

Tema 1

Introducción a la Inteligencia Artificial



- Definición. Historia
 - Ramas de la IA. Algoritmos
 - Machine/Deep Learning
 - Big data: el cambio en la IA
-

OBJETIVOS:

- Conocer la definición, evolución y principales hitos de la inteligencia artificial,
- Identificar las diversas ramas y algoritmos en los que se fundamenta la inteligencia artificial.
- Conocer y entender los conceptos de Machine/Deep Learning.
- Asociar el concepto de Big data con la Inteligencia Artificial.

En este primer tema, se revisará la definición e historia de la inteligencia artificial, donde se explicará sobre qué técnicas o algoritmos se fundamenta dichas tecnologías, profundizando en conceptos tan de moda como el *machine learning* o *deep learning* y entendiendo el significado del concepto de *Big data* y que tipo de vinculación tiene con la inteligencia artificial.

1. DEFINICIÓN. HISTORIA

1.1 Definición

A. Introducción

Los seres humanos, durante miles de años, han tratado de entender cómo pensamos; es decir, entender cómo un simple puñado de materia puede percibir, entender, predecir y manipular un mundo mucho más grande y complicado que ella misma. El campo de la inteligencia artificial va más allá: no solo intenta comprender, sino que también se esfuerza en construir entidades inteligentes (Russell, 2008).

Atención

La inteligencia artificial es una de las ciencias más recientes, comenzando poco después de Segunda Guerra Mundial. Su nombre se acuñó en 1956.

La inteligencia artificial en la actualidad abarca una gran variedad de campos, que van desde áreas de propósito general como el aprendizaje y la percepción, a otras más específicas como el área de videojuegos, la demostración de teoremas matemáticos o el diagnóstico precoz de enfermedades. La inteligencia artificial automatiza tareas intelectuales y es, por tanto, potencialmente relevante para cualquier ámbito de la actividad intelectual humana.

Vivimos en una era en la que la tecnología avanza a pasos de gigante y donde además la sociedad se encuentra inmersa en una revolución llamada “inteligencia artificial”, algo que ha pasado de ser teórico a expandirse en casi todas las facetas de nuestra vida cotidiana. Con asiduidad, para poder entender en qué estado de un determinado proceso o concepto nos encontramos es necesario en ocasiones, conocer y comprender dónde se ha estado antes o de donde se viene para determinar el trayecto que ha sido recorrido y en un futuro que quedaría por abordar. En el caso de la inteligencia artificial, aún se pone mucho más de manifiesto dado que uno de los puntos que mayor problemática genera, es el planteamiento, evolución y desarrollo de esta tecnología.

La Inteligencia Artificial es una de las tecnologías actuales más fascinantes y disruptivas que ha inundado a nuestra sociedad, siendo una de las ramas de las ciencias de computación que actualmente están despertando un gran interés, debido a su enorme campo de aplicación. Desde sistemas de detección de fraude en transacciones realizadas con tarjetas de crédito (Tamarit Domínguez, 2021) sistemas de conducción autónoma para el acceso a maniobras complejas (García Cuenca, Sánchez-soriano, Puertas, & Fernández, 2019) pasando por inteligencia artificial aplicada a la medicina y el diagnóstico clínico (Curioso & Brunette, 2020), videojuegos (Castro, 2016) y asistentes inteligentes en servicios de atención al cliente (Trujillo Valdiviezo, Mejía Ayala, & Rodríguez Alegre, 2023). Todas estas tecnologías basadas en inteligencia artificial suponen unos pequeños ejemplos de esta tecnología en la actualidad. Pero ¿qué es la inteligencia artificial y como está impactando en la globalidad de la empresa? ¿Cómo funciona? ¿Qué técnicas son las que fundamentan esta nueva tecnología?

El campo de inteligencia artificial surge de la interacción entre diversas disciplinas científicas, entre las que se encuentran las ciencias de la computación, matemática lógica, psicología cognitiva o neurociencias entre otras. El concepto de inteligencia artificial podría resumirse como una disciplina que deriva de la implementación de todas las técnicas posibles que permite a los computadores imitar el comportamiento humano, es decir, busca crear diferentes sistemas capaces de realizar múltiples y diferentes tareas que requieren

inteligencia humana, como el aprendizaje, el razonamiento o la resolución de problemas.

B. Definiciones

La inteligencia artificial es una tecnología tan amplia y revolucionaria que es difícil dar una definición precisa. Aun así, el concepto de inteligencia artificial ha ido evolucionando desde su origen a nuestros días, por eso es importante realizar un pequeño recorrido para poder así visualizar su evolución. Según John McCarthy, responsable de introducir por primera vez el concepto de inteligencia artificial, señala que se trata de un nuevo mundo en donde las máquinas pueden “resolver tipos de problemas que estaban destinados a ejecutar los seres humanos”. Raymond Kurzweil, Director de Ingeniería de Google, la inteligencia artificial es el arte de crear máquinas con capacidad de realizar funciones que realizadas por personas requieren de inteligencia. John Haugeland, profesor de Psicología en la Universidad de Chicago especializado en ciencias cognitivas, define a la inteligencia artificial como la interesante tarea de lograr que las computadoras piensen...máquinas con mente, en su amplio sentido literal. Según Richard Bellman, experto en matemática aplicada, la inteligencia artificial puede definirse como la automatización de actividades que vinculamos con procesos de pensamiento humano, actividades tales como la toma de decisiones, resolución de problemas o aprendizaje.

Toma nota

La Inteligencia Artificial es la “ciencia de la computación encargada de aplicar métodos de representación del conocimiento, razonamiento, tratamiento de la incertidumbre y aprendizaje, en la concepción de sistemas informáticos con comportamiento racional” (Coca Bergolla & Llivina Lavigne, 2021).

En el año 2022, la **Real Academia Española** seleccionó la palabra “inteligencia artificial” como la palabra del año, debido a su importancia y peso en los diferentes medios de comunicación. Según este organismo, “inteligencia artificial es un término que se refiere

a la capacidad de las máquinas para realizar tareas que requieren inteligencia humana, como el razonamiento, el aprendizaje y el procesamiento del lenguaje”.

Teniendo presentes todas estas definiciones, lo importante es entender que por el concepto de inteligencia artificial se conoce una disciplina muy amplia que proporciona métodos para resolver problemas para los cuales el enfoque algorítmico tradicional de las ciencias de la computación no sería suficiente.

Se podría afirmar, por tanto, que la tecnología bajo el nombre de inteligencia artificial hace posible que las máquinas puedan aprender de la experiencia, se ajusten a nuevas aportaciones (datos) y realicen tareas como los seres humanos, pero ¿cómo se caracteriza esta tecnología para llegar al alcance de los humanos?

C. Sistemas de inteligencia artificial

La caracterización de la inteligencia artificial se refiere a los diversos sistemas en los que esta tecnología se convierte, según su funcionalidad. A continuación, se presentan, las diversas tipologías de sistemas de inteligencia artificial, según su funcionalidad, de entre las más utilizadas como:

- **Sistemas expertos:** un sistema experto, es un sistema que utiliza un sistema basado en reglas lógicas y conocimiento experto para la toma de decisiones y resolución de un problema determinado. Por ejemplo, un sistema basado en reglas, que ayude a los profesionales del departamento de marketing de una organización a decidir campañas de publicidad y marketing en función del perfil del consumidor.
- **Sistemas de aprendizaje automático:** un sistema de aprendizaje automático o de *machine learning*, es un sistema que utiliza algoritmos de minería de datos para el desarrollo de una tarea específica a partir de los datos. Por ejemplo, un sistema de análisis de datos de clientes, para poder analizar grandes cantidades de datos procedentes de los clientes, como datos de compras, número de clics que se realizan sobre los anuncios, datos demográficos, etc. A través de este tipo de sistemas, se pueden

obtener patrones de comportamiento y establecer estrategias personalizadas, por ejemplo, a clientes entre 45 y 50 años.

- Sistemas de procesamiento de lenguaje natural: un sistema de procesamiento de lenguaje natural es un sistema enfocado a entender y generar lenguaje natural de forma efectiva. Por ejemplo, un chatbot en el sistema de atención al cliente de la empresa, enfocado a dar respuesta a las diferentes preguntas que puedan generar dichos clientes. Además, este mismo sistema, podría ser capaz de personalizar la propia experiencia del cliente y aprender sobre ello.



Sistema robótico en procesos productivos

- Sistemas de visión artificial: un sistema de visión artificial es un sistema que utiliza algoritmos de procesamiento de imágenes y vídeo para analizar e identificar patrones de comportamiento y tomar decisiones en tiempo real. Este tipo de sistemas se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, como el control de calidad en la fabricación, la seguridad en la vigilancia, el reconocimiento facial, la detección de objetos en vehículos autónomos, clasificación de productos o análisis médico. Un ejemplo de este tipo de sistemas en el ámbito empresarial podría ser, un sistema bajo esta tecnología para realizar el control de calidad de productos en la propia línea de producción.

- **Sistemas de robótica:** un sistema de robótica es un sistema que se enfoca en la interacción entre robots y humanos para la realización de tareas específicas, repetitivas y precisas, reduciendo los errores humanos en procesos productivos. Un ejemplo, es el uso de robots en la línea de producción de una empresa automovilística, por ejemplo.

Importante

La Inteligencia artificial se caracteriza en sistemas basados en técnicas de aprendizaje automático, robótica, procesamiento del lenguaje natural, sistemas de visión artificial o sistemas inteligentes aplicados a un campo en concreto

1.2 Historia

Vivimos en una era en la que la tecnología avanza a pasos de gigante y donde además nos encontramos inmersos en una revolución llamada “Inteligencia Artificial”, algo que ha pasado de ser teórico a expandirse en casi todas las facetas de nuestra vida cotidiana.

Con asiduidad, para poder entender en qué estado de un determinado proceso o concepto nos encontramos, es necesario conocer y comprender dónde se ha estado antes o de donde se viene para determinar el trayecto que ha sido recorrido y en un futuro que quedaría por abordar. En el caso de la inteligencia artificial, aún se pone mucho más de manifiesto dado que uno de los puntos que mayor problemática genera, es el planteamiento, evolución y desarrollo de esta tecnología a través de la evolución, cronología y principales hitos de la inteligencia artificial, pero ¿qué se sabe de la historia de esta tecnología que ahora está en boca de todos?

Es a través del estudio que presenta **John McCarthy** donde se identifica el término “Inteligencia Artificial” (Brewka, 1996). Durante una reunión de diez jóvenes investigadores, por aquel entonces, que organizaba el propio McCarthy en Dartmouth, se empezó a estudiar los aspectos de la inteligencia artificial que podían simularse a través de algoritmia (Kline, 2011). Es aquí donde surgió el nacimiento de una nueva ciencia. En las décadas siguientes, esta nueva disciplina

experimentó un crecimiento extraordinario, fruto del gran interés que empezó a suscitar. Según Sancho Caparrini (2018) es en 1842, cuando la matemática y pionera de la informática Ada Lovelace, quien programó el primer algoritmo destinado a ser procesado por una máquina. Esta informática, que era adelantada a su época especuló textualmente “que la máquina podría actuar sobre otras cosas además de los números...el motor (la máquina) podría componer piezas musicales elaboradas y científicas de cualquier grado de complejidad o extensión”. Curiosamente décadas más tardes, la visión de Ada es realidad gracias a la inteligencia artificial. Sin embargo, el hito considerado como el momento fundamental de la inteligencia artificial, como en término como en campo de estudio es una conferencia en Darmouth en el año 1956 organizada, por John McCarthy, Marvin Minsky, Claude Shannon y Nathaniel Rochester (Moor, 2006).

Toma nota

La historia de la inteligencia artificial se extiende a lo largo de varias décadas y ha sido marcada por diversos hitos en el ámbito de las ciencias de computación y de la tecnología, vinculando sus orígenes a la época de la edad griega hasta evidentemente la actualidad.

A lo largo de esta cronología, han existido disciplinas que han contribuido con ideas, puntos de vista o técnicas de desarrollo en el concepto y evolución de esta tecnología. Las principales disciplinas que han fundamentado a la inteligencia artificial serían:

- **Filosofía** (año 428 a.C. hasta el presente). En esta disciplina se facilitó el poder concebir la idea de que la mente es de alguna manera como una máquina que funciona a partir del conocimiento codificado.
- **Matemáticas** (año 800 hasta el presente). En esta disciplina, se proporcionaron las herramientas para manipular tanto las aseveraciones de certeza lógica como las del área de la probabilidad.
- **Economía** (año 1776 hasta el presente). En esta disciplina, los economistas formalizaron el problema de la toma de decisiones para maximizar los resultados esperados.

- **Neurociencia** (año 1861 hasta el presente).
- **Psicología** (año 1879 hasta el presente). En esta disciplina, se adoptaron la idea de que los humanos podían considerarse máquinas de procesamiento de información.
- **Ingeniería de la computación** (año 1940 hasta el presente). En esta disciplina se proporcionaron los instrumentos hardware necesarios para hacer posible la aplicación de la inteligencia artificial.
- **Teoría de control y cibernética** (año 1948 hasta el presente). En esta disciplina se ha centrado el diseño de dispositivos que actúan para la retroalimentación del entorno y poder encajar con el hardware desarrollado por las ciencias de computación.
- **Lingüística** (año 1957 hasta el presente).

A continuación, se muestra un gráfico donde se pueden observar los principales autores/científicos, y aportes en este campo a lo largo de su cronología desde los años 30 del siglo XX hasta la actualidad en la historia y evolución de la inteligencia artificial. Existen más hitos relacionados con la historia de la I.A, pero se han proporcionado los que a juicio de la autora son los más significativos en cada una de las décadas seleccionadas.



Importante

Las disciplinas que conforman el concepto de lo que hoy conocemos por "inteligencia artificial" son: filosofía, matemáticas, economía, neurociencia, psicología, ingeniería de computación, teoría de control y cibernética y lingüística.

2. RAMAS DE LA IA. ALGORITMOS

La inteligencia artificial ha evolucionado de forma rápida en las últimas décadas y se ha convertido en un **campo multidisciplinar** que abarca y aborda diversas ramas y enfoques. Estas ramas de la inteligencia artificial se han desarrollado y actualmente están en crecimiento explorando nuevos campos, para poder abordar diferentes aspectos del pensamiento y la capacidad de aprendizaje de las máquinas que, en definitiva, no deja de ser el principal objetivo de esta disciplina. A continuación, se presentan las ramas más significativas y sobre las que se construyen los diferentes algoritmos de la inteligencia artificial.

2.1 Algoritmos basados en lógica difusa

La lógica difusa es una teoría que se ha implantado en el campo científico-técnico y que, en definitiva, es realmente útil si se está interesado en que los dispositivos "piensen" tal y como lo haría la mente humana (objetivo principal de la Inteligencia Artificial).

Este tipo de lógica se centra en **crear una relación matemática entre un elemento y un determinado conjunto difuso** con el fin de que una computadora sea capaz de realizar una valoración similar a como lo haría un humano. Es decir, la lógica difusa en relación con la inteligencia artificial es un **sistema lógico computacional para poder procesar datos obtenidos del mundo real**, con el objetivo de categorizar cierta información.

Este tipo de sistemas se basan en **reglas heurísticas** de la forma SI (antecedente) ENTONCES (consecuente), donde el antecedente y