

# La inteligencia artificial

## “El nuevo mundo”

La nueva era de la Inteligencia Artificial y sus técnicas de uso, están revolucionando varios sectores aumentando la cadena de valor de las empresas.

## INDEX

1

¿QUÉ ES LA  
INTELIGENCIA  
ARTIFICIAL?

003

2

UN PASO MÁS ALLÁ  
DE LA IA: EL MACHINE  
LEARNING

006

3

REDES NEURONALES  
ARTIFICIALES Y SUS  
USOS

007

4

UN EJEMPLO: UNA  
RED NEURONAL QUE  
RECONOCE DÍGITOS

008

5

LAS RAMAS EN EL  
CAMPO DEL MACHINE  
LEARNING

010



# 1. ¿Qué es la inteligencia artificial?

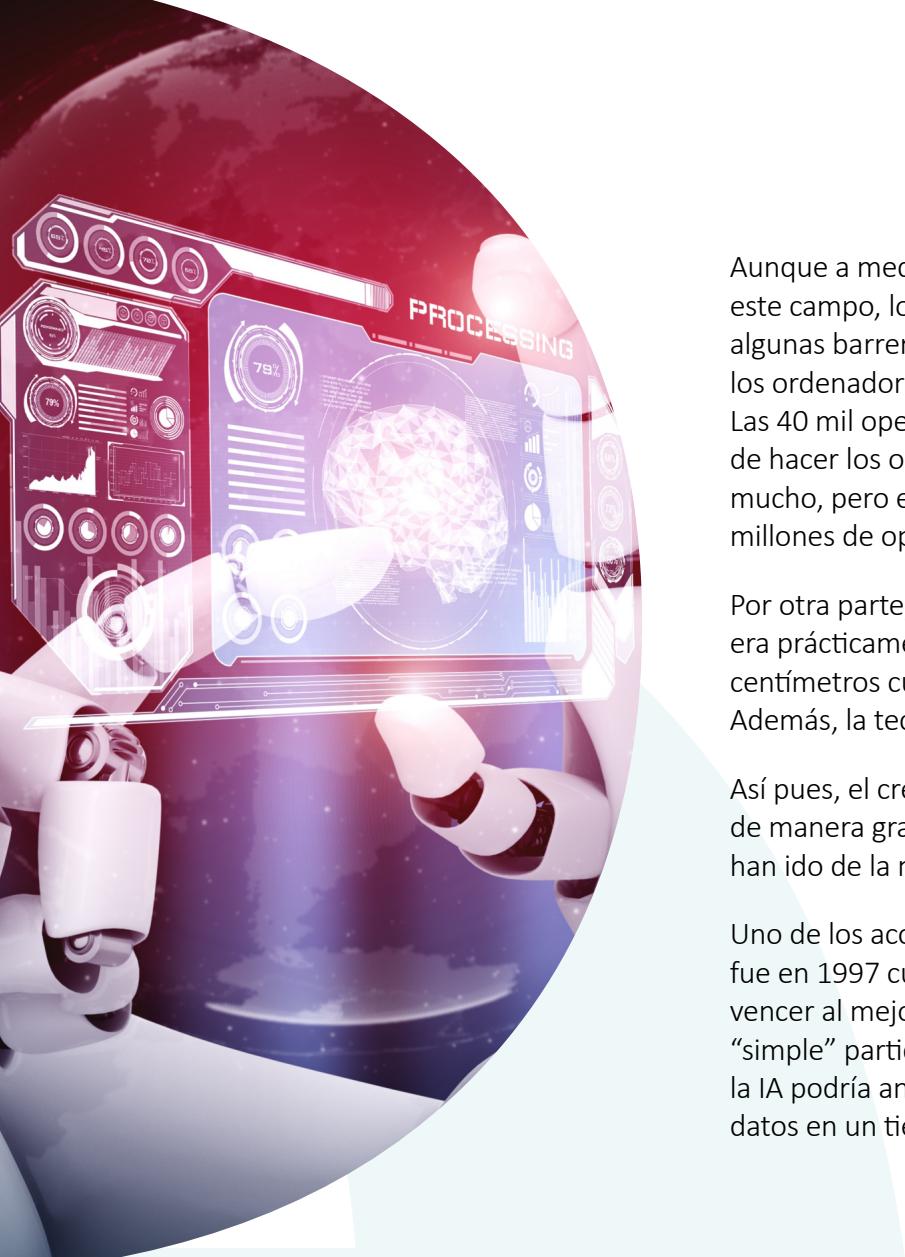
## Definición

Si Alan Turing pudiera ver la enorme revolución que ha habido en el mundo después de la máquina Turing que él mismo ideó, no sabemos si se sorprendería, ya que en 1950 defendía que la computación podría imitar el pensamiento humano. Tampoco sabemos si se sorprenderían John McCarthy, Marvin Minsky y Claude Shannon; tres científicos destacados de la época que predijeron que la sociedad no tardaría en vivir rodeada de máquinas.

La primera definición de inteligencia artificial data del año 1955, y la define como: ***la subdisciplina del campo de la informática, que busca la creación de máquinas que puedan imitar comportamientos inteligentes.*** Tenemos que tener en cuenta que este comportamiento no tiene que ser un comportamiento cognitivo. Por ejemplo, podemos programar de manera clásica los movimientos de un brazo robótico para que siempre realice los mismos. Esto, en principio, no parece muy inteligente ya que la lógica de los movimientos los hemos programado nosotros. Sin embargo, esto encaja dentro de la definición de IA que, en apariencia, la máquina realiza un comportamiento inteligente.

Otro enfoque para definir la inteligencia artificial es ***la teoría y el desarrollo de sistemas informáticos capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como la percepción visual, el reconocimiento de voz, la toma de decisiones y la traducción entre idiomas.***





Aunque a mediados del siglo pasado ya se trabajaba en este campo, los científicos de la época se encontraron con algunas barreras para poder desarrollarla. Para empezar, los ordenadores no eran lo suficientemente eficientes. Las 40 mil operaciones por segundo que eran capaces de hacer los ordenadores en los años 50 puede significar mucho, pero en la actualidad son capaces de hacer 100 millones de operaciones por segundo.

Por otra parte, la capacidad de almacenamiento de datos era prácticamente nula, mientras que ahora en dos centímetros cúbicos tenemos un USB de 128 Gigabytes. Además, la tecnología no era nada económica.

Así pues, el crecimiento de la inteligencia artificial ha sido de manera gradual. Los avances en esta disciplina siempre han ido de la mano de los avances en las tecnologías TIC.

Uno de los acontecimientos más destacados e importantes fue en 1997 cuando el ordenador Deep Blue de IBM logró vencer al mejor jugador de ajedrez del momento. Esta “simple” partida hizo ver a las empresas tecnológicas que la IA podría analizar y procesar una enorme cantidad de datos en un tiempo razonable.

---

Con los años, la evolución de la IA ha llevado a una pregunta muy común: ***¿representa una amenaza el auge de la inteligencia artificial?*** No. Para los más escépticos, aclaremos que las máquinas que sobresalen en un dominio muy específico si las ponemos a realizar otro tipo de tarea, tendrán un resultado desastroso.

---

Sin embargo, esta capacidad de realizar al mismo tiempo múltiples tareas, (así como los humanos hablamos, miramos y caminamos a la misma vez cuando vamos por la calle con un amigo), es una característica muy codiciada que a día de hoy se está investigando en todos los departamentos de inteligencia artificial.

La cantidad de aplicaciones de la IA es inmensa, tanto en el mundo del ocio y comercio, como en temas de salud, deporte y publicidad. Y, a pesar de los avances en esta disciplina, las exigencias de la sociedad también se han acelerado: un banquero quiere estar seguro, en menos de un segundo, que la huella dactilar de un nuevo cliente no pertenece al de otro cliente, lo que supondría un fraude. En definitiva, se quiere comprar por internet al instante: con la máxima calidad y mayor precio comparado.

**Podemos dividir la IA en subcategorías según la capacidad del agente (o máquina).**

Si hablamos de la capacidad de moverse y adaptarse al entorno, tratamos con el campo de la robótica, o si nos referimos a la capacidad de entender el lenguaje tratamos entonces con el campo del **natural language processing**.



El campo del reconocimiento automático del habla y del texto, es un campo en el que se estudia tanto la conversión de voz a texto, como la conversión de texto a voz. Existen muchas herramientas y aplicaciones para esta tarea, por ejemplo, el navegador integrado de Windows, que trae por defecto un narrador que nos lee todas las acciones que realizamos y que además nos lee todo lo que escribimos. O bien TextSpeech, en cuya página web podemos convertir cualquier texto a voz en formato de audio MP3.

Todas estas capacidades conforman campos de estudio propios dentro del mundo de la IA, sin embargo, si hay una capacidad que de verdad los define como agentes inteligentes, es la capacidad de aprender, es decir, el **machine learning**.

## 2. Un paso más allá de la IA

### El Machine Learning

El aprendizaje automático (machine learning en inglés), es una disciplina del ámbito de la inteligencia artificial que busca dotar a las máquinas de la capacidad de aprender automáticamente, es decir, sin que hayan sido expresamente programadas para ello. Aprender, en este contexto, quiere decir que los sistemas sean capaces de identificar patrones entre los datos y así hacer predicciones.

Todas las capacidades de las máquinas pueden ser imitadas, ya sea porque alguien las haya programado, o mucho más interesante, porque el propio sistema haya aprendido a realizarlas. Una cosa es programar una máquina para que pueda moverse, y otra muy distinta, es programar una máquina para que aprenda a moverse. Del mismo modo, no es lo mismo programar qué elementos conforman una cara que aprender (automáticamente) qué es una cara. Este cambio de paradigma es lo que hace interesante el ML.

Esta capacidad de aprendizaje también se emplea para la mejora de motores de búsqueda, la robótica, el diagnóstico médico o incluso la detección del fraude en el uso de tarjetas de crédito. O bien en las recomendaciones de Netflix o Spotify, las respuestas inteligentes de Gmail o en el habla de Siri y Alexa.

El aprendizaje puede dividirse en tres grupos diferentes: *aprendizaje supervisado, no supervisado y reforzado*.

- » El **aprendizaje supervisado** requiere datos etiquetados. Por ejemplo, si queremos un algoritmo clasificador (una tarea de aprendizaje supervisado muy común), necesitamos tener primero los datos con los que entrenamos nuestra red neuronal correctamente etiquetados, para clasificar las respuestas en grupos también etiquetados.
- » Por el contrario, el **aprendizaje no supervisado**, no necesita datos etiquetados y nos centramos en aumentar el conocimiento estructural de los datos disponibles. Está más enfocado a tareas de agrupamiento, también llamadas clustering o segmentación, donde su objetivo es encontrar grupos similares en el conjunto de datos.
- » El **aprendizaje por refuerzo** se ocupa de determinar qué acciones debe escoger un agente en un entorno dado con el fin de maximizar alguna recompensa o premio acumulado. Se usa en disciplinas como la teoría de juegos, investigación de operaciones, etc.

Dentro del ML, encontramos un nuevo mundo donde existen diferentes técnicas que sirven para cubrir distintos tipos de aplicaciones. Por ejemplo, tenemos técnicas como los árboles de decisión, modelos de regresión, modelos de clasificación, técnicas de clusterización y muchísimas otras más.

**Sin embargo, si una técnica ha dado fama al campo del machine learning durante la última década ésta ha sido las famosas *redes neuronales*.**

# 3. Redes neuronales artificiales y sus usos

Una red neuronal artificial es un conjunto de neuronas artificiales que se agrupan en capas conectadas entre sí y que transmiten señales.

Se las utiliza en campos donde buscar soluciones o características usando programación convencional resulta muy difícil, como visión por computador, reconocimiento de voz, etc., pues son sistemas que aprenden y se forman por sí solos, en lugar de ser programados explícitamente. Las redes neuronales artificiales están inspiradas en las redes neuronales biológicas de los cerebros animales.

**Se distinguen tres tipos de capas:**

## **De entrada:**

Una capa de entrada está formada por neuronas que reciben datos o señales procedentes del entorno.

## **De salida:**

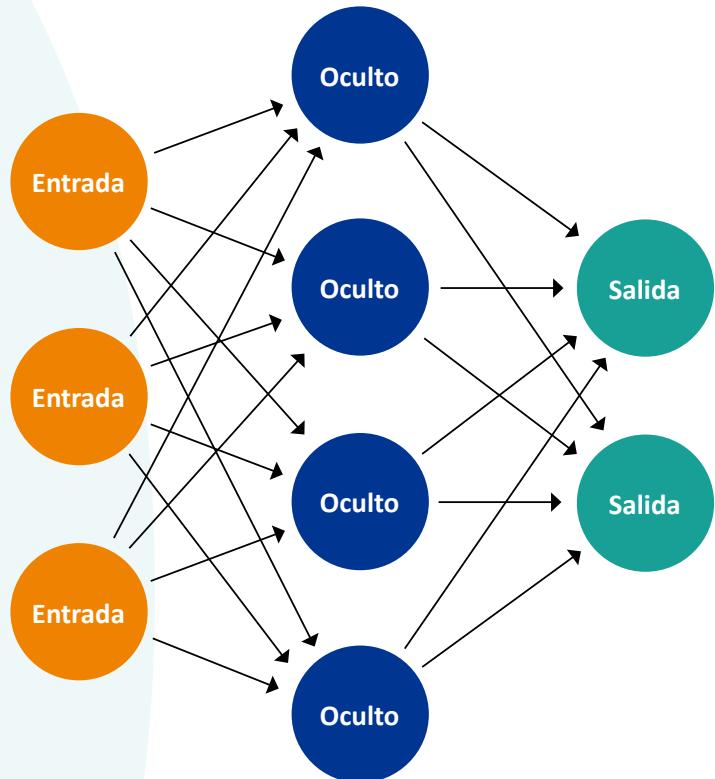
Se compone de neuronas que proporcionan la respuesta de la red neuronal.

## **La oculta:**

No tiene una conexión directa con el entorno, es decir, está formada por neuronas que tienen entradas que vienen de capas anteriores y salidas que pasan a las neuronas de capas posteriores.

Las neuronas de las diferentes capas de la red transmiten valores siempre que exista una conexión entre ellas. Podemos entender estos valores como la probabilidad, entre 0 y 1, que la característica que aquella neurona tiene asociada esté presente.

Estas redes neuronales, a la práctica, están implementadas en todo tipo de aparatos de la sociedad, por ejemplo, en asistentes de voz como Siri de Apple, o Alexa de Amazon. También, en programas de reconocimiento facial o clasificadores de objetos. O bien en aplicaciones financieras, traducción automática, y un larguísimo etcétera.



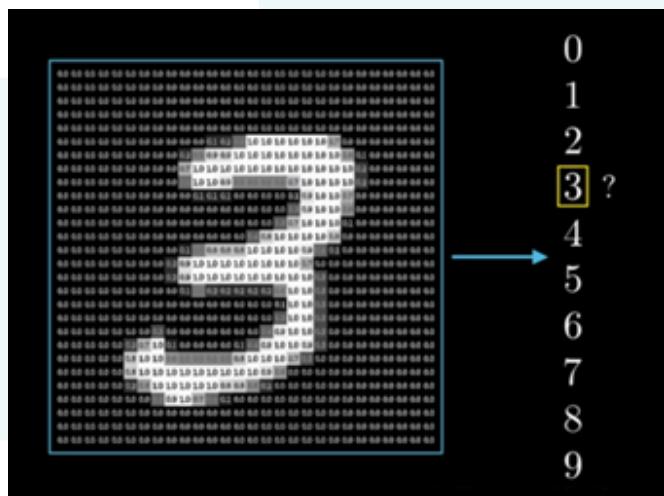
# 4. Un ejemplo: una red neuronal que reconoce dígitos

Antes de empezar esta sección hacemos una pequeña aclaración. Es muy importante que vayamos en cuenta cuando idealizamos algo, para no eliminar aspectos básicos. A veces, resulta útil entender conceptos con detalles falsos aunque sepamos que no es la realidad. Por ejemplo, pensar que hay neuronas que pasan números naturales en vez de picos de energía.

**Para entender el funcionamiento de las redes neuronales artificiales pongamos el siguiente ejemplo:**

Una red capaz de reconocer dígitos. Imaginemos que tenemos una imagen en blanco y negro de un número, entre el 0 y el 9, de  $28 \times 28$  píxeles, que son 784 en total. Cada uno de estos píxeles tiene un número que representa el valor de la escala de grises del píxel correspondiente, que oscila entre 0 para los píxeles negros y 1 para los blancos.

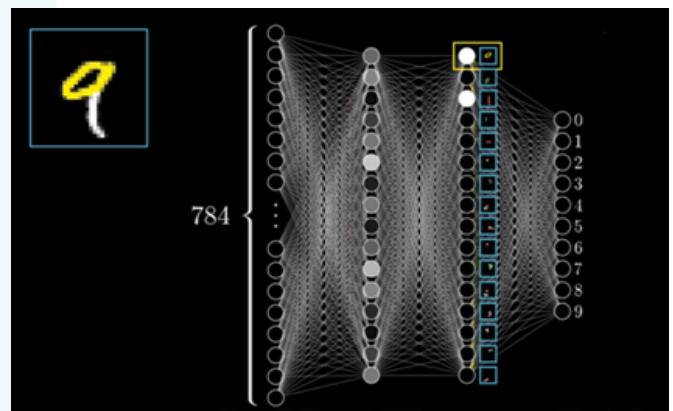
Ahora, alimentamos la capa de entrada de la red con esta imagen, donde el número de cada píxel irá dentro de una neurona diferente de la red.



Así pues, tenemos 784 neuronas que forman la capa de entrada de nuestra red. En cambio, la capa de salida tiene 10 neuronas, cada una de las cuales representa un dígito del 0 al 9. El valor que toman estas neuronas, de nuevo, es un número que oscila entre el 0 y el 1, y representa con qué seguridad la red piensa que la imagen dada es determinado dígito. Pongamos también que tenemos un par de capas ocultas entre la capa de entrada y la capa de salida.

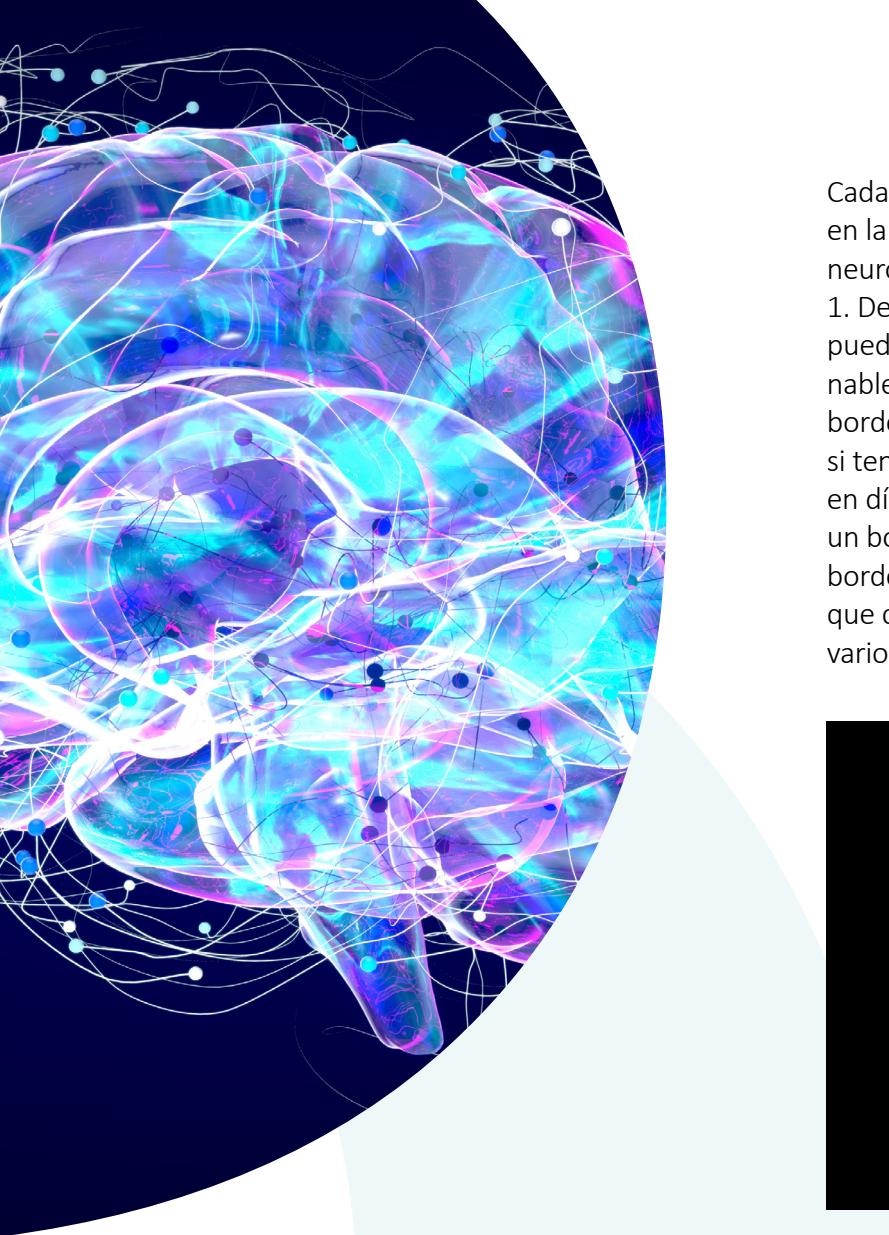
En resumen, si alimentamos la red con una imagen que ilumina todas las neuronas de la capa de entrada de acuerdo con el brillo de cada píxel de la imagen, este patrón de activación provoca algún patrón muy específico a la siguiente capa, que provoca algún patrón en la siguiente, y finalmente, da algún patrón en la capa de salida. La neurona más brillante de esta capa de salida es el resultado de la red ante el dígito que representa la imagen.

Pero, ¿qué papel juegan las capas ocultas? Cuando vemos un número, nuestro ojo reconoce componentes diferentes. Por ejemplo, en el número 8 vemos dos bucles unidos, el superior y el inferior.

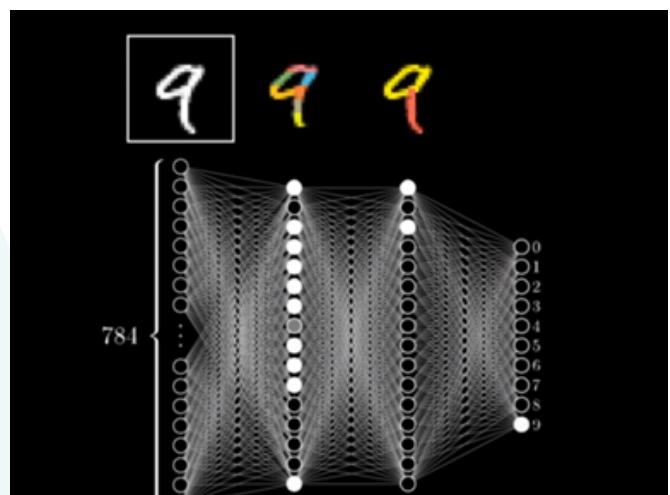


Por lo tanto, podemos pensar nuestra última capa oculta como neuronas que representan subcomponentes, por ejemplo, la neurona superior puede ser un bucle. Está claro que esta afirmación no funciona así en la práctica, y que explicándolo de esta manera resulta mucho más esclarecedor, pero habría que esperar un comportamiento equivalente.

$$\begin{aligned} \textcircled{0} &= \boxed{\text{1}} + \boxed{\text{2}} + \boxed{\text{3}} + \boxed{\text{4}} + \boxed{\text{5}} \\ \textcircled{1} &= \boxed{\text{6}} + \boxed{\text{7}} + \boxed{\text{8}} \end{aligned}$$



Cada vez que alimentamos una imagen con un bucle en la parte superior (como un 8, un 9, ...) hay alguna neurona específica que tendrá un valor cercano a 1. Del mismo modo, reconocer un bucle también se puede dividir en subproblemas. Una manera razonable de hacerlo sería reconocer primero varios bordes pequeños que forman este bucle, igual que si tenemos una línea recta vertical (que se puede ver en dígitos como 1, 4, 7) lo podemos entender como un borde largo o como un patrón formado por varios bordes más pequeños. Así pues, podemos pensar que cada neurona de la segunda capa corresponde a varios bordes pequeños relevantes.



---

El objetivo es tener algún mecanismo que pueda asignar píxeles a bordes, o bordes a patrones, o patrones a dígitos.

En otras palabras, que la red encuentre los valores adecuados que debe tomar cada neurona y así se resuelva el problema. De primeras, parece un objetivo muy complicado que implica muchos valores.

Y en cierto modo es bueno que lo sea así ya que si fuera sencillo, **¿qué tipo de esperanza tendríamos que pudiera asumir el reto de reconocer dígitos?**

---

# 5. Las ramas en el campo del Machine Learning

En resumen, lo interesante de las redes neuronales es que son capaces de aprender de forma jerarquizada, es decir, la información se aprende por niveles, donde las primeras capas aprenden conceptos muy concretos (por ejemplo, que es un tornillo, un espejo, una rueda, etc.), y en las capas posteriores, se usa la información aprendida previamente para aprender conceptos más abstractos (por ejemplo, un coche, un camión, una moto, etc.). Esto hace que a medida que añadamos más capas, la información que se aprende es cada vez más abstracta e interesante.

No hay límite de capas que se puedan añadir, y la tendencia marca que cada vez que estos algoritmos añaden más y más capas, se convertirán en algoritmos más complejos. Este incremento en el número de capas y complejidad nos lleva al Deep learning. Este concepto se ha puesto muy de moda en los últimos años debido al auge de la información, pues estas técnicas se entrena y aprenden a partir de los datos.

Con la llegada de la digitalización, el abaratamiento de los dispositivos de almacenamiento y un cambio de mentalidad a la hora de apreciar el valor de los datos, hemos entrado en una tendencia de acumular más y más datos, lo que se ha denominado Big Data. Por lo tanto, Big Data hace referencia al

Las redes neuronales son capaces de aprender de forma jerarquizada por niveles, desde conceptos muy concretos a más abstractos.

fenómeno de acumular grandes cantidades de datos, aunque también se suele utilizar para referirse a su proceso de análisis desde el momento en el que los datos se capturan hasta que se transforman en conocimiento. Para esto se requieren de potentes y complejas técnicas como, por ejemplo, las técnicas de Deep learning. Estas no son más que una versión más compleja de redes neuronales, una familia de algoritmos que han dado un nuevo resurgir al campo del ML y, por tanto, al campo de la IA.

Con el uso del Deep Learning son muchas las posibilidades que pueden impulsar la transformación digital de un negocio. De hecho, esta tecnología en las empresas logra la combinación de estrategia y opciones con foco en la in-

novación y data analytics, lo que se traduce en un aumento de la productividad y en una cadena de valor más óptima.

**Impulsamos tu empresa al siguiente nivel implantando soluciones y servicios para hacer tu negocio más rentable, aumentando la productividad de tus colaboradores y dando respuesta a los nuevos servicios digitales que reclaman tus clientes.**

Si quieras saber más sobre cómo podemos ayudarte a implantar estas soluciones en tu negocio, contáctanos [haciendo clic aquí](#)

