



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Universidad de León

Grado en Administración y Dirección de Empresas  
Curso 2018 / 2019

APLICACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA DIRECCIÓN DE  
PERSONAS: EL CASO DE TALENTTOOLS.

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PEOPLE MANAGEMENT.  
THE CASE OF TALENTTOOLS.

Realizado por la Alumna D<sup>a</sup>. Miriam Vara Fartos

Tutelado por la Profesora D<sup>a</sup>. María F. Muñoz Doyague

León, a 12 de julio de 2019

## Índice de Contenidos

ÍNDICE DE CUADROS .....	2
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	2
ÍNDICE DE FIGURAS .....	2
ÍNDICE DE TABLAS .....	2
RESUMEN .....	3
PALABRAS CLAVE.....	3
ABSTRACT .....	4
KEYWORDS .....	4
1. INTRODUCCIÓN .....	5
2. OBJETO DEL TRABAJO.....	7
3. METODOLOGÍA.....	8
4. ¿QUÉ ES LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL? .....	9
4.1. DEFINICIÓN.....	9
4.2. HISTORIA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL .....	12
4.2.1. Enfoques de la Inteligencia Artificial.....	14
4.3. SUBCAMPOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL .....	16
4.4. TIPOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL.....	17
4.4.1. Inteligencia Artificial Específica.....	17
4.4.2. Inteligencia General Artificial.....	18
4.4.3 Súper Inteligencia Artificial.....	18
4.5. INTELIGENCIA ARTIFICIAL VS INTELIGENCIA HUMANA.....	19
5. APLICACIONES DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS.....	21
5.1. TOMA DE DECISIONES CON SISTEMAS EXPERTOS.....	21
5.2. PROCESO DE CONTRATACIÓN DE PERSONAL.....	23
5.3. PREDICCIÓN DE LA ROTACIÓN VOLUNTARIA DE EMPLEADOS ..	26
5.4. PLANIFICACIÓN DE LA PLANTILLA DE PERSONAL.....	28

<b>5.5. ASISTENTE DE TRABAJO COGNITIVO: VOZ INTERACTIVA Y CHATBOT .....</b>	<b>29</b>
<b>5.6. HR ANALYTICS.....</b>	<b>32</b>
<b>6. LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LA DIVERSIDAD LABORAL .....</b>	<b>33</b>
<b>7. ¿LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL CREA O DESTRUYE EMPLEO? .....</b>	<b>37</b>
<b>8. CASO DE ESTUDIO: EL PAPEL DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA ASESORÍA TALENTOOLS.....</b>	<b>44</b>
<b>8.1. REVE HISTORIA DE TALENTOOLS. ....</b>	<b>45</b>
<b>8.2. MISIÓN Y VISIÓN.....</b>	<b>45</b>
<b>8.3. INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN TALENTOOLS .....</b>	<b>46</b>
<b>9. CONCLUSIONES .....</b>	<b>53</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>56</b>

## **ÍNDICE DE CUADROS**

<b>Cuadro 1</b> Definiciones de inteligencia artificial.....	11
<b>Cuadro 2</b> Ventajas ofrecidas por un ChatBot. ....	31
<b>Cuadro 3</b> Ventajas e inconvenientes de la IA en el mercado laboral.....	43

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

<b>Gráfico 1</b> Evolución de mujeres y hombres en el campo de IA.....	36
<b>Gráfico 2</b> Impacto económico de la IA en doce países.....	38
<b>Gráfico 3</b> Áreas de negocio donde la IA tendrá mayor impacto.....	41

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

<b>Figura 1</b> Enfoques seguidos por la IA.....	15
--	----

## **ÍNDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1</b> Brecha de género en IA por zonas geográficas.....	35
--	----

## **RESUMEN**

En un mundo inmerso en una transformación digital, la incorporación de la Inteligencia Artificial en la Industria -hasta ahora la tecnología más disruptiva que existe- supone un cambio para las organizaciones que afecta principalmente al capital humano, dado que implica un giro radical en la manera en que se trabaja. Es por ello que el departamento de Recursos Humanos debe formar a sus empleados sobre las aplicaciones, consecuencias y resultados derivados de esta tecnología con el fin de prepararse ante el cambio que está sucediendo.

Este fenómeno tiene su origen en 1950 y se define como la ciencia a través de la cual una máquina pretende imitar el comportamiento humano realizando tareas tan bien o incluso mejor que estos.

El objetivo de este trabajo es estudiar en profundidad cómo ha afectado la incorporación de las tecnologías de la Inteligencia Artificial en el ámbito de la dirección de personas. Con el fin de aplicar el marco teórico a la realidad, se ha realizado un caso de análisis de la asesoría TalentTools. Su estudio ha permitido comprobar la importancia que tiene conseguir que personas y máquinas inteligentes se complementen para mejorar la función de Recursos Humanos y dejar patente su utilidad.

## **PALABRAS CLAVE**

Inteligencia Artificial, Recursos Humanos, transformación digital, tecnologías, Industria.

**ABSTRACT**

In this new world immersed in the digital processing, the application of Artificial Intelligence involves a major breakthrough. To date Artificial Intelligence is the most disruptive technology, and it will imply changes in organizations, mainly applying to human capital. Because of that, Human Resources department must be ready to take in this technology. It is duty to train employees in the applications, consequences and results derived from Artificial Intelligence.

This phenomenon dates back from 1950. It is defined as the science in charge of designing a machine capable of imitate human behaviour, which will be programed to perform tasks as well or even better than humans.

The aim of the present work is to study how the implementation of Artificial Intelligence has affected on Human Resources Management. In addition, TalentTools, a consulting company, was analysed with the aim of applying the theoretical framework to reality. The study proved the importance of achieving a complementarity between intelligent devices and humans, in order to improve the work of Human Resources department and to remark its usefulness.

**KEYWORDS**

Artificial Intelligence, Human Resources, Digital Evolution, Technologies, Industry.

## **1. INTRODUCCIÓN**

Desde finales del Siglo XX vivimos en un mundo globalizado. Este fenómeno se entiende como un proceso que integra el conocimiento a nivel mundial y que afecta al ámbito económico, social y político. Una de las consecuencias principales de la globalización es la difusión de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) que, a su vez, han derivado en un nuevo modelo económico y social gobernado por el *Big Data*, un ecosistema de tecnologías caracterizado por el análisis y almacenamiento de cantidades ingentes de datos que se encuentran al alcance de todos (Flores, 2016). De esta manera, el avance de las nuevas tecnologías inevitablemente está provocando un cambio en el entorno y en la forma en que trabajan las organizaciones. Por esta razón, toda empresa que quiera sobrevivir en el tiempo tendrá que adaptarse a la transformación digital e incorporarla en sus procesos empresariales (Aguado García, 2018).

Esta sucesión de fenómenos se engloba en lo que Schawab (2016) denominó como la Cuarta Revolución Industrial o, dicho de otro modo, la Industria 4.0, entendida como un nuevo modelo organizacional donde la herramienta principal es la tecnología. Entre ellas, la tecnología más disruptiva que existe hasta ahora y, en la que se centra este trabajo es la Inteligencia Artificial. Esta disciplina tiene su origen en 1950 cuando Alan Turing intentó demostrar a través de un test de imitación si una máquina podía pensar por sí misma. Desde entonces, la Inteligencia Artificial llegó para quedarse y, tras sufrir varios períodos de altibajos, en la actualidad alcanza su máximo exponente impulsada por el Big Data y acaba convirtiéndose en uno de los temas más atractivos para la investigación (del Val Román, 2012; Duan, Edwards, y Dwivedi, 2019).

La Inteligencia Artificial ya está presente en muchos de los sectores económicos si bien, a pesar de encontrarse en una etapa temprana en cuanto a su comercialización e incorporación en la industria, ya se empiezan a evidenciar aumentos en la productividad y la consecución de beneficios por parte de las empresas que la utilizan. Una de las áreas más tardías donde la Inteligencia Artificial se ha desarrollado es en el departamento de Recursos Humanos porque se consideraba que todas las actividades que realizaban requerían la supervisión de una persona. Ahora bien, si la mayoría de los sectores evolucionan con la Inteligencia Artificial, el departamento de Recursos Humanos debe evolucionar al unísono, dado que las personas son el elemento clave que aseguran el buen funcionamiento de una empresa.

Así pues, ya son varias las aplicaciones de Inteligencia Artificial con las que cuenta el departamento de Recursos Humanos, ayudando día a día a que los procesos de selección sean lo más precisos y objetivos posibles, previendo la rotación voluntaria de empleados y adelantándose a la toma de medidas para optimizar los procesos, así como para permitir conocer mejor las necesidades de los clientes y conseguir una retroalimentación de los empleados que predisponga una mejor toma de decisiones.

Gracias a los sistemas inteligentes se apuesta por la diversidad laboral y la eliminación de todas las posibles brechas que los seres humanos, aunque sea inconscientemente, no podemos cerrar, o al menos no con la misma eficacia que proporciona la Inteligencia Artificial. Por tanto, se impone necesario formar al capital humano en este camino hacia la transformación digital y dotarlos de entendimiento y competencias para que, trabajando junto a las nuevas tecnologías, se dé paso al impulso de la productividad (Weller, 2016).

## **2. OBJETO DEL TRABAJO**

El objetivo principal de este trabajo es conocer las aplicaciones que tiene la Inteligencia Artificial en la gestión de Recursos Humanos y analizar como les afectará su implantación en el mundo laboral. Para la consecución de este objetivo, se describen otros más concretos a continuación:

1. Definir el concepto de Inteligencia Artificial para entender en qué consiste, así como reflejar su evolución en el transcurso del tiempo hasta la actualidad.
2. Delimitar los enfoques y tipos de Inteligencia Artificial con el fin de determinar cual es el que rige en la actualidad.
3. Analizar las semejanzas y diferencias que se dan entre la inteligencia humana y la Inteligencia Artificial, puesto que la segunda intenta imitar el conocimiento de la primera.
4. Estudiar cómo afecta la Inteligencia Artificial sobre la diversidad laboral desde dos puntos de vista: el de los profesionales en este campo y aquel concerniente al momento de un empleado para conseguir las mismas opciones de contratación, promoción o remuneración.
5. Analizar las visiones optimistas y pesimistas acerca de si la Inteligencia Artificial creará o destruirá empleos.
6. Comprender cómo gestiona y evalúa una consultoría a los Recursos Humanos con técnicas inteligentes en la realidad.



### **3. METODOLOGÍA**

Con la finalidad de lograr los objetivos descritos anteriormente, se ha llevado a cabo un análisis profundo de la literatura académica que concierne a la Inteligencia Artificial en el ámbito de los Recursos Humanos.

El trabajo se compone de dos partes. La primera constituye el marco teórico en el cual se ha realizado un análisis literario con el fin de conocer el impacto que tiene y tendrá en los RR. HH. el establecimiento de una tecnología tan disruptiva como es la Inteligencia Artificial. Las fuentes a las que se ha acudido para sustentar la teoría son, principalmente, libros especializados en la materia, además de revistas, artículos y trabajos a los que se ha tenido acceso a través de bases de datos como *Dialnet*, *ProQuest* y *Statista*.

En la segunda parte, se ha realizado un caso práctico para comprobar que la teoría se cumple en la realidad. Para este fin, se ha elegido a la consultoría TalentTools, especializada en la digitalización de los procesos de gestión de personas. La información necesaria para completar el caso se ha obtenido de su página web y mediante una entrevista a Jesús Garzás, director asociado de la empresa. Con todo ello, se pretende comprender la importancia de mantenerse en constante actualización con los cambios que suceden en el entorno y analizar cómo se aplican las técnicas inteligentes en este caso concreto.

Finalmente, a partir del marco teórico y del caso práctico de una empresa real, se elaboran unas conclusiones que verifican y apoyan la información planteada en las dos partes del trabajo.

## 4. ¿QUÉ ES LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL?

La sociedad se ha habituado a escuchar con normalidad noticias que provienen de diversos medios sociales acerca de la inteligencia artificial, como que la inteligencia artificial ya convive con nosotros, que estamos ante una nueva era o que dará un giro radical a la forma en que se trabaja. Pero realmente, ¿qué es la Inteligencia Artificial? (de ahora en adelante IA).

Este apartado se dedica a realizar un análisis exhaustivo del concepto de IA y una revisión histórica desde su origen. Además, se ha elaborado una clasificación de los distintos tipos de IA y de los subcampos principales que destacan en la gestión de RR. HH., dado que es el fundamento de este trabajo.

### 4.1. DEFINICIÓN

El término de IA fue propuesto por McCarthy en 1956 en un evento acontecido en Dartmouth (E.E.U.U) y significó el inicio de la IA como una disciplina de investigación. Este acontecimiento reunió a diez célebres investigadores con el fin de discutir sobre si una máquina se podía comportar de forma inteligente (Di Bello y Gaby Rojas, 2014). Cuatro de los investigadores que participaron en la conferencia - McCarthy, Minsky, Rochester y Shannon (2006, p. 13) - definieron la IA como *“la ciencia a través de la cual una máquina se comporta de manera que se llamaría inteligente si un humano se comportara de esa manera”*. Estos autores intentaron dotar a las máquinas de conocimiento, lenguaje y capacidad de resolución de problemas a lo largo de sus carreras profesionales, con el propósito de construir una máquina que realizara funciones más allá de los cálculos matemáticos.

Más adelante, Simon (1995) asoció la IA a una ciencia cognitiva y psicológica y a una parte de la informática, ya que para que una máquina pudiera realizar tareas con la efectividad de una inteligencia igual o superior a la humana y, a su vez, tuviera la capacidad de transmitir emociones o sentimientos, se requería un sistema informático que fuera capaz de transformar grandes volúmenes de datos. Frente a esto, Nilson (1980) defendía que la IA no era una parte de la psicología dado que no era necesaria para lograr que las máquinas actuaran de forma inteligente sino, más bien, es la psicología la que está ligada a la IA en la medida en que desarrolla las herramientas necesarias para comprender cómo los humanos procesan la información.

Por otro lado, Russel y Norvig (2014) centraron toda la atención de la IA en el *agente informático*. Se entiende por agente informático un sistema que es capaz de razonar y, que a diferencia de los sistemas convencionales, posea atributos como la habilidad para adaptarse a los cambios, logre el mejor resultado en el menor tiempo posible y actúe con lógica en situaciones donde haya incertidumbre. Estos autores afirmaron que la IA “*es un campo genuinamente universal*” (p.1) puesto que engloba un número variado de subcampos que abarcan desde las tareas intelectuales más genéricas hasta las más específicas.

Para entender el significado de la IA, Rodríguez (2018) realiza una comparación con las personas, afirmando que “*la IA es el cerebro y el robot es el cuerpo, si es que tiene cuerpo*”. (p.84). Sin embargo, a diferencia de las personas, la IA no necesariamente tiene que estar unida a un cuerpo para llevar a cabo acciones inteligentes. Para Rouhiainen (2018) el objetivo que tiene la IA es facilitar la vida a los humanos y llegar a resolver cuestiones generales que, por su dificultad y dimensión, no han podido ser solucionadas por estos. Mántaras (2001) también está de acuerdo con este objetivo, aunque lejos de cumplirse, este afirma que la IA ha tomado un camino diferente enfocado a la construcción de sistemas que realizan tareas específicas tan bien o incluso mejor que los humanos. Así, engloba la IA dentro del campo científico, tecnológico e informático gracias al uso de ordenadores como herramientas para intentar reproducir un comportamiento inteligente. Asimismo, Oliver (2018a) define la IA como una disciplina dentro del campo de la informática que toma como referencia la inteligencia humana.

La IA ha experimentado un gran avance en los últimos diez años debido fundamentalmente a dos factores: el Big Data, es decir, el crecimiento exponencial de una gran cantidad de datos almacenados y disponibles y la segunda, la disponibilidad de sistemas específicos a un precio asequible (Oliver, 2018b). Gracias a este avance, Ng (2017) afirma que “*la IA es la nueva electricidad*”. Este autor la compara con la electricidad porque cambió la industria hace cien años, cosa que está haciendo ahora la IA. No obstante, la IA actual tiene una serie de limitaciones y aún le queda un largo recorrido para dar un giro radical al sector industrial (Ng, 2016).

En el cuadro 1 se muestra un resumen de las diferentes definiciones de IA recogidas por algunos de los autores más destacados en la materia.

**Cuadro 1.** Definiciones de inteligencia artificial.

Autor/es (año)	Concepto
Samuel (1962)	“La IA es un intento de desarrollar máquinas para resolver problemas desconcertantes que por ahora requieren el ejercicio de la inteligencia humana.” (p.173)
Nilsson (1980)	“La IA es una parte de la informática que se ocupa de cómo proporcionar a las computadoras la sofisticación para actuar de manera inteligente”. (p.1)
Simon (1995)	Ciencia cognitiva e informática que pretende realizar tareas con la efectividad de una inteligencia igual o superior a la humana.
Mántaras (2001)	La IA se enfoca en la construcción de sistemas que realizan tareas específicas tan bien o incluso mejor que los humanos.
McCarthy et al. (2006)	“La ciencia a través de la cual una máquina se comporta de manera que se llamaría inteligente si un humano se comportara de esa manera” (p.13)
Russel y Norvig (2014)	“El estudio de los agentes que reciben percepciones del entorno y llevan a cabo las acciones” (p.XIX)
Rouhiainen (2018)	“La capacidad de las máquinas para usar los algoritmos, aprender de los datos y utilizar lo aprendido en la toma de decisiones tal y como lo haría un humano”. (p.137)
Oliver (2018b)	“La IA es una disciplina que toma como referencia la inteligencia humana. Del mismo modo que ésta es múltiple, compleja y diversa, si se quisiera tener una máquina que se considerara inteligente desde el punto de vista humano tendría que tener esos atributos.” (p.43)

Fuente: *Elaboración propia.*

Como puede observarse, aunque no exista un consenso asentado acerca del concepto de IA, la mayoría de los autores coinciden en que es un campo muy amplio que ha evolucionado con el transcurso de los años. Los primeros autores que definieron el concepto limitaron el campo de investigación a la ciencia cognitiva y a la informática. No obstante, en la actualidad la IA se aplica en ámbitos donde antes no tenía aplicación. Todos los autores coinciden en que el fin de la IA es lograr que piense de la misma forma que un humano, aunque hay autores (ej. Rodríguez, 2018; Simon, 1995) que van más allá haciendo referencia a que la IA también puede resolver problemas que están fuera del alcance de las personas, lo que implica un conocimiento superior. A pesar del gran avance en IA, aún no se ha conseguido llegar a imitar el comportamiento humano en su totalidad, si bien algún autor como Mántaras (2001) piensa firmemente que se conseguirá pero en el largo plazo.

#### **4.2. HISTORIA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

En el año 1940, el campo de la tecnología de los ordenadores experimentó un fuerte desarrollo que posibilitó la aparición de nuevas dimensiones técnicas, entre estas destacó un modelo creado por McCulloch y Walter Pitts (1943) compuesto por neuronas artificiales gracias a las cuales se podían realizar funciones de cómputo. Este hecho causó un gran interés entre los intelectuales de diferentes dominios y pronto se empezó a destacar la posibilidad de simular otros aspectos que se consideraban inteligentes (Álvarez Munárriz, 1994).

Años después, en octubre de 1950, Turing (1950a, p. 2) formuló la siguiente pregunta: “¿Puede una máquina pensar?”. Para responder a ello diseñó una prueba a la que él mismo denominó *El test de Turing*, un juego de imitación basado en distinguir entre máquinas inteligentes y seres humanos, de tal forma que la máquina se consideraría inteligente si el interrogador no consigue diferenciar (con las respuestas a las preguntas que propone) quién es el humano y quién es la máquina. Esta prueba sigue vigente hoy en día y es por la que Turing es considerado el padre de la IA.

Posteriormente, en 1956, tuvo lugar en Dartmouth una conferencia sobre la Inteligencia Artificial con el fin de aumentar el interés de los investigadores por esta disciplina (Mccarthy et al., 2006). En este marco destacan Newell y Simon (1956) con la presentación del *Logic Theoristic*; el primer sistema capaz de razonar

matemáticamente, y el *SGP* (Solucionador General de Problemas), un programa que pretendía imitar a los humanos en la capacidad de resolución de problemas, tanto numéricos como lingüísticos. Los años posteriores se caracterizaron por el éxito de varios programas que podían realizar tareas simples y muy específicas, lo que llevó a los investigadores a hacer previsiones demasiado optimistas sobre el desarrollo de la IA (Escolano, Cazorla, Alfonso, Colomina, y Lozano, 2003).

La década de los setenta fue una mala época para la IA debido al resultado fallido de varios experimentos que provocaron una pérdida de interés general por el tema. Se puede decir que los programas fallaron principalmente porque apenas disponían de conocimiento sobre la materia de estudio. Otro de los grandes inconvenientes para la IA fue que la mano de obra experta escaseaba debido a la gran incertidumbre que suponía trabajar con una tecnología tan disruptiva (Russel y Norvig, 2014).

Es en la década de los ochenta cuando la IA experimenta un auge significativo y, por primera vez, salta a la industria. Se desarrollaron nuevos programas y sistemas, aunque seguían con limitaciones debido a la falta de conocimiento y capacidad para transmitir datos. Invertir en IA supuso un elevado coste para las industrias y cuando la financiación se agotó, la IA se centró en resolver problemas objetivos que se pudieran cuantificar con certeza. Sin embargo, al final de esta década, se denominó *el invierno de la IA* dado que numerosas empresas fracasaron porque no consiguieron fabricar los productos que habían prometido (Mateas y Senger, 2008; Russel y Norvig, 2014).

Desde los noventa hasta el período actual, la sociedad vive en la denominada Era del Big Data (Brown, Chui, y Manyika, 2011). El término hace referencia a sistemas que poseen grandes volúmenes de datos destinados al análisis, manipulación y obtención de información (Serrano, 2013). El incremento de las tecnologías del Big Data ha provocado un avance en la IA que ya tiene aplicación en campos que abarcan desde la Ingeniería hasta la Medicina (Duan et al., 2019). No obstante, si hay una clara distinción de la IA con respecto a las tecnologías del Big Data, es que es la única que pretende realizar tareas que no han sido programadas previamente a través de la inteligencia y el conocimiento (Aluja, 2001; Guerrero Bote y López Pujalte, 2001).

En la actualidad, la IA está enfocada a realizar tareas específicas que son de gran ayuda para el desarrollo social y económico (Mark y Daugherty, 2016). Un buen

ejemplo de ello es AMELIA, un asistente virtual de IA creada por la compañía *Ipssoft*<sup>1</sup>, con capacidad de autoaprendizaje que ayuda tanto a empleados como a clientes, en el uso del procesamiento del lenguaje natural, a diagnosticar problemas, proponer soluciones y dar recomendaciones. Este asistente puede observar, aprender y comprender a una velocidad muy superior a la que lo hacen humanos, lo que le permite ocupar varios roles diferentes en la empresa (Mila, 2017) .

#### ***4.2.1. Enfoques de la Inteligencia Artificial.***

Desde su nacimiento la IA ha seguido dos enfoques diferentes. El primero de ellos se relaciona con los planteamientos de Turing y se caracteriza por pretender simular las características inteligentes de las personas. En él, la IA se entiende como una ciencia puramente cognitiva o como una ciencia matemática. El segundo se centra en simular aplicaciones de un nivel más bajo y se distingue entre la IA como un modelo simbólico o como un modelo sub-simbólico. Tradicionalmente, estas perspectivas se han considerado por separado porque los profesionales de IA no encontraban un vínculo que les permitiera entenderla como un conjunto. En la actualidad, estas dos visiones se complementan entre ellas, al comprender que la IA es un campo multidisciplinar (Russel y Norvig, 2014).

En el primer enfoque, se distingue entre la IA como una ciencia cognitiva que se centra en conseguir una IA que piense y actúe como la mente humana, y una ciencia matemática. La primera consideración está centrada en los humanos, por lo que se fundamenta en la ciencia empírica, es decir, en aquello que está basado en la experiencia y la percepción. Por ejemplo, Simon (1995) se postuló en este enfoque a la hora de definir la IA como una ciencia cognitiva. De distinto modo, la IA es tomada como una ciencia matemática que, como su propio nombre indica, es una combinación de ciencias matemáticas fundamentadas en la lógica. Este enfoque se centra en la racionalidad y, en su sentido más amplio, engloba los métodos basados en la lógica, similitud y probabilidad. Así convenimos que *“la IA es un campo que se ocupa del diseño y la aplicación de algoritmos para el análisis, aprendizaje e interpretación de datos”* (Duch, Swaminathan, y Meller, 2007, p.1).

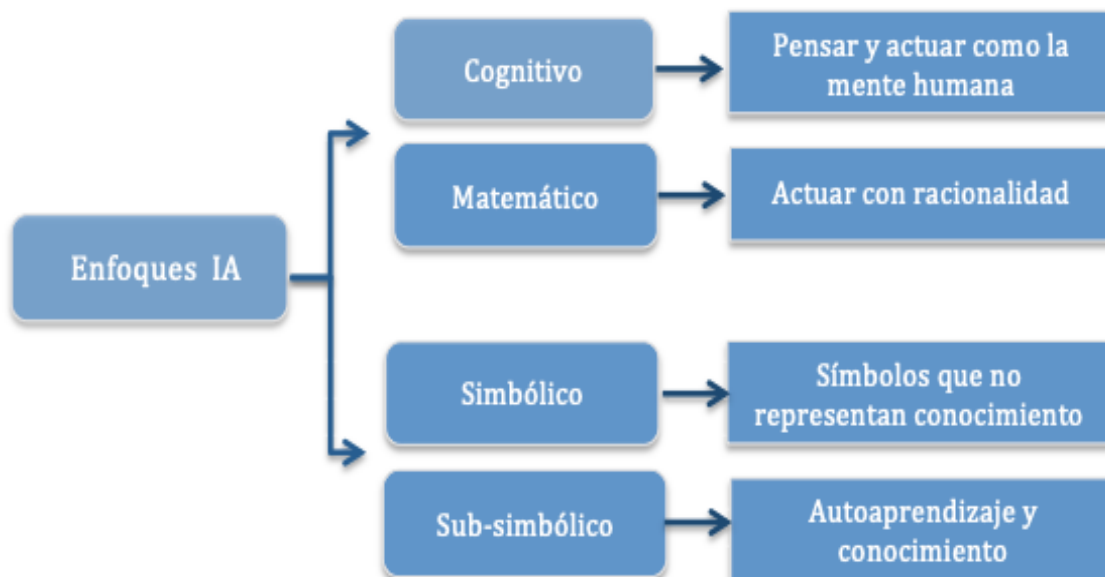
---

<sup>1</sup> Ipssoft (2019) es la compañía privada especializada en IA más grande del mundo. Para más información véase: <https://www.ipsoft.com/>

En el segundo se distingue entre la IA simbólica, que consiste en la programación de un sistema para formar estructuras de símbolos con el fin de realizar tareas concretas de bajo nivel, y la sub-simbólica. Según este enfoque, el nivel de inteligencia dependerá del número de reglas que se incluyan en el sistema. Por lo tanto, tal estimación no representa un conocimiento real (Silva, Coheur, Mendes, y Wichert, 2011; Smolensky, 1987). Las acciones principales que realiza la visión simbólica son las relativas a las técnicas de búsqueda y procesamiento de información (Simon, 1995). Ahora bien, la IA sub-simbólica pretende que imite el conocimiento humano a través de la información recibida y el aprendizaje automático (Silva et al., 2011; Smolensky, 1987). Al contrario del modelo simbólico, el enfoque sub-simbólico no trabaja con símbolos y realiza tareas más complejas como el reconocimiento de caras e imágenes. Los factores que permiten realizar actividades de un mayor nivel de complejidad son los algoritmos y las redes neuronales artificiales (Guerrero Bote y López Pujalte, 2001).

En la figura 1. se muestra un esquema de los enfoques que ha seguido la IA a lo largo de la historia.

**Figura 1.** Enfoques seguidos por la IA.



Fuente: *elaboración propia.*



### 4.3. SUBCAMPOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La inteligencia artificial está formada por múltiples subcampos<sup>2</sup>. Sin embargo, en este trabajo se analizarán sólo dos de ellos: el aprendizaje automático y las redes neuronales artificiales, dado que se aplican a las tareas principales que lleva a cabo la gestión de Recursos Humanos, siendo este el objetivo central del trabajo, y es por ello que a continuación habrán de ser explicadas las funciones que desempeña cada subcampo de la IA.

El aprendizaje automático es el área que se encarga de convertir los datos en información a través del uso de algoritmos (Harrington, 2012) que se programan para optimizar un criterio de rendimiento (Alpaydin, 2010). A su vez, el criterio de rendimiento recibe datos de ejemplos específicos y aprende a hacer predicciones a partir de las observaciones pasadas (Schapire, 2003). En definitiva, el aprendizaje automático consiste en adquirir conocimientos de la experiencia pasada (Mark y Daugherty, 2016). Por ejemplo; para determinar qué mensajes son *spam* en el correo electrónico, el sistema de algoritmos recibe numerosos patrones de correos basados en ejemplos. Aquí tiene lugar el aprendizaje automático y, a partir de la experiencia pasada, cada vez que llegue un correo nuevo no deseado el sistema lo llevará directamente a la bandeja de spam (Alpaydin, 2010) o, como sostiene Schapire “*El objetivo es generar una regla que haga las predicciones lo más precisas posibles*”(2003, p. 1).

Por otro lado, la red neuronal artificial es la parte de la IA encargada de diseñar los algoritmos que imitan el funcionamiento de las neuronas reales con el fin de pensar cómo lo hace la mente humana (Krogh, 2008). El aprendizaje se logra a través de la unión de neuronas artificiales que dan lugar a redes neuronales capaces de adquirir conocimiento del entorno y almacenarlo (Haykin, 2009). Un componente muy importante de las redes artificiales es el aprendizaje profundo. Este término es una rama del aprendizaje automático y está formado por complejos algoritmos, siendo el único que no necesita intervención manual. En su lugar, se indica a él mismo cómo debe cambiar sus parámetros cuando se enfrenta a una nueva situación (LeCun, Bengio, y Hinton, 2015).

---

<sup>2</sup> Para conocer en profundidad los campos por los que está conformada la IA, véase Benítez, Escudero, Saamir y Masip Rodó (2013): *Inteligencia Artificial Avanzada*.

#### 4.4. TIPOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

En este apartado se ha realizado una clasificación de la IA en la que se distingue entre tres niveles: IA específica, Inteligencia General Artificial y Súper Inteligencia Artificial. El objetivo perseguido es esclarecer a qué se corresponde cada nivel y la diferencia existente entre ellas.

##### 4.4.1. *Inteligencia Artificial Específica.*

La IA específica, también conocida como IA *débil* o *estrecha*, está basada en sistemas capaces de realizar únicamente una tarea en concreto. A pesar de resolver sin dificultad las tareas propuestas, la IA débil no sabe lo que realmente está haciendo porque ha sido programada a partir de un conjunto de reglas específicas. Por ejemplo, es capaz de reconocer caras humanas en una imagen sin saber el significado que subyace (Oliver, 2018a; Rodríguez, 2018). Es por ello que la IA específica está limitada, pues en el momento en que aprende a realizar una nueva actividad olvida la que sabía hacer con anterioridad (Mántaras, 2001). Décadas atrás, Turing (1950b) ya indicaba los factores por los que la IA débil se encontraba limitada, señalando dos grandes razones: las incapacidades diversas y la informalidad de comportamiento.

Por un lado el “Argumento de las incapacidades diversas” (Turing, 1950b, p. 15) afirma que la IA nunca podrá hacer determinadas cosas como enamorarse, aprender por la experiencia o hacer algo realmente nuevo, y si bien es cierto que actualmente las máquinas realizan muchas tareas que anteriormente solo podían desempeñar los humanos, ello no quiere decir que la IA aplique el entendimiento y el instinto para realizarlas, aún quedan muchas tareas a las que la IA no ha sido capaz de llegar hasta el momento.

Por otro lado, el “Argumento de la informalidad de comportamiento” (Turing, 1950b, p. 19) implica que no hay una generalidad de reglas que se puedan aplicar a una máquina para actuar como lo haría un humano en todas las circunstancias posibles. Por ejemplo; tanto los seres humanos como las máquinas saben qué hacer cuando un semáforo está en rojo o en verde. Si un semáforo por error marca los dos colores a la vez, un humano observa la situación y actúa en consecuencia. Sin embargo, si una máquina se encuentra ante esta situación, no sabría cómo comportarse, porque no hay una regla que dicte cómo hacerlo.

#### **4.4.2. Inteligencia General Artificial.**

La Inteligencia General Artificial, también conocida como IA *fuerte*, pretende realizar tareas con prácticamente las mismas características que tiene la inteligencia humana para poder realizar las actividades de una manera flexible, aplicando el aprendizaje continuo y el *sentido común* (Oliver, 2018a; Rodríguez, 2018). Los filósofos definen este nivel de IA como máquinas realmente inteligentes (Russel y Norvig, 2014).

Para que un sistema de IA fuerte llegue a imitar la inteligencia humana, debe tener (Goertzel y Pennachin, 2007): (i) la capacidad de resolución de problemas sin ninguna restricción, como la inteligencia humana, ya sean problemas existentes u otros nuevos; (ii) la capacidad de aprender del entorno cambiante, de la experiencia y de otros sistemas inteligentes y, además, (iii) la capacidad de unificar todas las inteligencias específicas en solo una general. Estas capacidades dotarán a la IA de una plenitud de conocimientos que la permitirán desenvolverse con éxito en cualquier medio.

La Inteligencia General Artificial fue inicialmente el objetivo principal de la IA pero, debido a numerosas dificultades a las que no pudo enfrentarse, se fue abandonando para centrarse en la IA específica. Este nivel de inteligencia se encuentra en su etapa embrionaria. No obstante, en los últimos años el interés ha aumentado notoriamente y diversas opiniones coinciden en que la clave del avance de la Inteligencia General Artificial está en el desarrollo de la IA específica (Goertzel y Pennachin, 2007).

#### **4.4.3 Súper Inteligencia Artificial.**

La Súper Inteligencia Artificial es aquella inteligencia que se considera mayor a la inteligencia humana, a la que supera en la totalidad de los ámbitos, y que incluye también todo tipo de habilidades prácticas. Para Oliver (2018a) es una inteligencia que no se podría entender por el hecho de ser superior a la inteligencia humana. La creación de una súper IA supondría un punto de inflexión no sólo en este tema, sino en todos los campos hasta ahora existentes debido al enorme progreso tecnológico que conllevaría (Bostrom, 2009).

Müller y Bostrom (2014) creen que la súper IA podría crearse a partir de una Inteligencia General Artificial que a su vez se mejorara a sí misma hasta que llegara al

punto de ser superior a la inteligencia humana. No obstante, antes de que esto fuera posible sería necesario estudiar las consecuencias, beneficios y riesgos que traería consigo tal inteligencia. En la medida en que la ética es una parte de la ciencia cognitiva y, por lo tanto, es un tema de interés para la IA, se debe asegurar de que el uso de estos sistemas están de acuerdo con los valores éticos de la sociedad. Algunos de los dilemas éticos<sup>3</sup> que conlleva una súper IA son (Bostrom, 2009): la violación de los derechos de privacidad al disponer de cantidades ingentes de información, crear una súper IA para que sólo sirva a un determinado grupo social, en vez de a toda la Humanidad, y hacer un uso indebido de la súper IA, como puede ser emplearla para fines bélicos.

Por tanto, se deben tener en cuenta todos los criterios que se consideran éticos desde el punto de vista humano sobre las funciones sociales para aplicarlas a la súper IA (Bostrom y Yudkowsky, 2014).

#### **4.5. INTELIGENCIA ARTIFICIAL VS INTELIGENCIA HUMANA**

Dado que la IA pretende imitar el comportamiento de la inteligencia humana e incluso ir más allá de esta superándola, este apartado se dedica a analizar las similitudes y diferencias entre ambas con el fin de encontrar los “retos” a los que se enfrenta la IA para alcanzar su objetivo.

La inteligencia humana<sup>4</sup> se define como la “*habilidad mental que persigue alcanzar el éxito en la vida en términos de los estándares personales de cada uno, dentro del contexto sociocultural de la persona*” (Sternberg, 1999, p. 196).

Minsky (1988) relaciona ambas inteligencias, indicando que la IA pretende imitar a la inteligencia humana con el fin de entender el conocimiento humano y averiguar cuestiones que están fuera del alcance de las personas. Un ejemplo que refleja la capacidad de aprendizaje de la IA es Deep Blue (Campbell, Hoane, y Hsu, 2002), el primer ordenador que consiguió vencer al entonces campeón mundial de ajedrez, Kaspárov.

---

<sup>3</sup> Para más información acerca de los dilemas éticos que genera la IA, véase Anderson y Anderson (2007): *Machine Ethics : Creating an Ethical Intelligent Agent*

<sup>4</sup> No es el objetivo de este trabajo profundizar sobre el concepto de inteligencia humana. Para este fin, véase Sternberg y Kaufman (1998): *Human Abilities*

Por otro lado, la diferencia más importante entre la IA y la inteligencia humana es el denominado Sentido Común, que la Real Academia Española (2017) define como *“la capacidad de entender o juzgar de forma razonable”*. De esta manera, el ser humano que es quien posee este sentido común, aprende por experiencia a resolver situaciones en las que se plantean problemas y, con el paso del tiempo, aprende a planear por adelantado para prevenir estos conflictos. Cuando a un humano se le plantea una situación difícil, su mente divide el problema pensando de modos diferentes para encontrar la solución más adecuada, buscar la solución que ya está guardada en la memoria o incluso preguntar a otras personas (Minsky, 2006). Así, la inteligencia humana es capaz de mostrar intereses, actitudes y valorar y seleccionar entre varias opciones, que es lo que da coherencia y unidad al comportamiento.

Sin embargo, aunque la IA puede realizar tareas mejor que las personas, no dispone de sentido común, que es una parte indispensable para el desarrollo de los procesos cognitivos del ser humano (Herencia Leva y Lamata, 2006). Es decir, si una persona se encuentra ante un semáforo que marca el color verde y rojo a la vez, observará la situación y sabrá cómo reaccionar adecuadamente, mientras que la IA en esta misma situación no sabría cómo responder porque no ha sido programada para ello.

Por tanto, el mayor reto para los investigadores de la IA es conseguir que adquiera el sentido común. En la actualidad las máquinas desempeñan acciones muy variadas, pero no se ha llegado al punto de lograr un aprendizaje capaz de expresar un conjunto de estados mentales como las emociones y que,

“podría ser lo que dota a nuestra especie de una plenitud de recursos exclusivamente humanos: cada uno de nuestros modos de pensar relevante es el resultado de activar una serie de recursos, al tiempo que desactivamos otros, cambiando así alguno de los modos de comportamiento de nuestro cerebro” (Minsky, 2006, p. 5).

## **5. APLICACIONES DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS**

En la actualidad, las tecnologías están más presentes que nunca en las organizaciones y, más concretamente, en las que incorporan IA. El departamento de Recursos Humanos es una de las áreas clave para el buen funcionamiento de cualquier organización, por lo que no puede sino incorporar y adoptar las técnicas de IA en el desarrollo de sus funciones diarias. Esta tecnología ha tardado más en implantarse en el departamento de RR. HH. porque se consideraba, con ciertas o infundadas reticencias, que todas las actividades que se realizaban requerían la intervención del hombre (Xavier, 2017). Frente a ello, La implementación de la IA en este área puede generar beneficios tanto a corto como a largo plazo, ya que permite una adaptación más rápida y precisa a los constantes cambios del entorno (Buzko et al., 2016; Dua, 2019)

En este apartado se analizan las aplicaciones que tiene la IA en la gestión de Recursos Humanos. Primero se realiza una introducción sobre cómo los Sistemas Expertos toman decisiones de la misma forma que lo haría un profesional en el área objeto de estudio. Posteriormente se desarrollan, con técnicas más novedosas, diferentes funciones de Recursos Humanos, como son la selección y el reclutamiento de personal, la rotación de los empleados y la plantilla de personal, así como la función de la voz interactiva y los ChatBots, especificando la utilidad que tiene la IA en cada caso.

### **5.1. TOMA DE DECISIONES CON SISTEMAS EXPERTOS**

Un sistema experto es un programa informático que surge como fruto del trabajo de la IA y que está compuesto por grandes volúmenes de datos que son transformados en conocimiento para facilitar y mejorar la toma de decisiones. Los sistemas expertos destacan sobre todo por resolver problemas semiestructurados, es decir, problemas que se pueden resolver de muchas formas diferentes y sobre los que se tiene infinidad de información (Storey Hooper, Galvin, Kilmer, y Liebowitz, 1998). Con este propósito, se han desarrollado sistemas expertos para su uso específico en la gestión de Recursos Humanos que se forman por reglas provenientes del análisis y la extracción de información de los empleados. Una vez configurados, están preparados para actuar de forma autónoma. En su conjunto, estos sistemas mejoran los resultados globales de la empresa en la que se aplican (Broderick y Bounreau, 1992). Dos de los tipos de sistemas expertos que más aplicación tienen en la gestión de Recursos Humanos son la

caja negra y el entrenamiento.

En primer lugar, la caja negra es un tipo de sistema experto que ante un problema de toma de decisiones proporciona un resultado, pero no explica el por qué ni cómo ha elegido tomar esa decisión, bien porque directamente el sistema no muestra esa información o la muestra pero es incomprensible para un humano. No obstante, los resultados son igualmente útiles y fiables (Cataldi y Lage, 2009). En lo que se refiere al entrenamiento, al igual que la caja negra, proporciona un resultado útil para tomar una decisión pero, además, explica los pasos que ha seguido para llegar a esa conclusión. Este sistema enseña al empleado de Recursos Humanos, a su vez, a mejorar su razonamiento cuando se enfrenta a una decisión (Tarifa, 1988).

Cuando al sistema experto se le plantea una pregunta, este recurre a la experiencia pasada y a la información que ha ido acumulando para obtener una respuesta. Estas ayudas que proporcionan al personal de Recursos Humanos permiten aumentar la calidad del trabajo y disminuir el tiempo de respuesta, contribuyendo a una reducción en costes y a un aumento de la productividad. Sin embargo, en tareas poco complejas, se ha estimado que los empleados de Recursos Humanos pueden tomar la mismas decisiones sin la necesidad de recurrir a los sistemas expertos, ya que la solución se puede resolver sin dificultades. Si bien, cuanto más compleja sea una actividad, los beneficios de recurrir a los sistemas expertos serán mayores porque reducirán el impacto de la complejidad y la precisión de la información obtenida será mayor (Lawler y Elliot, 1996).

Aplicar esta tecnología de IA al departamento de la gestión de RR. HH. puede traer muchos beneficios a una organización, como se ha visto. Además, la satisfacción de los trabajadores también aumentará ante una mejora en la calidad de las decisiones que se puedan tomar. Sin embargo, algunos empleados pueden reaccionar negativamente ante la implantación de estos métodos de trabajo porque pueden verlo como una pérdida de su autonomía (Ghosh y Kumaraswamy, 2002).

## 5.2. PROCESO DE CONTRATACIÓN DE PERSONAL

Según Gómez-Mejía, Balkin y Cardy (2008, p. 183), el proceso de contratación es “ *el proceso que emplea una organización para asegurarse de que tiene la cantidad y la clase de personas adecuadas para suministrar un nivel determinado de productos o servicios*”. Este proceso está formado por la selección, el reclutamiento y la socialización.

La competitividad actual existente entre las empresas lleva a situar a los Recursos Humanos en un punto clave para conseguir una ventaja competitiva que diferencie a una empresa del resto. Es por esto que una mala selección puede tener efectos negativos en la organización, como un aumento de costes y una falta de fidelidad de los empleados (Morales Núñez, Ortega Hernández, Montañez Barrera, Lizárraga Morales, y Becerra Montañez, 2018).

El proceso de contratación tiene programas electrónicos que disponen de grandes cantidades de información que permiten simplificarlo. Sin embargo, las personas responsables de reclutar y seleccionar tienen que evaluar manualmente toda la información obtenida de los programas electrónicos, cosa que dificulta la valoración de todas las opciones posibles para el solicitante de un determinado puesto. A esto se añade el bajo nivel de respuesta dado por los reclutadores a los candidatos sobre los requisitos que han de poseer para desempeñar el puesto de trabajo al que aspiran. Todo esto hace que el proceso de contratación no sea, en muchas ocasiones, del todo preciso (Kalugina y Shvydun, 2014).

Por lo tanto, se impone necesario llevar a cabo una mejora en el proceso de contratación de personal a través de la implementación de técnicas de IA. Diversos portales ya cuentan con la IA para filtrar y seleccionar al candidato que más se adecue al puesto de trabajo precisado (van Esch, Black, y Ferolie, 2019).

El proceso de contratación debe ser bidireccional, lo que implica que tanto los solicitantes como los reclutadores reciben y obtienen información sobre los requisitos necesarios para el puesto de trabajo disponible. Sin embargo, con los sistemas convencionales es muy difícil que se dé este canal bidireccional de transferencia de información (van Esch et al., 2019). Con el fin de solventar esta brecha, se está aplicando una técnica de IA denominada “*motores de búsqueda basados en conocimiento*” (Piazza y Strohmeier, 2015, p. 158). Estos motores son sistemas



expertos formados por ontologías, las cuales representan el conocimiento, y por razonadores que son los encargados de procesar el conocimiento generado. Una combinación de ambos elementos permite realizar una búsqueda de los candidatos que mejor se adapten al puesto vacante, dado que el motor de búsqueda es capaz de relacionar los requisitos necesarios para el puesto, con las habilidades y competencias de los solicitantes que mejor se adecuen: así queda resuelto el problema bidireccional, con unos resultados similares o incluso mejores que los de un experto humano.

Otra de las técnicas de IA que ya se está aplicando en el campo de Recursos Humanos al proceso de contratación es la red neuronal artificial (de ahora en adelante RNA). A través de la automatización, la RNA incorpora los requisitos necesarios para un rol determinado y ayuda a la selección del futuro empleado. Para ello, lo primero que se hace es entrenar a la RNA con ejemplos anteriores de empleados que desempeñan o han desempeñado un puesto determinado y con los métodos de evaluación que se emplean en el proceso de contratación. El entrenamiento se hace para que la RNA pueda construir, a partir de los datos pasados, un sistema que sea capaz de tomar decisiones acorde con lo que se requiere, ocurriendo que, cuantos más ejemplos reciba, más precisa va a ser la información tanto para reclutar como para seleccionar al candidato idóneo. Una vez que la RNA está entrenada, realiza una búsqueda exhaustiva de los posibles candidatos para el puesto de trabajo que se ofrece (Kalugina y Shvydun, 2014; Morales Núñez et al., 2018).

A diferencia de los métodos tradicionales, las RNA llevan a cabo una comparación entre los candidatos que aspiran a un mismo puesto y, después de analizar las competencias personales de cada uno de ellos y evaluarlos con los métodos propuestos, seleccionan al que mayor puntuación haya obtenido. No obstante, esta selección es supervisada por el experto humano encargado del proceso de contratación (Aiolli, De Filippo, y Sperduti, 2009).

Por otro lado, la aplicación de la IA en el proceso de contratación contribuye a un aumento de las solicitudes de empleo, hecho debido a que los candidatos se ven más motivados al utilizar las técnicas de IA, ya que hace que el proceso de contratación sea más dinámico, divertido e interesante. Además, los empleados que hayan sido contratados a través de esta tecnología se lo recomendarán a otras personas, fomentando la instalación de la IA en el área de RR. HH. (van Esch et al., 2019).

Como conclusión, estos sistemas basados en IA desempeñan el trabajo que lleva a cabo un humano, pero con mayor eficacia al reducir significativamente el esfuerzo y el tiempo que se tarda en el proceso de contratación. A ello se le suma una mayor precisión en los resultados obtenidos, ya que estos sistemas son más objetivos y tienen la capacidad de revisar grandes cantidades de información que un humano no podría retener. El fin de estas tecnologías no es otro pues, que facilitar toda la ayuda que sea posible a los trabajadores de RR. HH. para asegurar la contratación de los empleados más aptos para cada puesto de trabajo (Bravo Caicedo, Acevedo Orduña, y Correa Loaiza, 2007; Piazza y Strohmeier, 2015).

La empresa Unilever ya lleva dos años aplicando esta técnica de IA en España (previamente ya se había implantado en Reino Unido) para reclutar a empleados a través de una plataforma completamente digital. El objetivo propuesto es contratar a personas jóvenes, resaltar las habilidades individuales, en lugar de poner todo el foco de atención en los aspectos académicos y crear una plantilla diversa (Observatorio de Recursos Humanos, 2017).

El programa denominado *Future Leader's Programme* (UFLP) consta de cuatro procedimientos para reclutar al personal. Para realizarlo se puede acceder a la aplicación en cualquier momento y desde cualquier dispositivo inteligente. En primer lugar, los candidatos deben rellenar un formulario donde se pide, entre otras cosas, los datos de contacto, formación académica y experiencia. Una vez completado el primer paso, se evalúan las competencias individuales de los candidatos a través de una serie de juegos subidos a la plataforma. Cuando todos los candidatos han terminado, el sistema de IA seleccionará a las personas que mejor encajen con el puesto ofrecido. El siguiente paso es hacer una entrevista online, durante la cual el sistema de IA a través de una serie de algoritmos examinará aspectos como el lenguaje corporal, la entonación, la confianza y la rapidez con la que se resuelven los problemas planteados. En este punto, el sistema de IA descarta a las personas menos adecuadas para el puesto. Por último, los candidatos que superan la entrevista deben ir a la empresa donde se les proporciona un caso real para examinar sus competencias y analizar cómo se desenvuelven en ese entorno. Las personas que mejor se desenvuelvan serán, finalmente las seleccionadas para ocupar el puesto.

Los aspectos positivos de aplicar técnicas de IA en el proceso de contratación son una mayor rapidez dado que el sistema es capaz procesar y generar una respuesta en muy poco tiempo, un ahorro de costes y una mayor objetividad tanto al reclutar como al seleccionar a los candidatos (Retos directivos, 2017).

### **5.3. PREDICCIÓN DE LA ROTACIÓN VOLUNTARIA DE EMPLEADOS**

La rotación voluntaria de empleados “*es la separación que un empleado inicia y lleva a cabo por cuenta propia a fin de concluir la relación laboral, ya sea vía la renuncia o el abandono del trabajo*” (Littlewood Zimmerman, 2006, p. 12). Por tanto, quedan excluidos los trabajadores que son despedidos y aquellos que se jubilan o fallecen dado que son causas inevitables, y el objetivo de la rotación voluntaria es poder identificar a los empleados que dejarán su puesto de trabajo para retenerlos a través de la implementación de medidas (Sexton, McMurtrey, Michalopoulos, y Smith, 2005).

Existen dos tipos de rotación voluntaria de empleados: la rotación funcional, donde los trabajadores con buen rendimiento permanecen en la empresa y los de menor rendimiento la abandonan; y la rotación disfuncional, en la cual los trabajadores con buen rendimiento se van de la empresa y los que tienen un bajo rendimiento se quedan (Fuchs y Torres, 2017).

La rotación disfuncional representa una gran preocupación para la empresa porque tiene un impacto negativo en el resultado global. Si los empleados que tienen el rendimiento más alto abandonan la organización, la productividad disminuirá y los costes de personal aumentarán porque la empresa tiene que buscar y formar a los nuevos trabajadores que contraten para cubrir los puestos que han quedado vacantes.

Los sistemas de información de Recursos Humanos convencionales, por lo general, son insuficientes para predecir el volumen de rotación voluntaria, ya que sus técnicas incluyen ruido en la información. Esto hace que los modelos de predicción resulten imprecisos y, por lo tanto, no válidos para tener en cuenta en los futuros ajustes (Punnoose y Ajit, 2016). Para resolver el problema que plantean los sistemas de información de RR. HH. convencionales y poder predecir el volumen de rotación voluntario con precisión, se aplican dos sistemas expertos basados en IA: el aprendizaje automático y las redes neuronales artificiales. Estos sistemas también explican los motivos por los que los empleados abandonan sus puestos y ayudan a evitar que esto

ocurra.

Para poder predecir el volumen de rotación voluntaria de empleados a través de las RNA se necesita como base del sistema de IA un conjunto de datos históricos de los empleados e información sobre aspectos como son la edad, el tiempo que llevan en la empresa trabajando, el salario, la situación familiar, etc. Con estos datos, la RNA crea un modelo basado en algoritmos que divide la información en variables válidas o irrelevantes con el objetivo de reducir el sesgo de error. Posteriormente, las variables no válidas toman el valor cero y son “desechadas” del modelo. No obstante, se pueden consultar porque pueden servir a los trabajadores de Recursos Humanos como información adicional sobre el problema en sí (Piazza y Strohmeier, 2015; Sexton et al., 2005). De esta forma, el modelo se reduce y es más preciso a la hora de identificar los factores que afectan a la rotación voluntaria. Los perfiles que son similares se asignan a una misma variable específica y, finalmente, los datos obtenidos por el modelo de IA se transforman en información que predice de mayor a menor relevancia las causas por las que los empleados abandonan sus puestos de trabajo (Somers, 1999).

Otra alternativa para resolver el problema de rotación voluntaria son las técnicas de aprendizaje automático, en concreto el *XGBoost* (Extreme Gradient Boosting), definido por López Briega (2017) como “*una técnica de predicción altamente precisa*”...(que combina)... “*muchas reglas relativamente débiles e imprecisas*”. El XGboost incorpora en su modelo los datos del sistema de información de RR. HH. que incluyen ruido. Este sistema combina la información que le ha sido proporcionada con información nueva que agrega y forma estructuras de árboles<sup>5</sup> clasificadas según las diferentes variables que afectan a la rotación voluntaria de empleados (Punnoose y Ajit, 2016).

Como conclusión, estos sistemas de IA desarrollados para predecir el volumen de rotación de los empleados presentan numerosas ventajas para una estructura laboral. En primer lugar, permite llevar a cabo una gestión proactiva, es decir, el departamento de Recursos Humanos se puede adelantar para resolver los problemas existentes y evitar así que los empleados acaben abandonando la empresa. Por otro lado, habrá un ahorro

---

<sup>5</sup> Las estructuras de árboles son técnicas que “*desarrollan ideas para identificar el problema y organizar la información recolectada, generando un modelo de relaciones causales que lo explican*” (Fernández y Martínez, 2008, p. 2).

de costes y un aumento de la productividad, ya que si los trabajadores están satisfechos tendrán una mayor motivación para desempeñar adecuadamente su trabajo. Por último, se creará un conjunto de normas y valores con respecto a un trabajo de calidad que se transmitirá a las generaciones posteriores de empleados.

#### **5.4. PLANIFICACIÓN DE LA PLANTILLA DE PERSONAL**

La planificación de la plantilla de personal *“es un proceso de análisis de las necesidades de Recursos Humanos conforme cambian los entornos externos e internos de la organización y, la aplicación de la consiguiente estrategia proactiva para asegurar la disponibilidad de recursos humanos demandada por la organización”* (Mendoza Fernández, López Juviano, y Salas Solano, 2016, p. 65).

Elaborar un marco de trabajo con los horarios laborales, los turnos de trabajo y las vacaciones de los empleados es un trabajo complejo que requiere mucho esfuerzo, ya que de esto depende, inexcusablemente, el buen funcionamiento de una organización. Durante la planificación de personal se debe dar un equilibrio entre la satisfacción de los empleados y la satisfacción de la demanda de clientes (Sun-Jeong, Young Woong, Saangyong, y Jin, 2014). Además, a la hora de planificar la plantilla de personal existen una serie de restricciones, entre las que por más comunes habría que destacar el número de días de descanso que le corresponden a cada empleado o que el número de trabajadores para cada turno de mañana, tarde y noche debe oscilar entre los valores mínimo y máximo (Souai y Teghem, 2009).

Para hacer que el proceso de planificación de la plantilla de personal sea menos complejo, requiera menos tiempo de elaboración y se logre una mayor optimización del trabajo, se han desarrollado técnicas de IA basadas en algoritmos genéticos. En este caso, los algoritmos elaboran un sistema que recopila los datos históricos de los empleados para incluirlos en el proceso de planificación de la plantilla. El sistema clasifica a los empleados en módulos según el puesto de trabajo o departamento al que pertenecen. A continuación, crea una serie de listas de personal de acuerdo con los requisitos de horarios, descansos u horarios partidos que tiene cada empleado por individual y teniendo siempre en cuenta las restricciones que se mencionan anteriormente (Roland, Di Martinelly, Riane, y Pochet, 2010).

No obstante, se ha determinado que los algoritmos genéticos proporcionan soluciones factibles a la plantilla de personal pero no óptimas. Por lo tanto, se ha optado por una combinación entre las técnicas que se usan tradicionalmente y las técnicas de IA, con lo cual se consiguen listas de personal mejoradas que cumplen los requisitos de los empleados y satisfacen a tiempo la demanda de los servicios y productos de la empresa (Ernst, Jiang, Krishnamoorthy, y Sier, 2004; Piazza y Strohmeier, 2015).

Los algoritmos genéticos deben evolucionar más para poder aplicarse de forma totalmente autónoma en la planificación de la plantilla. Esta técnica de IA debe incorporar en su sistema una mayor flexibilidad para poder ser más general y aplicarse en todas las organizaciones. Por ahora, los algoritmos genéticos son fáciles de entender y ayudan a reducir la complejidad y el tiempo de realización de esta tarea (Ernst et al., 2004).

## **5.5. ASISTENTE DE TRABAJO COGNITIVO: VOZ INTERACTIVA Y CHATBOT**

La forma de trabajar en las organizaciones está en continua transformación y cada vez es más necesario disponer de sistemas avanzados que no sólo procesen grandes cantidades de información en el menor tiempo posible sino que, además, tengan la capacidad de interactuar y comunicarse con los empleados y clientes con el fin de agilizar los procesos que se llevan a cabo en la empresa (Nezhad, Gunaratna, y Cappi, 2017).

Para hacer frente a las necesidades que presenta el mundo de la industria se ha desarrollado el Asistente de Trabajo Cognitivo una aplicación de IA constituida por “*un software inteligente que ofrece servicios cognitivos a un trabajador, siguiendo la mitología de monitorear, procesar, recomendar y actuar*” (Motahari Nezhad, 2015, p. 39). Su objetivo principal es ayudar a los trabajadores en las tareas diarias, sobre todo en aquellas que son repetitivas, que consumen mucho tiempo o que requieren un alto nivel de programación.

El asistente de trabajo cognitivo destaca porque tiene la capacidad para entender el lenguaje humano, ofrecer asistencia personalizada y supervisar los canales de comunicación, como por ejemplo correos electrónicos, chats y calendarios de trabajo (Motahari Nezhad, 2015). En el departamento de RR. HH., dos de los asistentes de

trabajo más recurrentes son la voz interactiva y los ChatBots.

La voz interactiva es un sistema de voz automático que tiene la función de interactuar con las personas, ya sea a través de web o por teléfono. Esta tecnología permite actualizar la información personal de cada empleado que forma parte de la empresa, tiene la capacidad para registrar a los trabajadores que necesiten cursos de formación e, incluso, puede modificar las condiciones de los contratos laborales (Baber, Mellor, Graham, Noyes, y Tunley, 1996; Piazza y Strohmeier, 2015).

Entre los beneficios que tiene la incorporación de la voz interactiva en el departamento de Recursos Humanos destacan la atención de servicios las veinticuatro horas del día, la reducción del tiempo de espera, la automatización de los procesos y la resolución de cuestiones y problemas de forma instantánea. Gracias a los servicios que ofrece la voz interactiva, los empleados pueden agilizar el ritmo de realización de las tareas y obtener una mayor eficacia en cada una de ellas (Marler, Fisher, y Weiling, 2009).

Por otro lado, el ChatBot es un sistema de IA especializado en una materia en concreto que simula una conversación con las personas. Un ChatBot tiene la capacidad de responder a cuestiones de los empleados sin la necesidad de acudir a un responsable. Asimismo, también resuelve preguntas y peticiones formuladas por los trabajadores, muestran el acceso directo a documentos, notifica sobre los acontecimientos próximos y tiene la capacidad de aprender a través de estas interacciones con los empleados de forma autónoma (Galer, 2017).

Gracias a la incorporación de los chatbots en el área de Recursos Humanos se consigue pues, un ahorro de recursos y de tiempo debido a esa automatización de las tareas, además de mostrar una imagen innovadora y dinámica de la empresa al ofrecer este tipo de soluciones digitales (RRHHDigital, 2019).

En el cuadro 2 se recogen las ventajas más destacadas que ofrece un ChatBot en una empresa y, más concretamente, en el departamento de RR. HH.

**Cuadro 2.** Ventajas ofrecidas por un ChatBot.

Ventaja	Descripción
Recibir información con rapidez	Los ChatBots ayudan a seleccionar la mejor opción para la compañía respondiendo a preguntas en tiempo real.
Nuevos métodos de formación e información.	Permiten el acceso a todos los datos internos de la empresa y reducen el tiempo de formación de cada nuevo empleado, ya que atienden de forma personalizada.
Proporciona una mayor organización.	Actúa de agenda dado que permite calcular cuántos días dispone un empleado de vacaciones y coordinarlas con la de los compañeros, además de informar sobre próximas reuniones y eventos.
Mejor comunicación entre la empresa y los empleados	Compartir los avisos y noticias importantes se efectúa de forma mucho más rápida con la llegada de los ChatBots, siendo de gran utilidad en situaciones complicadas o imprevistas.

Fuente: *Elaboración propia a partir de Rouhiainen (2018)*

Un ejemplo de asistente de trabajo cognitivo es Watson, de IBM<sup>6</sup>, una tecnología basada en IA que, a través del lenguaje natural, interacciona con las personas con el objetivo de facilitar el trabajo y encontrar ideas que permitan tomar decisiones estratégicas. En el campo de Recursos Humanos, cuando un trabajador le plantea una pregunta a Watson, lo primero que hace es crear una hipótesis, buscar una solución que se pueda comprender fácilmente y mostrar el nivel de fiabilidad de la solución que ha propuesto. Cuanta más interacción haya más inteligente y rápida se volverá, ya que tiene la habilidad de aprender a través de la experiencia (Cerón, 2018).

Estas tecnologías tienen la capacidad de priorizar las tareas más importantes y aumentar la satisfacción laboral al contar con un asistente personalizado que ayuda a resolver las tareas con mayor eficacia (Vila, 2017).

<sup>6</sup> IBM (International Business Machines Corporation) empresa multinacional de tecnología y consultoría estadounidense. Para más información, véase en <https://www.ibm.com/es-es>



## **5.6. HR ANALYTICS**

Desde hace años la dirección de Recursos Humanos recopila muchos datos acerca de sus empleados pero, sin una tecnología avanzada que pueda procesarlos, no tienen gran utilidad para la empresa. Por ello se ha desarrollado HR Analytics: una aplicación específica de RR. HH. que tiene la capacidad de transformar todos los datos obtenidos y así poder realizar la mayoría de las acciones de este departamento a través de la IA (Angrave, Charlwood, Kirkpatrick, Lawrence, y Stuart, 2016) .

HR Analytics consiste en un conjunto de metodologías de análisis de datos que permite identificar y cuantificar información relativa a los empleados de una organización. Su objetivo principal es generar un conocimiento sobre los trabajadores en tiempo real para detectar posibles problemas e impulsar el rendimiento de la empresa (HR Press, 2019; Lombardero, 2016).

El funcionamiento de este sistema comienza por exportar los datos almacenados desde los sistemas de Recursos Humanos convencionales hasta la base de la aplicación. Estos datos se combinan y se analizan entre sí, transformando la información en conocimiento y dando lugar a nuevos modelos. De esta manera, el departamento de Recursos Humanos puede hacer predicciones y, en base a ello, tomar las mejores decisiones estratégicas (de Acnos Cid, 2018).

Además, permite entender la relación entre los empleados y la organización. Así, si se quiere calcular el impacto del rendimiento de un trabajador en la empresa, la aplicación combinará automáticamente los datos necesarios a partir de los que obtendrá un resultado concluyente. Otras tareas que puede realizar son reducir el nivel de absentismo, predecir la tasa de rotación y ayudar a los reclutadores a seleccionar al mejor candidato para una puesto (Van Vulpen, 2018).

Por lo tanto, HR Analytics es una herramienta de trabajo que cambiará la forma de gestionar a los trabajadores de una organización y no sólo eso, sino que también mejora la experiencia de los trabajadores de una organización al encargarse de tareas que antes se volvían pesadas y repetitivas y reemplaza los largos períodos de búsqueda de información por sistemas inteligentes de alta precisión. Otra ventaja es la de mantenerse en continua actualización y volverse más inteligente a medida que recibe nuevos datos, creando una “conexión” con los usuarios y fomentado la motivación de los mismos, puesto que los libera de la monotonía y les permite centrarse en actividades

de mayor valor añadido. Gracias a sus técnicas de IA ayuda, en definitiva, a mejorar el clima laboral y a agregar valor, ya que así encamina las estrategias de RR. HH. con los objetivos de la organización (Garayar, 2019).

## **6. LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LA DIVERSIDAD LABORAL**

Disponer de un equipo de trabajo diverso es vital para que las organizaciones mejoren su experiencia con los clientes, innoven y sean creativas y todo ello con el fin de lograr una ventaja competitiva sostenible y asegurarse el futuro. Así pues, el departamento de Recursos Humanos tiene la responsabilidad de atraer, mantener y retener un talento diverso. Gracias a la IA, es posible evitar los sesgos de género, de raza y de orientación sexual (entre otros) que siguen existiendo, aunque ocurran de forma involuntaria. Para garantizar una diversidad laboral, los algoritmos pueden ser programados en el momento de introducir o corregir los datos para que ignoren todas las características que no sean relevantes a la hora de desempeñar un puesto de trabajo, evaluando de forma objetiva las habilidades y capacidades intrínsecas de cada uno (Hammel, 2019).

En primer lugar, es necesario que los sistemas de IA empleen la diversidad de datos para que sus aplicaciones (como el reclutador digital de Unilever) funcionen de manera igualitaria en todas las personas y seleccionen a las más adecuadas sin juzgar por los estereotipos, manera por la cual se conseguirá una fuerza laboral formada por una pluralidad social y cultural (Cabrol, 2018). El siguiente paso es tratar por igual a cada miembro del departamento, de manera que todos los empleados tengan acceso a las mismas oportunidades ya sean de formación, de promoción o de remuneración. Esto se puede conseguir dado que los departamentos de Recursos Humanos están incorporando aplicaciones como el asistente de trabajo cognitivo que, aparte de facilitar el trabajo, realizan seguimientos y evaluaciones objetivas de los trabajadores. Los informes generados por las RNA o los algoritmos genéticos son revisados por un responsable humano, que es quién tomará la última decisión y será más eficaz porque se hará en base a los criterios objetivos obtenidos por la aplicación de IA, evitando los posibles sesgos que podrían llevar a tomar una elección errónea (Daugherty, Wilson, y Chowdhury, 2019).

Ahora bien, ello no quiere decir que la IA elimine al completo los sesgos, pues ya se han dado casos en los que estos sistemas han fallado al “marginar” a una determinada etnia, cómo ocurrió con una aplicación de reclutamiento de Amazon al discriminar a las mujeres (Rayapati, 2019; Wang, 2019). Por lo tanto, para que las herramientas de IA garanticen y promuevan la diversidad laboral es vital contar con un equipo diverso de profesionales en el diseño y configuración de la misma, equiparación hoy por hoy poco posible: sin ir más lejos, un estudio publicado por el Foro Mundial Económico (2018) afirma la existencia de una brecha de género entre los profesionales del campo de IA. El informe indica que tan sólo el 22% de los investigadores son mujeres frente a un 78% restante, que son hombres.

En la tabla 1 se recoge una lista de los profesionales en el campo de IA, según la geografía y el género.

**Tabla 1** Brecha de género en IA por zonas geográficas.

<b>Ranking de países con mayor desarrollo en IA</b>	<b>Mujeres (%)</b>	<b>Hombres (%)</b>	<b>Brecha restante (%)</b>
1. EEUU	23	77	70
2. India	22	78	72
3. Alemania	16	84	82
4. Suiza	19	81	76
5. Canadá	24	76	69
6. Francia	21	79	73
7. España	19	81	76
8. Singapur	28	72	61
9. Suecia	20	80	76
10. Reino Unido	20	80	74
11. Países Bajos	21	79	73
12. Polonia	16	84	81
13. Australia	24	76	68
14. Brasil	14	86	84
15. Italia	28	72	61
16. Turquía	24	76	68
17. Bélgica	19	81	77
18. Sudáfrica	28	72	62
19. México	15	85	82
20. Argentina	17	83	79

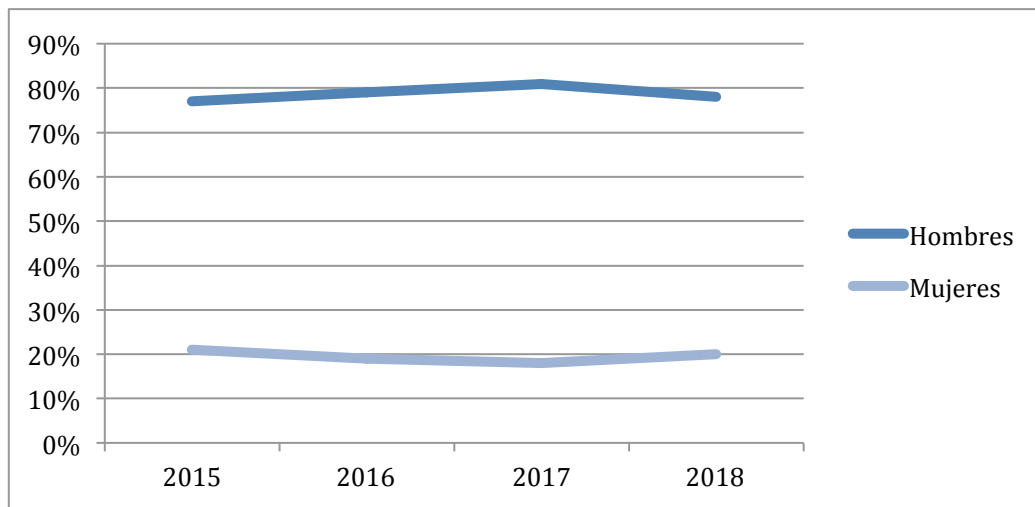
Fuente: *Foro Económico Mundial (2018)*.

Como se puede observar, existe una gran disparidad entre el número de profesionales hombres y mujeres en el campo de la IA. Por lo que respecta a los países con mayor investigación y desarrollo en IA, en primer lugar se posiciona EEUU seguido de India y de Alemania. A su vez, Alemania es uno de los países que presenta una mayor brecha de género con tan sólo el 16% de mujeres profesionales frente al 84% de los hombres, mostrando una diferencia del 82%. Otros países que tienen cifras similares a las de Alemania son -México con el 15% de mujeres profesionales- y Brasil, con un 14%. Al contrario, los países con menor brecha de género son: Sudáfrica,

Singapur e Italia, donde el porcentaje de mujeres expertas en el campo es del 28% comparado con el 72% de los hombres. Sin embargo, Italia y Sudáfrica son dos de los países que menos desarrollo en IA experimentan. En el caso de España, se encuentra en la séptima, posición pero con la considerable brecha de género del 76%.

En el gráfico 1 se muestra una evolución del porcentaje de mujeres y hombres que se han especializado en IA en el transcurso de los últimos cuatro años.

**Gráfico 1** Evolución de mujeres y hombres en el campo de IA.



Fuente: *Foro Económico Mundial (2018)*.

Como puede observarse en el gráfico, en los últimos cuatro años la tasa de mujeres y hombres que se han especializado en el campo de IA ha evolucionado por igual, con una ligera tendencia al alza de las mujeres y un ligero descenso de los hombres. Sin embargo, la realidad es que la brecha de género se mantiene constante, mostrando una diferencia abismal entre el porcentaje por sexos, situación alejada del equilibrio y, por ende, preocupante.

No obstante, no sólo hay desigualdad respecto al género en el campo de la IA, sino también respecto a edad, a la sexualidad o la raza, como quedó demostrado durante una conferencia de IA a la que, de los 8500 investigadores que asistieron, solamente seis de ellos eran de raza africana. La razón de este hecho puede estar en que la discriminación racial sigue presente todavía en muchos ámbitos laborales, la escasez de puestos de trabajo disponibles en sus áreas o la falta de formación adecuada (Snow, 2018).

Por lo tanto, las brechas que existen entre los investigadores de este campo pueden provocar que los sistemas de IA, a su vez, estén sesgados por los propios profesionales, dado que son los responsables de programar y entrenar a la IA. De esta forma, si únicamente son diseñados por personas con características y culturas afines, los programas de IA no podrán identificar y resolver los problemas y necesidades que tiene la sociedad en su conjunto. Para que la IA no aumente las desigualdades existentes, se necesita un equipo diverso e información externa que garantice que la IA se aplique correctamente en la gestión de RR. HH. y esté libre de sesgos (Knight, 2017; Perisic, 2018).

## **7. ¿LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL CREA O DESTRUYE EMPLEO?**

Tradicionalmente, los factores de producción que han impulsado la economía mundial han sido el factor trabajo y el factor capital. Sin embargo, se ha llegado a un punto donde las tasas de crecimiento de la productividad están descendiendo y la oferta de mano de obra está paralizada, lo que afecta directamente a una reducción de la inversión (Mark y Daugherty, 2016). Obviamente, la falta de inversión implica que las empresas no tendrán los recursos suficientes para poder innovar, lo que a su vez viene a traducirse en una economía globalmente estancada (Purdy y Daugherty, 2017).

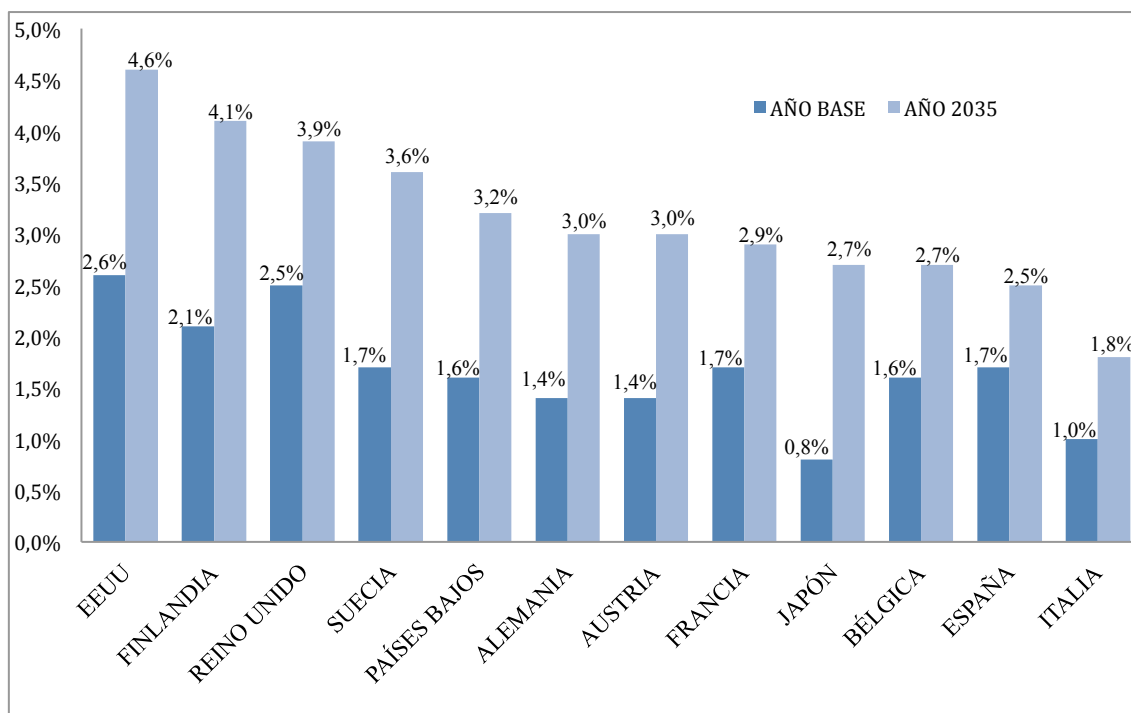
Los economistas han considerado, desde una visión optimista, que la IA puede ser la nueva herramienta que actúe como motor para impulsar de nuevo la economía ya que, gracias al rápido avance de la tecnología, comienza a ser una realidad de gran utilidad en muchos sectores. Para que tal impulso surta efecto, se han considerado tres vías de crecimiento basadas en IA: la primera es la automatización de tareas que, combinadas con el trabajo tradicional, permitirá una mayor agilidad en los procesos organizativos y aumentará el rendimiento de la organización con el consecuente ahorro de tiempo. Además la automatización, junto con la capacidad de autoaprendizaje posibilita la resolución de problemas de diferentes sectores y trabajos. La segunda vía complementará la mano de obra con el capital, dado que permite a los trabajadores centrarse en tareas más estratégicas a la par que los sistemas de IA se ocupan de las tareas más funcionales y repetitivas, y por tanto, se generará un mayor valor añadido para la organización. La última vía impulsará la innovación con el desarrollo de nuevos productos dando lugar a nuevas fuentes de ingresos e incurriendo en menores costes, lo

que mejorará la rentabilidad de las empresas (Ellen Macarthur Foundation, 2019).

Por tanto, se puede llegar a considerar la IA como un nuevo factor de producción que actúa como un híbrido entre el trabajo y el capital, ya que puede realizar actividades en tiempo récord o tareas que no pueden desempeñar las personas, abaratando todo tipo de costes. Para que esto sea posible, las empresas tendrán que implantar técnicas de IA y orientarlas con las estrategias hacia la consecución de los objetivos propuestos. Teniendo esto en cuenta, la IA podría así construir una nueva economía en crecimiento, impulsar el desarrollo de nuevos productos, crear nuevos sectores y ayudar a los productos existentes a expandirse en nuevos mercados. No obstante, aunque la introducción de la IA en las organizaciones todavía se encuentra en una etapa temprana, ya se están evidenciando diferencias entre las empresas que utilizan sus técnicas y las que no, reportando mayores beneficios que se verán intensificados a medida que esta se vaya desarrollando (Bughin, Hazan, et al., 2017; McKinsey and Company Global Institute, 2018).

En el gráfico 2 se muestra una predicción para el año 2035 del impacto que tendrá la IA sobre el crecimiento económico en doce países.

**Gráfico 2.** Impacto económico de la IA en doce países.



Fuente: Accenture y Frontier Economics (2017)

Se puede observar que para el año 2035, según las predicciones realizadas por Accenture (2016) y Frontier Economics (2017) el impacto económico que tendrá la IA en estos países prácticamente duplicará las tasas de crecimiento actuales, crecimiento que será la consecuencia de nuevas formas de trabajo y relaciones de empleo. Analizando el gráfico, el mayor impacto económico producido como consecuencia de la implantación de IA se registrará en EEUU, El país actualmente más avanzado en investigación y desarrollo de estas técnicas inteligentes. En el caso de países como España o Italia, será donde menor impacto económico se recogería, ya que la investigación e inversión en IA está lejos de alcanzar las cifras de los países con mayor inversión en estas técnicas .

Ahora bien, aunque la IA se encuentra en una etapa temprana en cuanto a su comercialización e implantación en la industria, si se llega a convertir con el tiempo en el nuevo factor de producción a escala mundial: ¿creará o destruirá empleos? Diversos estudios afirman que para la década de 2030 alrededor del 30% de los empleos existentes podrían ser desplazados por una nueva generación de máquinas inteligentes. Ante este planteamiento surgen dos posturas, una pesimista y otra optimista (Hawksworth, 2018).

En primer lugar, los optimistas defienden que aunque la IA desplace empleos no significa que necesariamente tenga lugar una destrucción masiva de los mismos. De hecho, si se echa un vistazo a la historia, se observa cómo la adopción de nuevas tecnologías, a pesar de desplazar empleos, ha tenido la capacidad suficiente para crear otros nuevos y cubrir con creces los empleos destruidos, hecho que se espera se repita con la IA (Spyros, 2017). Si se examinan las consecuencias derivadas de la implantación de la IA, los trabajos más susceptibles de ser reemplazados son los que incluyen la carga física, los más rutinarios o los destinados a procesar y analizar datos. De esta manera, los seres humanos se podrán centrar en tareas más complicadas y estratégicas. Así, los optimistas suponen que se crearán más empleos a un ritmo mayor de los que se destruirán, dado que la adopción de esta nueva tecnología traerá consigo nuevas y variadas oportunidades, impulsando la productividad al tiempo que genera nuevas necesidades. Este incremento de los ingresos producirá una mayor demanda y dará lugar a inversiones en infraestructuras y se necesitarán más expertos en informática y en todo lo relativo al campo de la IA (Bughin, Manyika, y Woetzel, 2017).



En segundo lugar, los pesimistas defienden que las consecuencias que tendrá la incorporación de la IA en el mundo laboral derivarán en la destrucción masiva de empleo, ya que a medida que estos sistemas se vuelvan más inteligentes no sólo se encargarán de las tareas más sencillas, sino que ocuparán también aquellas de mayor complejidad que conlleven la toma de decisiones, con lo que los seres humanos se verán reducidos a un segundo plano: incluso si se llegara a lograr un equilibrio en el nivel de empleabilidad, existirían consecuentes desajustes geográficos al darse que no todos los países tendrían el mismo acceso a la IA (Spyros, 2017).

No obstante, una encuesta realizada a expertos en RR. HH. por el Instituto Cuatrecasas (2018) afirma que tan sólo uno de cada cuatro expertos piensa firmemente que la IA se convertirá en una gran amenaza para el empleo. En total, un 74% de los encuestados opina que el número de empleos se mantendrá estable, cobrando mayor importancia los puestos de trabajo que requieren creatividad y emociones. Y un 98% asegura que la IA incrementará la productividad de las organizaciones.

Otro punto que merece ser destacado es que el impacto de la IA variará según el país donde se desarrolle. En economías avanzadas, caracterizadas por el crecimiento de la población envejecida, la IA tendrá un gran impacto sobre la productividad al cubrir determinadas tareas que escapen del alcance de los humanos. Sin embargo, las economías emergentes que están experimentando un elevado crecimiento de la población tendrán que preocuparse más por crear nuevos puestos de trabajo para asegurar el pleno empleo. El impacto de la IA se verá antes en las economías avanzadas que en las emergentes, debido a que el nivel de riqueza es mayor y, por tanto, dispondrán del capital necesario para invertir en los sistemas y máquinas inteligentes (Manyika et al., 2017).

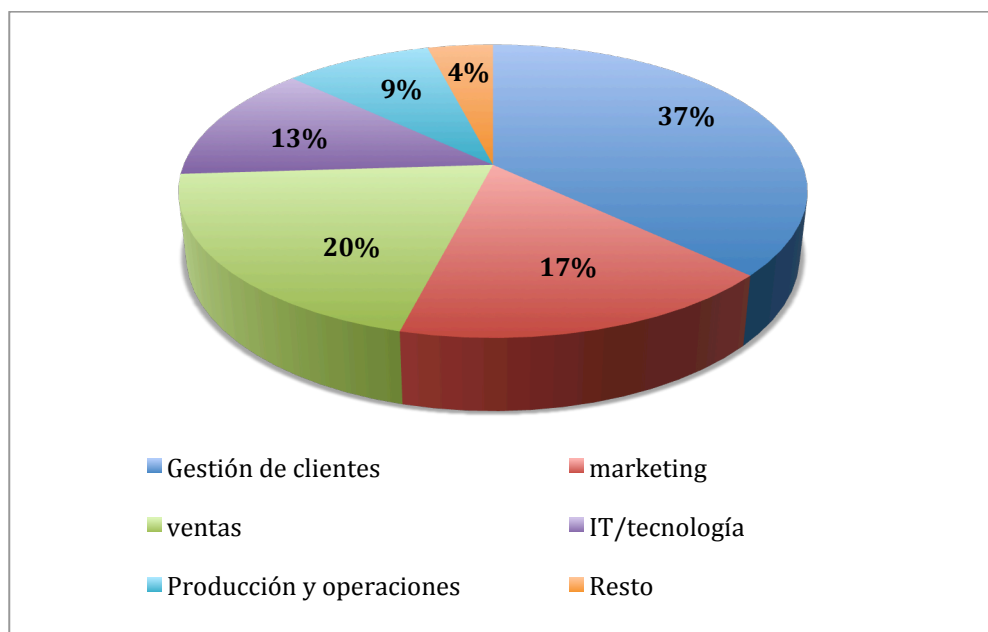
Si se pone el foco de atención en la tabla 1 se observa cómo el país líder de desarrollo en IA, EEUU -con empresas punteras como *Microsoft, Facebook, Google o Amazon*- dista una enormidad de otros menos aventajados debido al rápido avance de la IA y los cambios que está provocando, todas las naciones necesitarán de sus aplicaciones y herramientas para poder sostenerse económica y competitivamente, por lo que las economías más pobres entrarían en desventaja si no pactan acuerdos con los países líderes para obtener esta tecnología. El posible desequilibrio se convierte así en una de las potenciales brechas que genere la IA y por tanto, los expertos tendrán que

estudiar cómo paliar con el máximo esfuerzo este problema (Lee, 2017).

En el caso de España, según un estudio realizado por PwC (2018), los empleos que más desplazamiento ocasionarán como consecuencia del impacto de la IA son los relativos al sector de la telecomunicación, los sectores de servicios financieros, la sanidad y la salud y los servicios de distribución. En lo que se refiere al área de Recursos Humanos, pese a que no se encuentra entre los sectores de mayor impacto, se producirán grandes cambios que transformarán la forma en que se dirige y gestiona a los empleados. Este estudio expone que un 46% de las grandes empresas españolas ya están aplicando como prueba algunas técnicas de IA en sus procesos productivos y alrededor de un 10% ha empezado a obtener los primeros beneficios.

En el gráfico 3 se recogen las áreas de negocio donde la IA tendrá un mayor impacto.

**Gráfico 3.** Áreas de negocio donde la IA tendrá mayor impacto



**Fuente:** PwC (2018)

A la hora de preguntarse por qué no una hay mayor implantación de la IA en las empresas españolas destacan varias barreras: la escasez de talento especializado en la materia, la falta de iniciativa para emprender y promover el cambio en las organizaciones, la desinformación acerca del cambio cultural que es necesario para poder implantar sus técnicas y la incertidumbre que genera invertir en nueva tecnología sin saber si se producirán los retornos de beneficio. Por otro lado, las razones

principales por las que habría que invertir en esta tecnología serán la toma de mejores decisiones estratégicas, la mejora de los productos existentes que se comercializan, el desarrollo de otros nuevos que lleven a las empresas a situarse en una posición de liderazgo, a una reducción de costes derivado de la agilización de los tiempos de producción y a una mayor eficiencia de la mano de obra como causa de la implantación de sistemas inteligentes que les proporcionarían la ayuda necesaria para un mejor desempeño.

El principal riesgo que conlleva la incorporación de la IA en España es el posible desequilibrio a corto plazo, inestabilidad producida como consecuencia de un ritmo mayor de destrucción de empleo que de creación de otros nuevos debido a la falta de formación en nuevas capacidades y habilidades. Aun a este riesgo, los empresarios españoles opinan que, pese a poder tener un impacto positivo en los negocios, los resultados de la IA no se verán en el corto plazo.

Independientemente del país, existen dos retos que afectan al ritmo con el que se desarrolla la IA. El primero es el de formar a los trabajadores en nuevas y diferentes habilidades que les permitan adaptarse a la transformación del mercado laboral y ocupar los nuevos puestos de trabajo. Es vital no formar sólo en las relativas al dominio de los sistemas y aplicaciones inteligentes, sino también en aquellas que son tanto sociales como emocionales, porque son las que la IA no puede desempeñar (hasta ahora) y aportan ese “toque” humano que tanto valor añadido genera. De hecho, algunas de las empresas más importantes del mundo ya han empezado a invertir en formación y deberían empezar a hacerlo todas, dado que la incorporación de la IA es un proceso progresivo y las organizaciones que no la apliquen podrán perder su ventaja competitiva (Bughin, Manyika, et al., 2017; Instituto Cuatrecasas y The Adecco Group, 2018). El segundo será lograr un equilibrio que permita establecer una combinación entre máquinas inteligentes y seres humanos, de modo que el éxito sólo se alcanzará si se sabe integrar lo mejor de la IA y lo mejor de las personas, convirtiendo ambas inteligencias en tan sólo una que aumente el valor de la economía mundial (Brynjolfsson y McAfee, 2017; Manyika et al., 2017)

En el cuadro 3 se presenta un resumen de las ventajas e inconvenientes que genera la IA en el mercado laboral.

**Cuadro 3.** Ventajas e inconvenientes de la IA en el mercado laboral.

Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impulso de la productividad y estímulo de una nueva economía en crecimiento.</li> <li>- Creación de nuevos sectores y puestos de trabajo.</li> <li>- Definición de una nueva relación empleo de forma más positiva y beneficiosa.</li> <li>- Desarrollo de nuevos productos y expansión de los ya existentes.</li> <li>- Consecución de actividades en tiempo récord y de otras que no puedan desempeñar las personas.</li> <li>- Menores probabilidades de cometer errores en la toma de decisiones estratégicas.</li> <li>- Posibilidad de trabajar 24 horas al día a disposición de los clientes.</li> </ul>
Inconvenientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Destrucción masiva de empleos rutinarios, los que conlleven carga física o los destinados a procesar y almacenar datos.</li> <li>- Incremento de las desigualdades entre los países que implanten la IA en sus organizaciones y los que no.</li> <li>- Surgimiento de posibles desequilibrios en el empleo tanto a corto como a largo plazo.</li> <li>- Elevados costes de formación para la adquisición de nuevas habilidades necesarias ante la transformación del mercado.</li> <li>- Costes de dura asunción en el desarrollo e implantación de las nuevas tecnologías.</li> <li>- Introducción de sesgos en los sistemas inteligentes que causen discriminación de género, raza, sexo...</li> <li>- Posibilidad de que los sistemas de IA se vuelvan cada vez más inteligentes y releguen a las personas a un segundo plano.</li> </ul>

Fuente: *elaboración propia.*

Como se puede observar en la tabla, las opiniones de los expertos son muy variadas y dan lugar a un debate sobre las posibles ventajas y desventajas. La parte más optimista afirma una serie de *pros*: es cierto que se destruirán empleos, pero no tantos como los que se crearán, garantizando de esta forma el pleno empleo, la mejora de la calidad de vida y de trabajo y el crecimiento económico de aquellos países en los que se desarrolle. Al contrario, la parte pesimista prevé una destrucción masiva de empleo que provocará que los seres humanos se vean reducidos a obedecer las ordenes provenientes de las máquinas inteligentes. Afirman, además que en el caso de que las personas llegasen efectivamente a controlar la IA, sólo provocaría que las desigualdades existentes entre los países se acentúen, dado que las potencias más avanzadas tendrían mayor capacidad para invertir, mientras que los países subdesarrollados se sumirían aún más en la pobreza, ocasionando un desequilibrio mayor del que existe en la actualidad.

## **8. CASO DE ESTUDIO: EL PAPEL DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA ASESORÍA TALENTTOOLS**

Con la finalidad de aplicar la teoría que se ha analizado a lo largo del marco teórico de este trabajo, se elabora el estudio del caso de la asesoría de Recursos Humanos TalentTools. La elección de esta entidad se debe a que, a pesar de ser una empresa pequeña, avanza al mismo ritmo con el que lo hace la tecnología, lo que le permite mantenerse en constante actualización y poner el énfasis empresarial en que la clave del cambio está en las personas.

Para completar el caso de estudio se ha realizado una entrevista a Jesús Garzás<sup>7</sup>, director asociado de la asesoría, con el fin de conocer cómo, a través de las tecnologías de IA acompañan en la transformación digital de otras empresas que solicitan sus servicios. La entrevista aborda parte de los aspectos de la IA tratados en la gestión de los Recursos Humanos de manera que la teoría quede comprobada.

A continuación, se realizará una breve introducción a la historia de TalentTools y se detallará su misión y visión con el objeto de contextualizar el caso.

---

<sup>7</sup> Mención especial a Jesús Garzás por dedicar su tiempo a responder las cuestiones realizadas para el análisis del caso práctico. Es coach acreditado por ICF y profesional especializado en liderazgo de equipos de trabajo y desarrollo personal.

## **8.1. REVE HISTORIA DE TALENTTOOLS.**

TalentTools Human Systems<sup>8</sup> es una asesoría de Recursos Humanos creada en 2001 por Luis Aparicio (en la actualidad, socio director). Se trata de una empresa pequeña con sede en Madrid que con el transcurso de los años ha ido creciendo hasta contar con veinte trabajadores. La oficina central se ubica en Madrid y tiene otras tres oficinas distribuidas en Santiago de Chile y dos en México.

La empresa se constituyó con el objeto de proponer nuevas formas de gestión que escaparan de las tradicionales, puesto que en numerosas empresas mientras la mayoría de las áreas evolucionaban con la aparición de nuevas tecnologías, el departamento de Recursos Humanos se mostraba reacio a implantarlas porque no confiaban en que los nuevos sistemas pudieran ayudar a gestionar personas.

TalentTools ofrece servicios de consultoría sobre sistemas de información, reingeniería de procesos y sistemas de calidad. Se caracteriza por tener un espíritu innovador y entusiasta que le lleva a investigar, innovar y desarrollar soluciones que digitalizan la gestión de las personas con la finalidad de apoyar a las organizaciones y acompañarlas en su camino hacia la transformación digital. Asimismo, sus especialidades se concretan en: selección, Recursos Humanos 2.0, gestión de Recursos Humanos y tecnología aplicada a Recursos Humanos.

## **8.2. MISIÓN Y VISIÓN.**

Para TalentTools la clave del cambio está en las personas porque, a pesar de que las nuevas tecnologías representan cómo realizar ese cambio, las personas representan el motivo por el que es necesario ese cambio. Por eso, la consultoría dispone de un equipo humano único y variado que, gracias a la implicación de cada uno de ellos, se está convirtiendo en un referente para muchas empresas que quieren iniciarse en la transformación digital.

Su visión corporativa es divisar la asesoría como un “modelo de desarrollo” y “gestión de personas” donde los sistemas tecnológicos toman relevancia acelerando el desarrollo de los procesos. De esta forma, las organizaciones que acuden para solicitar sus servicios consiguen simplificar la gestión de los procesos, facilitar la comunicación

---

<sup>8</sup> Toda la información del caso de estudio se ha obtenido de la página web de la consultoría. Para su consulta, véase: <https://talenttools.es/>

y reducir los costes. Además, la incorporación de nuevas tecnologías permite que las personas, el valor del tiempo y la consecución de los objetivos se conviertan en el eje central de la empresa.

En cuanto a su misión, se dirige a todas las empresas que quieren poner en marcha nuevos proyectos de innovación en Recursos Humanos a través de la digitalización de procesos. Para que este hecho sea posible TalentTools ha convertido la investigación, el desarrollo y la innovación en sus señas de identidad por medio de uniones y cooperaciones con escuelas de negocios y universidades.

En palabras de Garzás: *“ayudamos a las empresas y personas a transformarse, a digitalizarse, desde un punto de vista soft trabajando cultura y competencias, y, sobre todo, desde un punto de vista hard desarrollando herramientas digitales que acompañen en la transformación de RR. HH.”*

### **8.3. INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN TALENTTOOLS**

El fin de este apartado es analizar la importancia que tiene la IA en TalentTools. Para este fin, se realiza una descripción de las herramientas de IA que emplean en sus procesos y que ofrecen a otras empresas, se desarrollan las fases a seguir cuando realizan un proyecto de transformación digital y se hace una mención especial a la necesidad de concienciar a las personas sobre el porqué del cambio cultural y organizacional, y del reto de adaptar lo más valioso de las personas: los rasgos humanos, que cobrarán cada vez mayor importancia.

Para contextualizar el caso, la entrevista comenzó por definir de la forma más clara posible lo que entendía su asesoría por el término de IA. Aunque se trata de un concepto difícil de describir, Garzás expone que en su punto más básico *“es un algoritmo capaz de hacer predicciones o dar respuesta a partir de una serie de datos que han sido previamente recopilados y de otros adquiridos con posterioridad”*. A pesar de que TalentTools no dispone de un departamento propio de IA, ni trabaja con esta tecnología de manera única y especial, casi todos los productos que ofrecen a las organizaciones llevan incorporados alguna herramienta de IA.

En el marco teórico de este trabajo, se describen las aplicaciones que tiene la IA en las principales prácticas de Recursos Humanos. Por ello, en la entrevista se recogen una serie de cuestiones con el fin de verificar la teoría. La consultoría incorpora nuevos

sistemas que les permiten conseguir los mejores resultados en cuanto a la gestión de personas se refiere. Entre ellas, las herramientas más destacadas (que también incorporan IA) que ofrecen a otras organizaciones, ya sean nacionales o internacionales, son los TalentBots, los TalentAnalytics y los TalentTransformers.

Como la teoría refleja, un Bot es un sistema de IA que permite mantener una conversación en tiempo real. En TalentTools, esta herramienta se pone a disposición de los clientes, un sistema con el que pueden automatizar los procesos de gestión de personas y desempeñar los objetivos propuestos, puesto que sugiere mejoras y supervisa el cumplimiento de los mismos. TalentBots también dispone de la evaluación en línea, un recurso donde se mide el grado de conocimiento y comportamiento de los empleados fomentando así el talento gracias a la incorporación de comunidades de aprendizaje, individuales o grupales, en las que se comparten contenidos con otros expertos en la materia que se trate. Otra de sus funciones es realizar un *feedback 360°*, ya que este sistema comparte las perspectivas desde los bajos mandos hasta la dirección de la empresa, consiguiendo ampliar los puntos de visión y mejorar los planes de acción para generar un mayor valor añadido en menor tiempo.

Por otro lado, los TalentAnalytics son sistemas de aprendizaje automático que permiten a las organizaciones aprender de la experiencia de todos los empleados a través de paneles de análisis donde se comparte información separada por los diferentes niveles que conforman la empresa. Su función principal es *“poner ciertos niveles de inteligencia en los datos que recogen nuestros sistemas”*. TalentAnalytics reúne información muy valiosa que sirve para supervisar que todas las acciones se realicen de forma adecuada y para las futuras tomas de decisiones.

TalentTools lleva más de quince años transformando organizaciones. A lo largo de su trayecto empresarial ha comprobado cómo *“cada vez las empresas están tomando más conciencia de la importancia de cuidar el capital humano: la persona en el centro de las operaciones.”* La explicación de ello se debe a una cuestión de necesidad al observar cómo la evolución abandona las jerarquías por modelos de trabajo que ponen el foco de atención en generar valor mediante organizaciones más planas. Pone el acento en cómo con la implantación de tecnologías como la IA se está logrando mejorar y avanzar en los entornos de trabajo para las personas. No obstante, *“aún queda mucho por hacer. Sigue habiendo empresas que están igual que hace diez (o cien) años”*.



TalentTools quiere ser una de las empresas que logre cambios y mejore las experiencias de los empleados para lo cual se ha centrado en el desarrollo de estándares de selección y, gracias a sistemas punteros en tecnología, diseña nuevas formas de gestionar personas entre las que destacan:

- La creación de canales, espacios de interacción y colaboración para facilitar los procesos de negocio, de modo que compartan los valores y competencias entre todos los miembros de la organización.
- El diseño de nuevos métodos de formación, desarrollo y evaluación donde la función central está en fomentar las habilidades y comportamientos de éxito y ampliar el aprendizaje colaborativo. En cuanto a los sistemas de evaluación, se basan en medir de forma personalizada y objetiva los cuadros de mando con indicadores de gestión de negocios y talento.
- La figura del *Konsultor 2.0.*, cuyo objetivo es ayudar a la empresa a adaptarse a las nuevas tecnologías, además de a mejorar la imagen de la misma y diseñar procesos de selección para atraer talento adaptado a la estrategia de empleo.

Como se mencionaba anteriormente, en TalentTools toda la atención se centra en las personas que garantizan el buen funcionamiento de las organizaciones. Por ello, consideran que antes de iniciar un proyecto de transformación digital en una empresa el primer paso que se debe dar es “educar” a toda la plantilla de personal ya que *“la digitalización<sup>9</sup> no es una moda pasajera, sino una tendencia que viene pisando cada vez más fuerte en nuestra sociedad”*, señala Garzás. Es muy importante concienciar a las personas para que sean ellas quienes soliciten un cambio cultural, es decir, que la tecnología no conlleve una transformación, sino más bien que sea *“la herramienta que sirva de vehículo para conseguir un objetivo, no un fin en sí misma. Las tecnologías deben acompañar al cambio cultural, no ser el desencadenante del cambio”*.

Para concienciar a las personas sobre el valor que tiene iniciar un cambio cultural para que la implantación de nuevas tecnologías sea exitosa, en TalentTools han diseñado los programas TalentTransformer, basados en ofrecer servicios de acompañamiento digital para gestionar con éxito el nuevo cambio. El sistema formado por una serie de algoritmos genéticos está preparado para capacitar al personal con

---

<sup>9</sup> Cuando Garzás se refiere a la *digitalización* o la transformación digital incluye todas las tecnologías que el término abarca, entre ellas la IA.

nuevas habilidades y competencias que se necesitarán para trabajar con las nuevas tecnologías. Esta herramienta trata de adaptar a los miembros de una organización para que puedan aprovechar las tecnologías adecuadamente y conseguir mejores resultados.

Para dar una mayor difusión a la importancia que tiene la transformación digital y guiar al equipo humano de una organización en el cambio cultural, TalentTools ha puesto en marcha los Transformers Days, eventos organizados por la propia consultoría dirigidos a profesionales interesados en innovar en el sector. En estas reuniones se comparten experiencias y se charla con empresas que ya se han iniciado en la transformación digital para dar su opinión a otras que aún no lo han hecho. En una de las sesiones, TalentTools premió a las empresas *Correos* y *Caser Seguros* por su capacidad para cambiar la forma de trabajar tradicional con la incorporación de nuevas tecnologías y adaptarse con éxito al cambio cultural que ello supone.

Para Caser Seguros, *la transformación digital es un cambio cultural que se sustenta en tecnología*. No basta simplemente con instaurar sistemas de IA, dado que si los empleados no entienden cómo utilizarlos ni para qué sirven, no tendrá resultado alguno. Esta compañía demandó los servicios de TalentTools con dos propósitos: el primero, conocer mejor las necesidades de los clientes a través de aplicaciones como el aprendizaje automático, para ofrecer productos personalizados y adecuados a cada cliente. El segundo, que los empleados de la aseguradora minimizaran las reticencias al cambio y a la incertidumbre que genera. TalentTools, además de ofrecer los nuevos sistemas, se encarga del proceso de sensibilización, es decir, hacer que los empleados de la empresa comprendan el porqué de los cambios, que todo el tiempo que ahorran realizando una tarea con la ayuda de la tecnología lo van a poder dedicar a adquirir nuevas competencias que permitan, dentro de la organización, participar en nuevas actividades y cambiar los roles existentes.

En el caso de Correos, fue de las primeras empresas en experimentar el cambio tecnológico cuando se empezó a sustituir el envío de correspondencia a domicilio por el uso de los correos electrónicos y smartphones con el mismo fin. A partir de ahí, experimentó un punto de inflexión buscando digitalizar sus servicios y diversificar digitalizando. Para que el plan de acción resultara eficaz contrataron los servicios de TalentTools, que les ofreció acompañarles en el proceso interno de toda la transformación. Los empleados de Correos sabían que era necesario un cambio porque

el servicio de correspondencia estaba desapareciendo y la acción clave que se emprendió para sensibilizar a los trabajadores fue centrarse en los nuevos servicios que podían comercializar, trabajando en el entendimiento en lugar de en la queja por la desaparición del correo postal. *En muchas ocasiones sólo hay que explicar el proceso que supone la transformación, hacia dónde se dirige la organización y cómo los empleados son partícipes de ello*”, concluye Garzás.

Con la transformación digital y el acompañamiento en el cambio cultural, ambas empresas han conseguido alinear sus organizaciones y eliminar, en cierta manera, las jerarquías tradicionales, logrando que el flujo de información entre los miembros sea mayor y obteniendo resultados más transparentes que mejoran la implicación de los empleados y por tanto, la productividad y el beneficio globales.

Cuando a TalentTools le encargan un proyecto de transformación digital sigue cuatro fases: la primera es el análisis, donde se pregunta *en qué estado está la empresa que se quiere transformar y cómo de preparados están sus empleados*, a partir de lo cual se trata de crear una estrategia que se adecue a las necesidades reales que experimenta la empresa concreta. Una vez definida la estrategia, se pasa a la fase de sensibilización, mencionada anteriormente con los casos de Correos y Caser. Esta segunda fase es clave para concienciar a los empleados del cambio que está viviendo la sociedad y trasladarles la estrategia diseñada. En la fase de desarrollo, se define para cada grupo de empleados un proceso de formación personalizado según las competencias que requiera el puesto. Por último, la fase de intraemprendimiento se da cuando los empleados, gracias a la dotación de las nuevas tecnologías y a las competencias adquiridas con la formación previa, son capaces de actuar con total autonomía y progresar en sus proyectos, es decir, *el momento ideal perseguido en que los propios empleados por sí solos pueden liderar la transformación digital de su empresa*.

En lo que se refiere a la cuestión sobre cómo afectará la IA en la creación o destrucción de empleo, Garzás argumenta que depende de cómo se implemente, es decir, cómo se perciba la oportunidad de construir, junto con esta tecnología, una nueva economía en la que se busquen modos de generar nuevos empleos que permitan, a su vez, gozar de una mayor calidad de vida. Si esta oportunidad se aprovecha de forma “generosa”, no existirán preocupaciones por la destrucción de empleo porque surgirán

otros que requerirán a las personas que se han visto desplazadas de sus trabajos anteriores. En TalentTools se ha dialogado sobre esta cuestión y surge la posibilidad de un segundo escenario donde se corre el riesgo de encontrarse con algunas empresas que únicamente querrán “exprimir” las herramientas de la IA y la automatización para así ahorrarse personas. No obstante, creen firmemente en el primer fundamento porque es el único que puede funcionar a largo plazo.

Enlazado con lo anterior, Garzás afirma la necesidad de fomentar las habilidades y comportamientos relacionados con las emociones, como bien pueden ser la creatividad y la intuición. Por este motivo, en TalentTools intentan concienciar a las empresas para que ofrezcan la formación necesaria a sus empleados con el fin de “*evitar arrastrar posibles talones de Aquiles*”, puesto que en el transcurso de los años cuánto más automatizadas estén la mayoría de las tareas, más importante será fomentar esas habilidades que por ahora constituyen una gran diferencia de las máquinas y, así, poder mantener un espacio dentro del futuro trabajo. De todas formas, cuanto antes se empiece a incentivar a las personas más preparadas estarán para enfrentarse y adoptar las nuevas tareas que surjan.

De entre los muchos los beneficios que conlleva trabajar con la IA, se destaca que ayuda a conseguir la igualdad laboral por la que tanto se está luchando, ello en parte a través de los sistemas de selección que ofrece TalentTools, dado que *elimina los prejuicios que las personas podamos tener, aunque sea de manera inconsciente*, consiguiendo que la selección de candidatos sea lo más objetiva posible. A pesar de ello, muchas empresas acuden a TalentTools llenos de incertidumbre o temor por tratarse de “algo” desconocido; por eso, la solución que proponen consiste en pasar por mitigar esos miedos desde la cultura empresarial a través de la sensibilización y el enriquecimiento de nuevos conocimientos que ayudarán al conjunto de la organización a sentirse cómodos con las nuevas formas de trabajo y, sobre todo, a sentirse parte del cambio cultural y tecnológico. Por lo tanto, el rechazo de tecnologías como la IA no es una opción ya que *“es un camino por el que inevitablemente pasarán todas empresas”*.

Ahora bien, para TalentTools el mayor reto al que se enfrenta la IA en el mundo laboral es *“crear un ecosistema de trabajo donde máquinas y personas se complementen”*. Para que este hecho sea posible, es necesario que las personas entiendan que las herramientas de IA actúan como un elemento que únicamente

pretende ayudar a los empleados a conseguir sus objetivos al tiempo que mejora la calidad de vida de los trabajadores.

La clave del éxito está en sensibilizar a la sociedad, dejar de pensar en la IA como un enemigo potencial y empezar a verlo como un motor que impulsará la productividad y mejorará la función de Recursos Humanos y, lo más importante, hacerlo de tal forma que siempre se ponga el foco de atención en las personas porque sin estas ningún cambio sería posible.

## **9. CONCLUSIONES**

Tras realizar un análisis de la literatura académica concerniente a la Inteligencia Artificial, se ha pretendido estudiar la aplicación que tiene esta tecnología en el ámbito de los Recursos Humanos y, en concreto, en la asesoría TalentTools. A continuación se exponen las conclusiones que se han alcanzado, tanto de la parte teórica como del estudio práctico, considerando que las dos partes del trabajo están correlacionadas.

En lo que se refiere al marco teórico, a pesar de que no existe un consenso asentado sobre la definición de la IA, la mayoría de los expertos coincide en que es la ciencia a través de la cual las máquinas pretenden imitar el comportamiento humano con el fin de realizar tareas tan bien o mejor que las personas. Sin embargo, de acuerdo con los autores Bostrom y Müller (2014) la IA llegará a ser superior al conocimiento humano y resolverá cuestiones que la inteligencia humana no puede solucionar. También se ha constatado que la diferencia más importante entre la IA y la inteligencia humana es que la primera no dispone de sentido común, siendo ésta capacidad exclusiva de las personas.

Adicionalmente, se ha comprobado que gran parte de los sectores industriales están aplicando técnicas de IA en sus procesos productivos y ya se empiezan a evidenciar los primeros beneficios. Así, en el caso de España, según un estudio realizado por PwC (2018) un 46% de las empresas españolas cuenta con aplicaciones de IA como prueba en sus procesos productivos y alrededor de un 10% ha empezado a obtener beneficios. Pese a que el área de Recursos Humanos no se encuentra entre los principales sectores donde la IA tiene mayor impacto, cada vez son más las empresas que demandan los sistemas inteligentes y los sustituyen por los tradicionales. De esta manera, se logra una gestión del capital humano más eficaz, puesto que se consigue una mayor precisión en menor tiempo al realizar las diferentes funciones y, por tanto, un consecutivo ahorro en costes. Ello permite que los empleados dispongan de un mayor tiempo para adquirir nuevas competencias y participar en otras actividades más complejas. Puede concluirse que las aplicaciones de IA en la gestión de RR. HH. son de gran utilidad, aunque para que las soluciones proporcionadas por estas sean óptimas debe haber una evolución en este campo.

Igualmente, la IA puede ayudar a conseguir una diversidad laboral que hasta ahora no existe debido a los sesgos que cometen las personas, aunque sea

inconscientemente, siempre y cuando se eliminen las brechas de género y raza que existen entre los profesionales responsables de programar estos sistemas, una mayor perversión aun más si cabe pues se encuentra en la base de todo el proceso. Este hecho se constata con un estudio realizado por el Foro Mundial Económico (2018) que deja presente la gran disparidad existente entre los hombres y mujeres profesionales en el campo de la IA con una brecha del 73% por zona geográfica de media. Esta brecha se mantiene constante desde los últimos cuatro años, lo que se convierte en una situación preocupante que deberá ser debatida para encontrar una solución y evitar que la situación se agrave.

Por otro lado, el giro que está dando la IA a la forma en que se trabaja ha provocado una discusión acerca de si esta tecnología destruirá o, al contrario, creará empleo. Según el Foro Mundial Económico (2016) y Frontier Economics (2017), se prevé que para 2030 alrededor de un 30% de los empleos de la OCDC podrán ser desplazados por la IA. Así, se dan dos puntos de vista opuestos. Por un lado, la parte pesimista prevé una destrucción masiva de empleos, empezando por reemplazar aquellos que suponen mayor carga física o que son más repetitivos y, a medida que la IA se desarrolle, acabe desplazando puestos de trabajo que incluyan la toma de decisiones, apartando a las personas a un segundo plano y acrecentando el desequilibrio que existe entre los países. Al contrario, la parte optimista afirma que, si bien habrá un desplazamiento de empleo, las circunstancias darán lugar a otros nuevos a un ritmo mayor del que se destruyan, garantizando de esta forma el empleo y una mejora en la calidad de vida y de trabajo. No obstante, una encuesta realizada a expertos en RR. HH. por el Instituto Cuatrecasas (2018) afirma que el 74% de los encuestados prevé un empleo estable y da mayor importancia a los puestos que requieran el uso de las emociones, frente al 26% que opina que se destruirán más empleos de los que se creen.

Para comprobar hasta qué punto el marco teórico se ve reflejado en la realidad se ha realizado un caso de estudio a la asesoría TalentTools que ofrece productos digitales a otras empresas, entre los que se encuentran herramientas de IA, para gestionar a sus Recursos Humanos, estudio a partir del cual se han extraído las siguientes conclusiones.

En primer lugar, se ha comprobado que las tecnologías de la IA no han conllevado una transformación del trabajo por sí solas, sino que han sido las personas quienes han buscado nuevas opciones para realizar las tareas de la manera más eficaz

posible. Por ello, es importante aclarar que la clave del cambio está en las personas, siendo las tecnologías el medio vehicular que explica el cómo de ese cambio y cómo ayuda a conseguir los objetivos propuestos.

Así, la IA se convierte en una tendencia que ha llegado para quedarse y, de ahí, el rechazo de esta tecnología es una posibilidad pero no una opción, puesto que es un camino por el que tendrán que pasar todas las empresas si quieren sobrevivir en este entorno competitivo. De esta manera, para que los empleados puedan aprovechar las herramientas de IA y conseguir los mejores resultados, se deberá capacitarlos con la formación necesaria, así como fomentar las habilidades y competencias relacionadas con la emoción, la creatividad e intuición, ya que el marchamo emocional es la mayor diferencia entre las personas y los sistemas inteligentes.

Para que la implantación de la IA sea exitosa, las empresas que la incorporen deberán de llevar a cabo un proceso de sensibilización con la finalidad de hacer comprender al capital humano el porqué de los cambios y que finalmente sean los propios empleados quienes lideren la transformación digital. Así, el reto principal al que se enfrenta la IA en el mundo laboral es conseguir que personas y máquinas inteligentes se complementen y que con sus aplicaciones, la gestión de Recursos Humanos mejore para dar impulso a la productividad, los beneficios y la satisfacción de trabajadores y consumidores.



**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*, (14), 36-51. Recuperado a partir de <https://www.euskadi.net/r61-s20001x/es/t59aWar/t59aMostrarFicheroServlet?t59aIdRevista=3&R01HNoPortal=true&t59aTipoEjemplar=R&t59aSeccion=51&t59aContenido=4&t59aCorrelativo=1&t59aVersion=1&t59aNumEjemplar=14>
- Aioli, F., De Filippo, M., y Sperduti, A. (2009). Application of the preference learning model to a human resources selection task. En *2009 IEEE Symposium on Computational Intelligence and Data Mining* (pp. 203-210). Nashville: IEEE. <https://doi.org/10.1109/CIDM.2009.4938650>
- Alpaydin, E. (2010). *Introduction to Machine Learning* (2.<sup>a</sup> ed.). Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Aluja, T. (2001). Data mining, between statistics and artificial intelligence. *Questiò*, 25(3),479-498. Recuperado a partir de <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0035573389&partnerID=40&md5=67752952247e800eff72e3dc2ee9e484>
- Álvarez Munárriz, L. (1994). *Fundamentos de la Inteligencia Artificial*. Murcia: Editum.
- Anderson, M., y Anderson, S. L. (2007). Machine Ethics: Creating an Ethical Intelligent Agent. *AI Magazine*, 28(4), 15-26. <https://doi.org/10.1609/aimag.v28i4.2065>
- Angrave, D., Charlwood, A., Kirkpatrick, I., Lawrence, M., y Stuart, M. (2016). HR and analytics: why HR is set to fail the big data challenge. *Human Resource Management Journal*, 26(1), 1-11. <https://doi.org/10.1111/1748-8583.12090>
- Baber, C., Mellor, B., Graham, R., Noyes, J. M., y Tunley, C. (1996). Workload and the use of automatic speech recognition: The effects of time and resource demands. *Speech Communication*, 20(1), 37-53. [https://doi.org/10.1016/S0167-6393\(96\)00043-X](https://doi.org/10.1016/S0167-6393(96)00043-X)
- Benítez, R., Escudero, G., Saamir, K., y Masip Rodo, D. (2013). *Inteligencia Artificial Avanzada* (1.<sup>a</sup> ed.). Barcelona: Editorial UOC.
- Bostrom, N. (2009). Ethical Issues in Advanced AI. En S. Schneider (Ed.), *Science Fiction and Philosophy: From Time Travel to Superintelligence* (1.<sup>a</sup> ed., pp. 277-

- 284). Reino Unido: Backwell Publishing.
- Bostrom, N., y Yudkowsky, E. (2014). The Ethics of Artificial Intelligence. En K. Frankish y W. Ramsey (Eds.), *The Cambridge handbook of Artificial Intelligence* (pp. 316-334). Reino Unido: Cambridge University Press.
- Bravo Caicedo, E. F., Acevedo Orduña, G. L., y Correa Loaiza, H. (2007). Selección de Personal mediante Redes Neuronales Artificiales. *Revista de Matemática: Teoría y Aplicaciones*, 14(1), 7-20.
- Broderick, R., y Bounreau, J. W. (1992). Human resource management, information technology and the competitive edge. *The Executive*, 6(2), 7-17. <https://doi.org/10.5465/ame.1992.4274391>
- Brown, B., Chui, M., y Manyika, J. (2011). Are you ready for the era of «Big Data». *McKinsey Quarterly*, 4(1), 1-12.
- Brynjolfsson, E., y McAfee, A. (2017). The business of artificial intelligence: What it can and cannot do for your organization. *Harvard Business Review*, (7), 67-72.
- Bughin, J., Hazan, E., Ramaswamy, S., Chui, M., Allas, T., Dahlström, P., ... Trench, M. (2017). *Artificial Intelligence the next digital frontier?* Recuperado a partir de [https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/AdvancedElectronics/Our Insights/How artificial intelligence can deliver real value to companies/MGI-Artificial-Intelligence-Discussion-paper.ashx](https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/AdvancedElectronics/Our%20Insights/How%20artificial%20intelligence%20can%20deliver%20real%20value%20to%20companies/MGI-Artificial-Intelligence-Discussion-paper.ashx)
- Bughin, J., Manyika, J., y Woetzel, J. (2017). *Jobs Lost, Jobs Gained: Workforce Transitions in a Time of Automation*. McKinsey and Company Global Institute. <https://doi.org/10.1002/lary.20616>
- Buzko, I., Dyachenko, Y., Petrova, M., Nenkov, N., Tuleninova, D., y Koeva, K. (2016). Artificial Intelligence technologies in human resource development. *Geometrical Geodesy*, 20(2), 26-29. [https://doi.org/10.1007/978-3-540-68225-7\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-540-68225-7_15)
- Cabrol, M. (2018). Inteligencia artificial: una apuesta por la diversidad. Recuperado 31 de marzo de 2019, a partir de <https://news.easyrecrue.com/es/inteligencia-artificial-una-apuesta-por-la-diversidad>
- Campbell, M., Hoane, A. J., y Hsu, F. H. (2002). Deep Blue. *Artificial Intelligence*, 134(1-2), 57-83. [https://doi.org/10.1016/S0004-3702\(01\)00129-1](https://doi.org/10.1016/S0004-3702(01)00129-1)
- Cataldi, Z., y Lage, F. (2009). Sistemas tutores inteligentes orientados a la enseñanza para la comprensión. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (28), 1-19. <https://doi.org/10.21556/EDUTEC.2009.28.456>

- Cerón, A. (2018). Watson puede ayudar a encontrar el mejor talento en la industria de Tecnologías de la Información gracias al poder de la nube de IBM [Mensaje en un blog]. Recuperado 29 de marzo de 2019, a partir de <https://www.ibm.com/blogs/transformacion/2018/03/26/watson-puede-ayudar-a-encontrar-mejor-talento-en-la-industria-ti-gracias-al-poder-la-nube-ibm/>
- Daugherty, P., Wilson, J. H., y Chowdhury, R. (2019). Using Artificial Intelligence to Promote Diversity. *MIT Sloan Management Review*, 60(2), 1-6.
- de Acnos Cid, A. (2018). HR Analytics: qué es y qué potencial tiene para las empresas. Recuperado 8 de abril de 2019, a partir de <https://www.icemd.com/digital-knowledge/articulos/hr-analytics-que-es-y-que-potencial-tiene-para-las-empresas/>
- del Val Román, J. L. (2012). *Industria 4.0. La Transformación Digital de la Industria Española*. Deusto: Conferencia de Directores y Decanos de Ingeniería Informática.
- Di Bello, E., y Gaby Rojas, A. (2014). Inteligencia Artificial: La Conferencia de Dartmouth [Mensaje en un blog]. Recuperado 15 de marzo de 2019, a partir de <http://inteligenciaartificial111131.blogspot.com/>
- Dua, A. (2019). Growing role of Artificial Intelligence in HR tech. Recuperado 19 de marzo de 2019, a partir de <https://yourstory.com/2019/03/growing-role-of-artificial-intelligence-in-hr-tech-dbgzercml>
- Duan, Y., Edwards, J. S., y Dwivedi, Y. K. (2019). Artificial intelligence for decision making in the era of Big Data. *International Journal of Information Management*, 48, 63-71. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.01.021>
- Duch, W., Swaminathan, K., y Meller, J. (2007). Artificial Intelligence Approaches. *Current Pharmaceutical Design*, 13(14), 1497-1508. <https://doi.org/10.2174/138161207780765954>
- Ellen Macarthur Foundation. (2019). *Artificial Intelligence and the Circular Economy. AI as a tool to accelerate the transition*. Recuperado a partir de <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/artificial-intelligence-and-the-circular-economy>
- Ernst, A. T., Jiang, H., Krishnamoorthy, M., y Sier, D. (2004). Staff scheduling and rostering: A review of applications, methods and models. *European Journal of Operational Research*, 153(1), 3-27. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(03\)00095-X](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(03)00095-X)
- Escolano, F., Cazorla, M. Á., Alfonso, M. I., Colomina, O., y Lozano, M. Á. (2003). *Inteligencia artificial: Modelos, Técnicas y Áreas de Aplicación*. Alicante:

- Thomson.
- Fernández, A., y Martínez, R. (2008). *Árbol de problema y áreas de intervención en el campo de la Inteligencia Artificial*. Recuperado a partir de [https://www.comfama.com/contenidos/Servicios/GerenciaSocial/html/Cursos/Cepal/memorias/CEPAL\\_Arbol\\_Problema.pdf](https://www.comfama.com/contenidos/Servicios/GerenciaSocial/html/Cursos/Cepal/memorias/CEPAL_Arbol_Problema.pdf)
- Flores, M. V. (2016). Globalization as a Political, Economic and Social Phenomenon. *Scientific e-journal of Human Sciences*, (34), 1-17.
- Fuchs, R. M., y Torres, C. (2017). Los tipos de cultura y su relación con la rotación organizacional. *Journal of Business*, 4(1), 41-60. <https://doi.org/10.21678/jb.2012.57>
- Galer, S. (2017). Chatbot Invasion At Work. Recuperado 29 de marzo de 2019, a partir de <https://news.sap.com/2017/02/sap-teched-video-chatbot-invasion-at-work/>
- Garayar, V. (2019). La Inteligencia Artificial humanizará los Recursos Humanos. Recuperado 27 de mayo de 2019, a partir de <http://www.rhhdigital.com/editorial/135040/La-Inteligencia-Artificial-humanizara-los-Recursos-Humanos>
- Ghosh, S., y Kumaraswamy, M. (2002). Expert Systems in Human Resource Management. *Journal of Management Research*, 2(1), 53-59.
- Goertzel, B., y Pennachin, C. (2007). Contemporary Approaches to Artificial General Intelligence. *Cognitive Technologies*, 8, 1-30. [https://doi.org/10.1007/978-3-540-68677-4\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-540-68677-4_1)
- Guerrero Bote, V. P., y López Pujalte, C. (2001). Inteligencia artificial y documentación. *Investigación bibliotecológica*, 15(30), 65-95.
- Hammel, R. (2019). Aliar los Recursos Humanos con la Inteligencia Artificial. Recuperado 31 de marzo de 2019, a partir de <https://www.observatoriorh.com/opinion/aliar-los-recursos-humanos-con-la-inteligencia-artificial.html>
- Harrington, P. (2012). *Machine Learning Basics. Machine learning in action* (2.<sup>a</sup> ed.). Shelter Island, Nueva York: Manning Shelter Island.
- Hawksworth, J. (2018). La inteligencia artificial y los robots podrían crear tantos trabajos como los que desplazan. Recuperado a partir de <https://es.weforum.org/agenda/2018/10/la-inteligencia-artificial-y-los-robots-podrian-crear-tantos-trabajos-como-los-que-desplazan/>

- Haykin, S. (2009). *What is a neural network? Neural networks and learning machines* (3.<sup>a</sup> ed.). Nueva York: Pearson Prentice Hall.
- Herencia Leva, A. J., y Lamata, M. T. (2006). Inteligencia artificial frente a inteligencia natural cuando expresamos actitudes. En A. Fernández Caballero, M. Gracia Manzano, E. Alonso González, y M. T. Sergio (Eds.), *Una Perspectiva de la Inteligencia Artificial en su 50 Aniversario*. (pp. 1-57). Albacete, España.
- HR Press. (2019). Desarrollan un software basado en Big Data e Inteligencia Artificial para conocer el clima laboral en tiempo real. Recuperado 8 de abril de 2019, a partir de <https://www.rhhpress.com/zona-tech/45542-desarrollan-un-software-basado-en-big-data-e-inteligencia-artificial-para-conocer-el-clima-laboral-en-tiempo-real>
- Instituto Cuatrecasas, y The Adecco Group. (2018). *Sólo 1 de cada 4 expertos en RRHH cree que la Inteligencia Artificial será una amenaza para el empleo*.
- Ipsoft. (2019). IPsoft Inc., Global Leader in AI and Cognitive Tech Systems. Recuperado 15 de abril de 2019, a partir de <https://www.ipsoft.com/>
- Kalugina, E., y Shvydun, S. (2014). An Effective Personnel Selection Model. *Procedia Computer Science*, 31, 1102-1106. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.05.365>
- Knight, will. (2017). Los algoritmos sesgados están por todas partes, y parece que a nadie le importa. Recuperado 2 de abril de 2019, a partir de <https://www.technologyreview.es/s/8344/los-algoritmos-sesgados-estan-por-todas-partes-y-parece-que-nadie-le-importa>
- Krogh, A. (2008). What are artificial neural networks? *Nature Biotechnology*, 26(2), 195-197. <https://doi.org/10.1038/nbt1386>
- Lawler, J., y Elliot, R. (1996). Artificial an Experimental Intelligence: An Experimental Study of an Expert System. *Journal of Management*, 22(I), 85-111.
- LeCun, Y., Bengio, Y., y Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436-444. <https://doi.org/10.1038/nature14539>
- Lee, K.-F. (2017). The Real Threat of Artificial Intelligence. *The New York Times*. Recuperado a partir de <https://www.nytimes.com/2017/06/24/opinion/sunday/artificial-intelligence-economic-inequality.html>
- Littlewood Zimmerman, H. F. (2006). Antecedentes de la rotación voluntaria de personal. *Investigación Administrativa*, (97), 7-25. Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=456045194001>

- Lombardero, L. (2016). HR Data Analyst, la nueva demanda de profesionales de RRHH [Mensaje en un blog]. Recuperado 8 de abril de 2019, a partir de <https://www.institutoted.com/blog/hr-data-analyst-nueva-demanda-profesionales-rrhh>
- Lopez Briega, R. (2017). Boosting en Machine Learning con Python [Mensaje en un blog]. Recuperado 25 de marzo de 2019, a partir de <https://relopezbriega.github.io/blog/2017/06/10/boosting-en-machine-learning-con-python/>
- Luis, G.-M., Balkin, D., y Cardy, R. (2008). Contratación. En M. I. Delgado Piña, L. Gómez Martínez, A. Romero Martínez, y E. Vázquez Inchausti (Eds.), *Gestión de recursos humanos* (5.<sup>a</sup> ed., pp. 183-225). Madrid, España: Pearson Educación S.A.
- Mántaras, R. (2001). Contributions to artificial intelligence: the IIIA perspective. *Contributions to Science*, 2(1), 9-22.
- Manyika, J., Chui, M., Miremadi, M., Bughin, J., George, K., Paul, W., y Dewhurst, M. (2017). *Un futuro que funciona: automatización, empleo y productividad*. Recuperado a partir de <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured-insights/digital-disruption/harnessing-automation-for-a-future-that-works/a-future-that-works-executive-summary-spanish-mgi-march-24-2017.ashx>
- Mark, P., y Daugherty, P. (2016). *Inteligencia artificial, el futuro del crecimiento*. Accenture. Recuperado a partir de [https://www.accenture.com/t00010101T000000Z\\_\\_w\\_\\_ve-es/\\_acnmedia/PDF-16/Accenture\\_Inteligencia\\_artificial\\_el-futuro-del-crecimiento\\_esp.pdf](https://www.accenture.com/t00010101T000000Z__w__ve-es/_acnmedia/PDF-16/Accenture_Inteligencia_artificial_el-futuro-del-crecimiento_esp.pdf)
- Marler, J. H., Fisher, S. L., y Weiling, K. (2009). Employee Self-Service Technology Acceptance: a Comparison of Pre-Implementation and Post-Implementation Relationships. *Personnel Psychology*, 62(2), 327-358. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.2009.01140.x>
- Mateas, M., y Senger, P. (2008). Narrative intelligence. *The Hudson Review*, 48(3), 433. <https://doi.org/10.2307/3851848>
- Mccarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., y Shannon, C. E. (2006). A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. August 31, 1955. *AI Magazine*, 27(4), 12-14.
- McCulloch, W. S., y Pitts, W. (1943). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *The Bulletin of Mathematical Biophysics*, 5(4), 115-133. <https://doi.org/10.1007/BF02478259>

- McKinsey and Company Global Institute. (2018). *The Promise and Challenge of the Age of Artificial Intelligence*. Recuperado a partir de [https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Featured\\_Insights/Artificial\\_Intelligence/The\\_promise\\_and\\_challenge\\_of\\_the\\_age\\_of\\_artificial\\_intelligence/MGI-The-promise-and-challenge-of-the-age-of-artificial-intelligence-in-brief-Oct-2018.ashx](https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Featured_Insights/Artificial_Intelligence/The_promise_and_challenge_of_the_age_of_artificial_intelligence/MGI-The-promise-and-challenge-of-the-age-of-artificial-intelligence-in-brief-Oct-2018.ashx)
- Mendoza Fernández, D., López Juviano, D., y Salas Solano, E. (2016). Planificación estratégica de recursos humanos: efectiva forma de identificar necesidades de personal. *Económicas CUC*, 37(1), 61-78. <https://doi.org/15.5.2016.03>
- Mila, A. (2017). *On the Radar: IPsoft delivers single , comprehensive AI platform*. IPsoft. Recuperado a partir de <https://www.ipsoft.com/wp-content/uploads/2017/07/On-the-Radar-IPsoft-delivers-single-comprehensive-AI-platform.pdf>
- Minsky, M. (1988). *The society of mind* (1.<sup>a</sup> ed.). Nueva York: Touchstone (Simon & Schuster paperbacks).
- Minsky, M. (2006). *The Emotion Machine: commonsense thinking, artificial intelligence and the future of human*. Nueva York: Simon & Schuster Paperbacks.
- Morales Núñez, C. A., Ortega Hernández, A., Montañez Barrera, J. A., Lizárraga Morales, R. A., y Becerra Montañez, M. A. (2018). Mejora del proceso de selección de personal mediante la aplicación de redes neuronales. *Pistas educativas*, 40(130), 2251-2265.
- Motahari Nezhad, H. (2015). Cognitive assistance at work. *Association for the Advancement of Artificial Intelligence*. Estados Unidos. Recuperado a partir de <https://www.aaai.org/ocs/index.php/FSS/FSS15/paper/viewFile/11644/11474>
- Müller, V. C., y Bostrom, N. (2014). Future progress in artificial intelligence. *AI Matters*, 1(1), 9-11. <https://doi.org/10.1145/2639475.2639478>
- Newell, A., y Simon, H. (1956). The Logic Theory Machine a complex information processing system. *IRE Transactions on Information Theory*, 2(3), 61-79.
- Nezhad, H. R. M., Gunaratna, K., y Cappi, J. (2017). eAssistant: Cognitive Assistance for Identification and Auto-Triage of Actionable Conversations. En *Proceedings of the 26th International Conference on World Wide Web Companion* (pp. 89-98). Nueva York. <https://doi.org/10.1145/3041021.3054147>
- Ng, A. (2016). What artificial intelligence can and can't do right now. *Harvard Business Review Digital Articles*, 9, 2-4. Recuperado a partir de

- <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=120606116&site=eds-live>
- Ng, A. (2017). Andrew Ng: Artificial Intelligence is the new electricity [Archivo de vídeo]. Recuperado 21 de febrero de 2019, a partir de <https://www.youtube.com/watch?v=21EiKfQYZXc&feature=youtu.be>
- Nilsson, N. (1980). *Principles of artificial intelligence* (1.<sup>a</sup> ed.). Palo Alto, California: Morgan Kaufmann.
- Observatorio de Recursos Humanos. (2017). Unilever presenta un nuevo sistema de reclutamiento completamente digital. Recuperado 23 de marzo de 2019, a partir de <https://www.observatoriorh.com/seleccion/unilever.html>
- Oliver, N. (2018a). Inteligencia Artificial: La cuestión palpitante. [Archivo de vídeo]. Recuperado 21 de febrero de 2019, a partir de <https://www.march.es/videos/?p0=11359>
- Oliver, N. (2018b). Inteligencia artificial en los negocios. *Harvard Deusto Business Review*, (274), 43-45.
- Perisic, I. (2018). How artificial intelligence is already impacting today's jobs. [Mensaje en un blog]. Recuperado 2 de abril de 2019, a partir de <https://economicgraph.linkedin.com/blog/how-artificial-intelligence-is-already-impacting-todays-jobs>
- Piazza, F., y Strohmeier, S. (2015). Artificial Intelligence Techniques in Human Resource Management: A Conceptual Exploration. En C. Kahraman y S. Çevik Onar (Eds.), *Intelligent Techniques in Engineering Management* (1.<sup>a</sup> ed., pp. 149-169). Cham: Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-17906-3>
- Punnoose, R., y Ajit, P. (2016). Prediction of Employee Turnover in Organizations using Machine Learning Algorithms. *International Journal of Advanced Research in Artificial Intelligence*, 5(9), 22-26.
- Purdy, M., y Daugherty, P. (2017). *La Inteligencia Artificial impulsa el crecimiento de las ganancias y la innovación en la industria*. Recuperado a partir de [https://www.accenture.com/t00010101T000000Z\\_\\_w\\_/cl-es/\\_acnmedia/PDF-57/Accenture-How-to-boost-traducido.pdf](https://www.accenture.com/t00010101T000000Z__w_/cl-es/_acnmedia/PDF-57/Accenture-How-to-boost-traducido.pdf)
- PwC. (2018). *Bots, Machine Learning, Servicios Cognitivos Realidad y perspectivas de la Inteligencia Artificial en España*. Recuperado a partir de <https://www.pwc.es/es/publicaciones/tecnologia/assets/pwc-ia-en-espana-2018.pdf>



- Rayapati, N. (2019). Artificial Intelligence Needs Data Diversity. [Mensaje en un blog]. Recuperado 27 de mayo de 2019, a partir de <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2019/05/10/artificial-intelligence-needs-data-diversity/#51c0e0029ee5>
- Real Academia Española de la Lengua. (2017). [Definición de] Sentido Común. Recuperado a partir de <https://dle.rae.es/?id=XbL0DxO>
- Retos directivos. (2017). Inteligencia artificial y selección de personal, ¿es posible? Recuperado 23 de marzo de 2019, a partir de <https://retos-directivos.eae.es/inteligencia-artificial-y-seleccion-de-personal-es-posible/>
- Rodríguez, P. (2018). *Inteligencia artificial. Como cambiará el mundo (y tú vida)* (1.<sup>a</sup> ed.). Deusto: Titivillus.
- Roland, B., Di Martinelly, C., Riane, F., y Pochet, Y. (2010). Scheduling an operating theatre under human resource constraints. *Computers and Industrial Engineering*, 58(2), 212-220. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2009.01.005>
- Rouhiainen, L. (2018). *Inteligencia artificial: 101 cosas que debes saber hoy sobre nuestro futuro*. Barcelona: Alienta Editorial.
- RRHHDigital. (2019). IA, Chatbots y otras tendencias tecnológicas en el sector de los RRHH. Recuperado 29 de marzo de 2019, a partir de [http://www.rrhhdigital.com/secciones/tecnologia-e-innovacion/135842/IA-Chatbots-y-otras-tendencias-tecnologicas-en-el-sector-de-los-RRHH?target=\\_self](http://www.rrhhdigital.com/secciones/tecnologia-e-innovacion/135842/IA-Chatbots-y-otras-tendencias-tecnologicas-en-el-sector-de-los-RRHH?target=_self)
- Russel, S., y Norvig, P. (2014). ¿Qué es la Inteligencia artificial? En J. M. Corchado Rodríguez, R. Rizo Aldeguer, R. Pinzán Fuenteja, M. Robledo de los Santos, F. Martín Rubio, J. M. Figueredo Cadenas, ... E. Arís Paniaguas (Eds.), *Ineligencia Artificial, un Enfoque Moderno* (2.<sup>a</sup> ed., Vol. 1, p. 1021). Prentice Hall.
- Samuel, A. (1962). Artificial intelligence: a frontier of automation. *The annals of the American Academy of Political and Social Science*, 340(1), 10-20.
- Schapire, R. E. (2003). The Boosting Approach to Machine Learning: An Overview. En *Nonlinear estimation and classification* (1.<sup>a</sup> ed., pp. 149-171). Florham Park: Morgan kaufmann. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-21579-2\\_9](https://doi.org/10.1007/978-0-387-21579-2_9)
- Schawab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution* (1.<sup>a</sup> ed.). Suiza: World Economic Forum.
- Serrano, J. (2013). Big Data y Not So Big Data. *Anuario ThinkEPI*, 7(1), 161-163.
- Sexton, R., McMurtrey, S., Michalopoulos, J., y Smith, A. (2005). Employee turnover: A neural network solution. *Computers and Operations Research*, 32(10), 2635-

2651. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2004.06.022>
- Silva, J., Coheur, L., Mendes, A. C., y Wichert, A. (2011). From symbolic to sub-symbolic information in question classification. *Artificial Intelligence Review*, 35(2), 137-154. <https://doi.org/10.1007/s10462-010-9188-4>
- Simon, H. (1995). Artificial intelligence: an empirical science. *Artificial Intelligence*, 77(1), 95-127. [https://doi.org/10.1016/0004-3702\(95\)00039-H](https://doi.org/10.1016/0004-3702(95)00039-H)
- Smolensky, P. (1987). Connectionist AI, symbolic AI, and the brain. *Artificial Intelligence Review*, 1(2), 95-109. <https://doi.org/10.1007/BF00130011>
- Snow, J. (2018). La inteligencia artificial está inmersa en una crisis de diversidad. Recuperado 2 de abril de 2019, a partir de <https://www.technologyreview.es/s/9997/la-inteligencia-artificial-esta-inmersa-en-una-crisis-de-diversidad>
- Somers, M. J. (1999). Application of two Neural Network Paradigms to the study of voluntary Employee turnover. *Journal of Applied Psychology*, 84(2), 177-185.
- Souai, N., y Teghem, J. (2009). Genetic algorithm based approach for the integrated airline crew-pairing and rostering problem. *European Journal of Operational Research*, 199(3), 674-683. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2007.10.065>
- Spyros, M. (2017). The forthcoming artificial intelligence (AI) revolution: Its impact on society and firms. *Futures*, 90, 46-60.
- Sternberg, R. (1999). The theory of successful intelligence. *Review of General Psychology*, 3(4), 521-530.
- Sternberg, R., y Kaufman, J. (1998). Human Abilities. *Annual Review of Psychology*, 49(1), 479-502. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.49.1.479>
- Storey Hooper, R., Galvin, T., Kilmer, R., y Liebowitz, J. (1998). Use of an expert system in a personnel selection process. *Expert Systems With Applications*, 14, 425-432. <https://doi.org/10.1109/ICQR.2011.6031673>
- Sun-Jeong, K., Young Woong, K., Saangyong, U., y Jin, K. (2014). A strategy to improve performance of genetic algorithm for nurse scheduling problem. *International Journal of Software Engineering and its Applications*, 8(1), 53-62. <https://doi.org/10.14257/ijseia.2014.8.1.05>
- Tarifa, E. E. (1988). *Teoría de modelos y simulación: Introducción a la simulación*. Universidad Nacional de Jujuy. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.01299>
- Turing, A. (1950a). Computing machinery and intelligence. *Psychology and its Allied Disciplines*, LIX(236), 195-239. <https://doi.org/10.4324/9781315781808-5>

- Turing, A. (1950b). *Maquinaria computadora e inteligencia. Controversia sobre mentes y máquinas*. (Vol. LIX). Madrid: Orbis.
- van Esch, P., Black, J. S., y Ferolie, J. (2019). Marketing AI recruitment: The next phase in job application and selection. *Computers in Human Behavior*, 90, 215-222. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.09.009>
- Van Vulpen, E. (2018). What is HR Analytics ? Recuperado 8 de abril de 2019, a partir de <https://www.analyticsinhr.com/blog/what-is-hr-analytics/>
- Vila, J. (2017). «“El mayor beneficio que aporta IBM Watson a Recursos Humanos es la satisfacción del empleado”». Recuperado 29 de marzo de 2019, a partir de [https://www.rrhhpress.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=37641:qel-mayor-beneficio-que-aporta-ibm-watson-a-recursos-humanos-es-la-satisfaccion-del-empleadoq&catid=80:tecnologia&Itemid=176](https://www.rrhhpress.com/index.php?option=com_content&view=article&id=37641:qel-mayor-beneficio-que-aporta-ibm-watson-a-recursos-humanos-es-la-satisfaccion-del-empleadoq&catid=80:tecnologia&Itemid=176)
- Wang, D. (2019). Artificial Intelligence Must Be Built On Human Diversity. Recuperado 27 de mayo de 2019, a partir de <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2019/05/21/artificial-intelligence-must-be-built-on-human-diversity/#736b8c90651c>
- Weller, J. (2016). Las transformaciones tecnológicas y su impacto en los mercados laborales - Macroeconomía del desarrollo. *Revista Latinoamericana de Derecho Social*, (190), 5-41. Recuperado a partir de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42089/S1700686\\_es.pdf?sequence=1](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42089/S1700686_es.pdf?sequence=1)
- World Economic Forum. (2018). *The Global Gender Gap Report 2018*. Suiza.
- Xavier, J. (2017). Artificial Intelligence (AI) and Human Resources (HR). Recuperado 3 de marzo de 2019, a partir de [https://www.researchgate.net/publication/318671979\\_Artificial\\_Intelligence\\_AI\\_and\\_HR](https://www.researchgate.net/publication/318671979_Artificial_Intelligence_AI_and_HR)