



**CURSO ESPECIALIZACIÓN INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y BIG
DATA**

Tema 1: Introducción a la inteligencia artificial

Profesor: Sebastián Rubio Valero

Septiembre 2025



1 HISTORIA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La IA como disciplina de investigación se estableció en un taller de Dartmouth College en 1956 organizado por John McCarthy, un joven profesor asistente de matemáticas en la universidad. La historia de la IA se puede dividir en tres etapas,

- Décadas de 1950 a 1970, redes neuronales, en primer periodo trajeron mucho la atención, pero no se obtenían los resultados previstos, sobre por la capacidad de cómputo. En la década 1970 se dejó de invertir en esta tecnología, ha esta década se le conoce como invierno de la IA
- Décadas de 1980 a 2010, aprendizaje automático
- 2010-presente aprendizaje profundo (Deep Learning)

La IA a menudo se confunde con las ciencias de los datos o Big Data, en la figura se muestra la relación existente entre ambas tecnologías

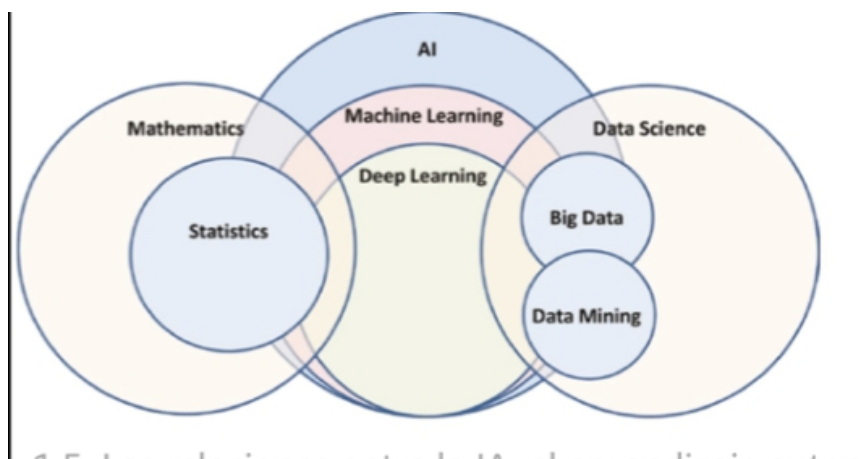


Figure 1: Esquema 2

2 TIPOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La I.A es una rama de la informática que tiene como objetivo hacer que las máquinas hagan cosas inteligentes, es decir, aprender y resolver problemas similares a los seres humanos.

2.1 PARADIGMAS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Los paradigmas principales de la inteligencia artificial son el simbólico, el conexionista, el enactivo, y el basado en datos. Cada uno representa un enfoque diferente para construir sistemas inteligentes, utilizando diferentes metodologías y herramientas. Aquí te explico cada uno:

1. **Paradigma Simbólico** (o basado en reglas): Este paradigma se centra en la representación del conocimiento mediante símbolos y reglas lógicas. Se basa en la idea de que la inteligencia se puede lograr manipulando símbolos que representan conceptos. Metodología: Utiliza sistemas expertos, redes semánticas y sistemas basados en reglas. Ejemplo: Un sistema de diagnóstico médico que utiliza reglas lógicas para determinar enfermedades basándose en síntomas.
2. **Paradigma Conexionista** (o redes neuronales): Este paradigma se inspira en la estructura y funcionamiento del cerebro humano, utilizando redes neuronales artificiales. Se busca que la inteligencia surja de la interconexión de unidades simples (neuronas artificiales) y la adaptación de sus conexiones. Metodología: Se basa en redes neuronales artificiales, aprendizaje profundo y redes convolucionales. Ejemplo: Un sistema de reconocimiento facial que aprende a identificar rostros a partir de imágenes.
3. **Paradigma Enactivo**: Este paradigma considera que la inteligencia no solo reside en la representación interna del mundo, sino también en la interacción con él. Se enfatiza la importancia de la acción y la experiencia sensorial en la adquisición de conocimiento. Metodología: Utiliza robots móviles, sistemas de aprendizaje por refuerzo y enfoques de inteligencia artificial distribuida. Ejemplo: Un robot que aprende a navegar por un entorno desconocido utilizando sensores y actuadores para explorar y adaptarse al ambiente.
4. **Paradigma Basado en Datos**: Este paradigma se centra en el análisis masivo de datos para extraer patrones y relaciones que permitan a los sistemas aprender y tomar decisiones. La inteligencia artificial se desarrolla a través del aprendizaje automático (machine learning) y el procesamiento de grandes conjuntos de datos. Metodología: Utiliza técnicas de machine learning, como algoritmos de clasificación, regresión y agrupamiento. Ejemplo: Un sistema de recomendación que analiza el historial de compras de un usuario para sugerir productos relevantes.
5. **Paradigma situado o de los mecanismos** El paradigma situado (o enfoque situado) es un enfoque clave en IA y robótica que enfatiza que la inteligencia emerge de la interacción entre un agente y su entorno, en lugar de depender

únicamente de representaciones internas abstractas o procesamiento simbólico. Se inspira en la idea de que el comportamiento inteligente no puede separarse del contexto físico y social en el que ocurre.

Además de estos paradigmas principales, existen otros enfoques y variaciones, como el paradigma de la inteligencia artificial distribuida, la inteligencia artificial basada en la complejidad, entre otros. La investigación en IA continúa explorando nuevas formas de desarrollar sistemas inteligentes, a menudo combinando diferentes paradigmas para lograr resultados más efectivos.

3 Paradigma representacional (simbólico)

Se desarrollan procedimientos de representación declarativa del conocimiento y de su uso posterior para la inferencia. Es decir se describe el conocimiento en forma de reglas (condicionales if-then), aplicando la teoría de la lógica proposicional. Este paradigma se asocia a los Sistemas Expertos en el que se abordan sólo tareas de naturaleza científico-técnica, por ejemplo diagnósticos, planificación de terapias, tutorización de docencia, planificación espacio-temporal de un proceso, etc. Lo característico de estas tareas es su carácter acotado y relativamente preciso que permite representarlo de forma declarativa utilizando herramientas como la lógica, las reglas, los marcos y las redes causales.

4 Paradigma conexionista: Redes de neuronas artificiales (RNAs)

Dentro del paradigma conexionista la utilización de neuronas artificiales es el más utilizado, pero existe otros enfoques, que debido a su complejidad son menos utilizados, por ejemplo, Redes de Spiking Neurons (SNNs), Reservoir Computing (RC) – Redes de Reservorio, Redes de Hodgkin-Huxley – Modelos Biofísicos Detallados, etc. Por computación neuronal se entiende al cálculo realizado por arquitecturas modulares organizadas en forma de redes multicapa con gran número de procesadores elementales (neuronas) fuertemente interconectados y realizando localmente un cálculo de grano pequeño y paramétrico. En muchos casos estos procesadores elementales sólo realizan un suma ponderada de las entradas seguida de una función de decisión no lineal de tipo umbral o sigmoide. En otras ocasiones la función local es de naturaleza lógica, probabilística o borrosa, y en los modelos más potentes es de naturaleza inferencial. La mayoría de los algoritmos que se utilizan en aprendizaje automático, se pueden desarrollar usando redes neuronales, pero debido al coste computacional

que requieren, se utilizan otros enfoques que dan tan buenos resultados e incluso en algunas ocasiones mejores, que las redes neuronales.

El aprendizaje en las redes neuronales se realiza mediante el autoajuste de ciertos parámetros. Esto nos permite sustituir una parte sustancial de la tarea de programación declarativa de la red. El modelo subyacente, el grafo, es invariante ante cambios en el nivel de descripción (FALTA UNA IMAGEN)

Desde la perspectiva de la Inteligencia Artificial las RNAs son un conjunto de métodos de resolver problemas, de forma individual o combiandas con otros métodos, para tareas de clasificación, identificación, diagnóstico, optimización o predicción en las que tiene mayor relevancia los datos en vez del conocimiento

5 Paradigma "Situado"

En este paradigma el conocimiento está situado en un sistema físico concreto y en un entorno, también concreto, con el que interactúa. Un ejemplo claro de este paradigma es el de un robot humanoide aprendiendo a caminar. En lugar de recibir instrucciones abstractas sobre física y biomecánica, el robot aprende a través de la experiencia directa: cae, se levanta y ajusta sus movimientos en respuesta a la gravedad, la fricción y las irregularidades del suelo. Su "inteligencia" para caminar no es un programa simbólico, sino un conjunto de habilidades motoras que emergen de la interacción dinámica entre su hardware (cuerpo), su software (algoritmos) y su entorno.

Nosotros sólo vamos a estudiar las RNAs, debes saber que lo importante de un abrigo de invierno no es que sea verde o azul, sino que quite el frío. Dicho de otro modo, lo importante de un método IA no es que sea simbólico, conexionista o situado, sino que sea el apropiado para resolver un problema en concreto con los recursos disponibles.

6 Clasificación de Tecnologías y Paradigmas en IA

6.1 Aprendizaje automático

El aprendizaje automático es el pilar de la IA moderna. Se enfoca en el desarrollo de algoritmos que permiten a las computadoras "aprender" a partir de datos sin ser programadas explícitamente para cada tarea.

1. Aprendizaje supervisado El algoritmo se entrena con un conjunto de datos etiquetados. El objetivo es que aprenda a predecir la etiqueta de datos nuevos.
 - Regresión: Predice un valor continuo (ej. precio de una casa).

- Clasificación: Predice una categoría discreta (ej. spam o no spam).
2. Aprendizaje no supervisado: El algoritmo explora datos no etiquetados para encontrar patrones o estructuras ocultas.
- Clustering: Agrupa datos similares (ej. segmentación de clientes).
 - Asociación: Descubre reglas de relación entre elementos (ej. "los que compran X también compran Y").

6.2 Aprendizaje por refuerzo

El agente aprende a tomar decisiones en un entorno para maximizar una recompensa. Es el tipo de aprendizaje usado en juegos como el ajedrez.

6.3 Aprendizaje profundo (Deep Learning)

Una subcategoría de ML que utiliza redes neuronales artificiales con múltiples capas para modelar abstracciones de alto nivel en los datos. Ha logrado avances notables en el procesamiento de imágenes, voz y lenguaje

6.4 Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN)

El PLN o NLP (por sus siglas en inglés) es la rama de la IA que se ocupa de la interacción entre las computadoras y el lenguaje humano. El objetivo es que las máquinas entiendan, interpreten y generen lenguaje de manera útil.

6.5 Comprensión del lenguaje natural (NLU)

Permite a las máquinas entender el significado del texto o la voz.

6.6 Generación del lenguaje natural (NLG)

Permite a las máquinas producir texto o voz coherente y legible. Ejemplos de aplicaciones:

- Análisis de sentimiento: Determina la emoción en un texto.
- Traducción automática: Convierte texto de un idioma a otro.
- Chatbots y asistentes virtuales: Mantienen conversaciones con los usuarios.

6.7 Visión por Computadora (Computer Vision)

La visión por computadora es la ciencia que permite a las computadoras ver y entender imágenes digitales y videos. Entre las diferentes aplicaciones tenemos:

- Reconocimiento de objetos: Identifica objetos específicos en una imagen.
- Reconocimiento facial: Identifica rostros humanos.
- Detección de movimiento: Detecta y rastrea el movimiento de objetos.

6.8 Robótica

La robótica es la rama de la tecnología que se encarga del diseño, la construcción, la operación y el uso de robots. La IA se integra en la robótica para dotar a los robots de la capacidad de tomar decisiones autónomas.

- Robots industriales: Usados en la manufactura para tareas repetitivas.
- Robots humanoides: Diseñados para imitar la forma humana.
- Drones: Vehículos aéreos no tripulados controlados remotamente o de forma autónoma.

Ejemplos de aplicaciones:

- Cirugía asistida por robot: Mayor precisión en las operaciones.
- Almacenes automatizados: Robots que gestionan inventarios.

6.9 Lógica Simbólica y Sistemas Expertos

Este es uno de los primeros paradigmas de la IA, a veces conocido como IA simbólica. Se basa en la manipulación de símbolos y reglas para resolver problemas, en lugar de aprender de datos.

- Sistemas expertos: Programas que emulan el proceso de toma de decisiones de un experto humano en un campo específico. Utilizan una base de conocimientos (hechos) y un motor de inferencia (reglas lógicas).
- Razonamiento basado en casos: Resuelve problemas nuevos utilizando soluciones de problemas similares resueltos anteriormente.

Ejemplos de aplicaciones:

- Diagnóstico médico: Sugerir posibles enfermedades basándose en síntomas.
- Asesoría financiera: Recomendar estrategias de inversión.

Esta clasificación no es excluyente, ya que muchas aplicaciones de IA modernas combinan varias de estas tecnologías para lograr resultados más complejos y potentes.