la empresas. Unizar.
- Urbina Pérez, O. (2022). Políticas y estrategias retributivas: Un marco retributivo básico.
- Valencia, E. (28 de marzo de 2017). *Breve historia de People Analytics en 6 libros recomendados*. Obtenido de LinkedIn.com: <https://www.linkedin.com/pulse/breve-historia-de-people-analytics-en-6-libros-eduardo-valencia/?originalSubdomain=es>
- Valencia, E. (18 de abril de 2017). *Tres lecciones de Google en People Analytics*. Obtenido de LinkedIn.com: <https://www.linkedin.com/pulse/tres-lecciones-de-google-en-people-analytics-eduardo-valencia/?originalSubdomain=es>
- Vodafone. (23 de enero de 2018). *Big Data: desde los inicios hasta hoy*. Obtenido de ideasparatuempresa.vodafone: <https://ideasparatuempresa.vodafone.es/big-data-desde-los-inicios-hoy/#:~:text=Es%20as%C3%AD%20c%C3%B3mo%20Alan%20Turing,conocemos%20como%20'Big%20Data>
- Wang, G., Gunasekaran, A., Ngai, E., & Papadopoulos, T. (2016). Big data analytics in logistics and supply chain management. *International Journal of Production Economics*, 98-110.
- Zangaro, M. B., & Szlechter, D. F. (2020). Big data y people analytics: intimidad y emociones en la gestión de los recursos humanos. *Innovar*, 30, 75-78.
- Zangaro, M., & Szlechter, D. (diciembre de 2020). *BIG DATA ET PEOPLE ANALYTICS: L'INTIMITÉ ET LES ÉMOTIONS DANS LA GESTION DES RESSOURCES HUMAINES*. Obtenido de Scielo.org.com: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-50512020000400075](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-50512020000400075)