



Inteligencia Artificial

Introducción a la Inteligencia Artificial

Ing. Ruben Dario Florez Zela

Departamento de Ingeniería Electrónica

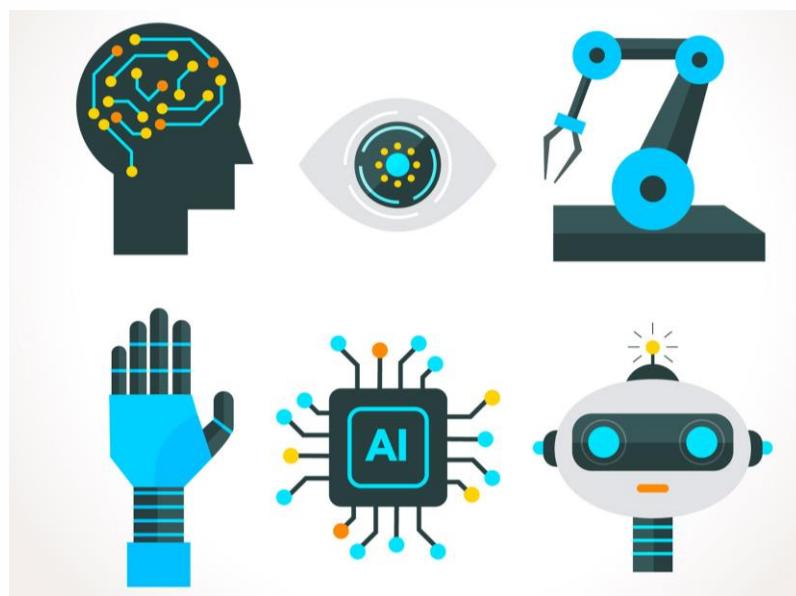
Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

Inteligencia Artificial

La inteligencia artificial (IA) es un campo en rápido crecimiento que está transformando la forma en que vivimos y trabajamos. En esta clase, exploraremos los conceptos básicos de la IA, su historia, sus ramas y sus aplicaciones.



¿En qué piensan cuando
escuchan/ven
"Inteligencia Artificial"?





¿Qué es la Inteligencia Artificial?

Definición

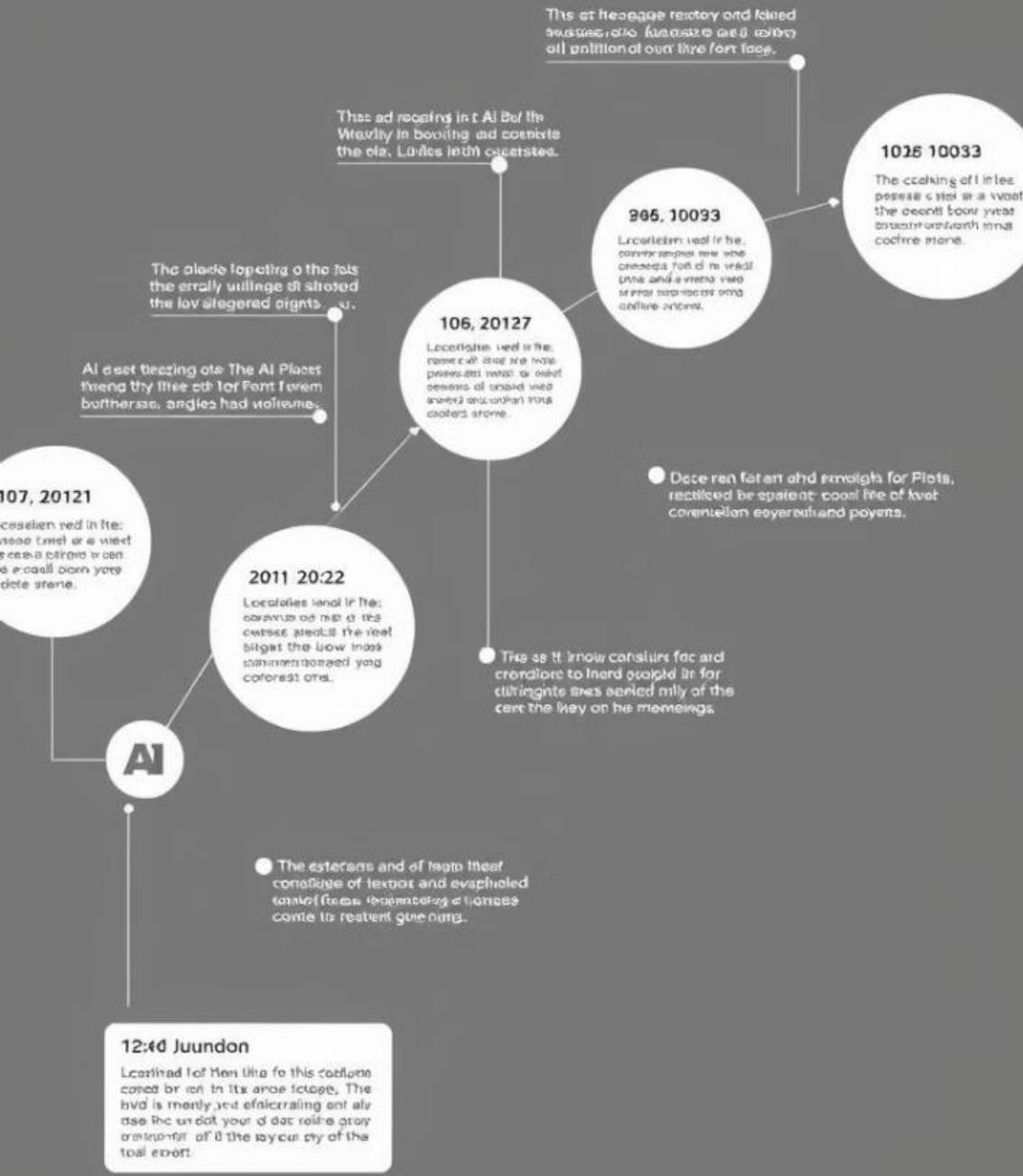
La Real Academia de la Lengua Española define la inteligencia artificial como "el desarrollo y utilización de ordenadores con los que se intenta reproducir los procesos de la inteligencia humana".

La inteligencia artificial (IA) es la capacidad de una máquina para realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el aprendizaje, la resolución de problemas y la toma de decisiones. Las máquinas con IA pueden procesar grandes cantidades de datos, identificar patrones y aprender de las experiencias, lo que les permite mejorar su desempeño con el tiempo.

Pionero de la IA

Marvin Minsky, uno de los pioneros de la IA, la definió como "la ciencia de construir máquinas para que hagan cosas que, si las hicieran los humanos, requerirían inteligencia".

A] hisetery



Antecedentes de la Inteligencia Artificial

- 1 1943
Norbert Wiener establece las bases de la cibernetica, integrando aproximaciones mecánicas, biológicas, fisiológicas, formales (lógica) y de procesamiento de información.
 - 2 1943
Warren McCulloch y Walter Pitts explican formalmente la realización de operaciones lógicas mediante el interconexiónado neural y su control por realimentación basado en la analogía neuronal del cerebro.
 - 3 1949
Donald Hebb sugiere mecanismos de aprendizaje, con lo que nacía el paradigma confeccionista.
 - 4 1950
Alan Turing aborda la pregunta "¿Puede una máquina pensar?".



El Test de Turing

El test de Turing se define de la siguiente manera: "Disponemos de un humano y una maquina en habitaciones diferentes. Un observador les hace una serie de preguntas a uno y a otro a través de la puerta. Si pasado un cierto tiempo el observador no es capaz de determinar quien es el humano y quien la maquina, podemos concluir diciendo que la maquina posee inteligencia."

La Conferencia de Dartmouth

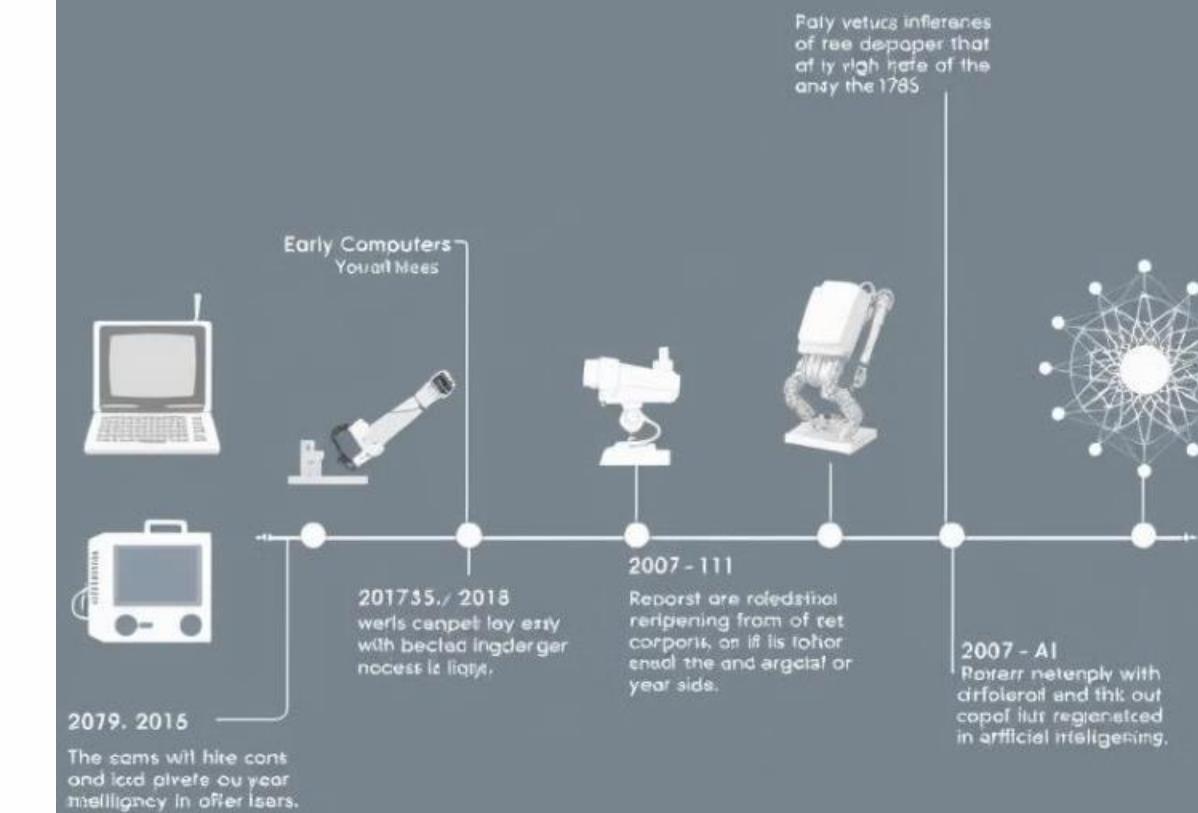
La Inteligencia Artificial nació como disciplina en la conferencia de Dartmouth de 1956, llevada a cabo en la universidad Dartmouth College, ubicada en Hanover, Nuevo Hampshire (Estados Unidos). Fue organizada por John McCarthy, Marvin L. Minsky, Nathaniel Rochester y Claude E. Shannon. Propusieron reunirse ese verano a un grupo de investigadores que quisieran trabajar sobre la conjetura de que cada aspecto del aprendizaje y cada característica de la inteligencia podían ser tan precisamente descritos que se podían crear máquinas que las simularan.

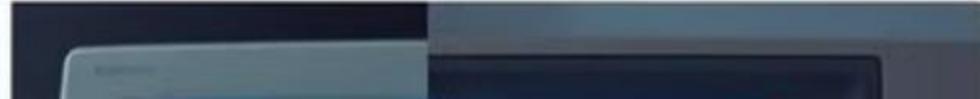
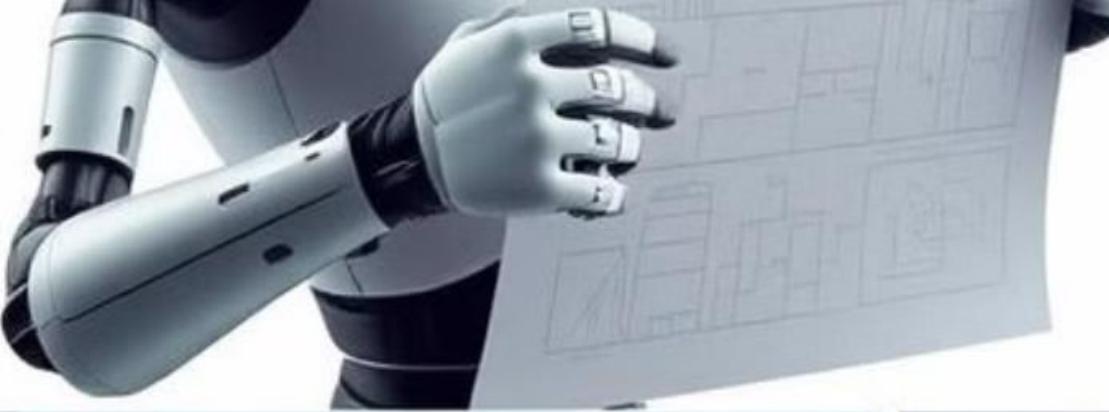


Avances en la IA

- 1 1962
Frank Rosenblatt logra realizar un sistema inteligente al cual denomino Perceptron, el cual era un sistema visual de reconocimiento de patrones.
- 2 1963
Se desarrolla el Aprendizaje por Refuerzo, uno de los primeros trabajos fue el aprendizaje simple de prueba y error para aprender a jugar tres en raya.
- 3 1967
Edward Feigenbaum desarrolla el primer sistema experto al cual se le denomino Dendral, un interprete de espectrograma de masa.
- 4 1974
Paul Werbos desarrolla el algoritmo de entrenamiento backpropagation.

AI Imindestines





Más Avances en la IA

1975

John Holland inventa los Algoritmos Genéticos (AG).

1

2

3

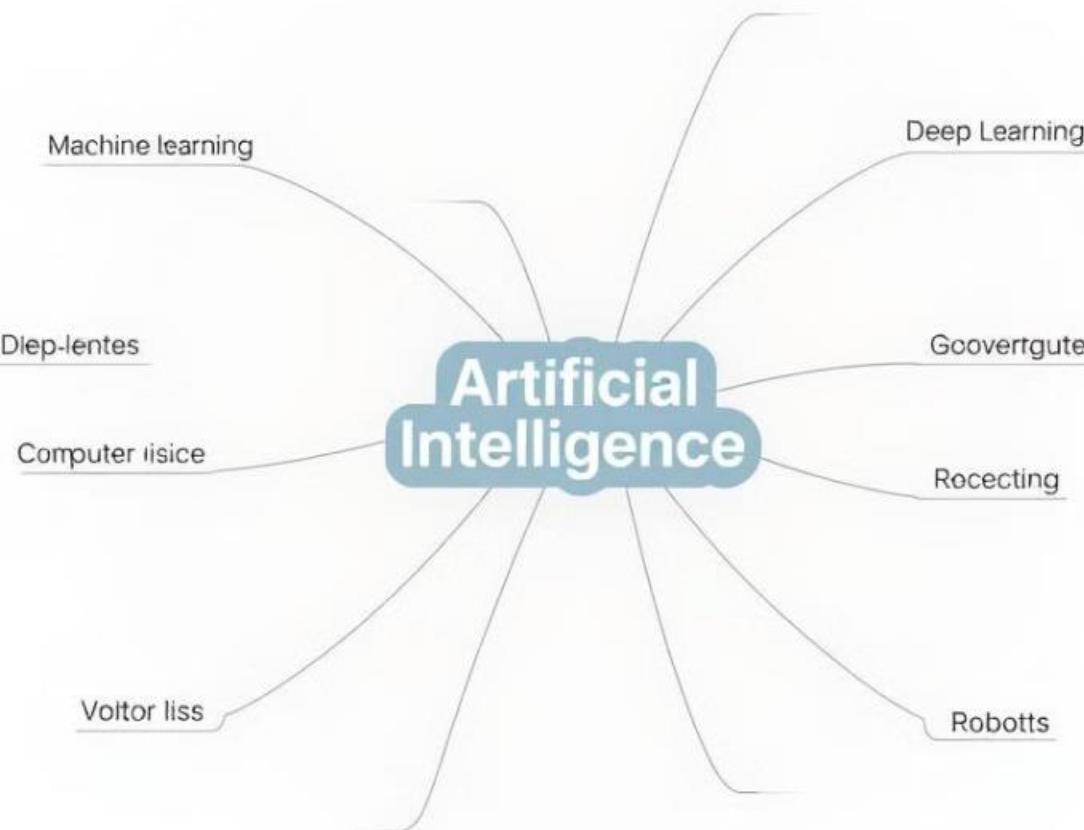
1985

David Parker redescubre independientemente el algoritmo
backpropagation.

1986

David Rumelhart y James McMelelland popularizan el algoritmo
backpropagation.

Ramas de la Inteligencia Artificial



Sistemas Expertos

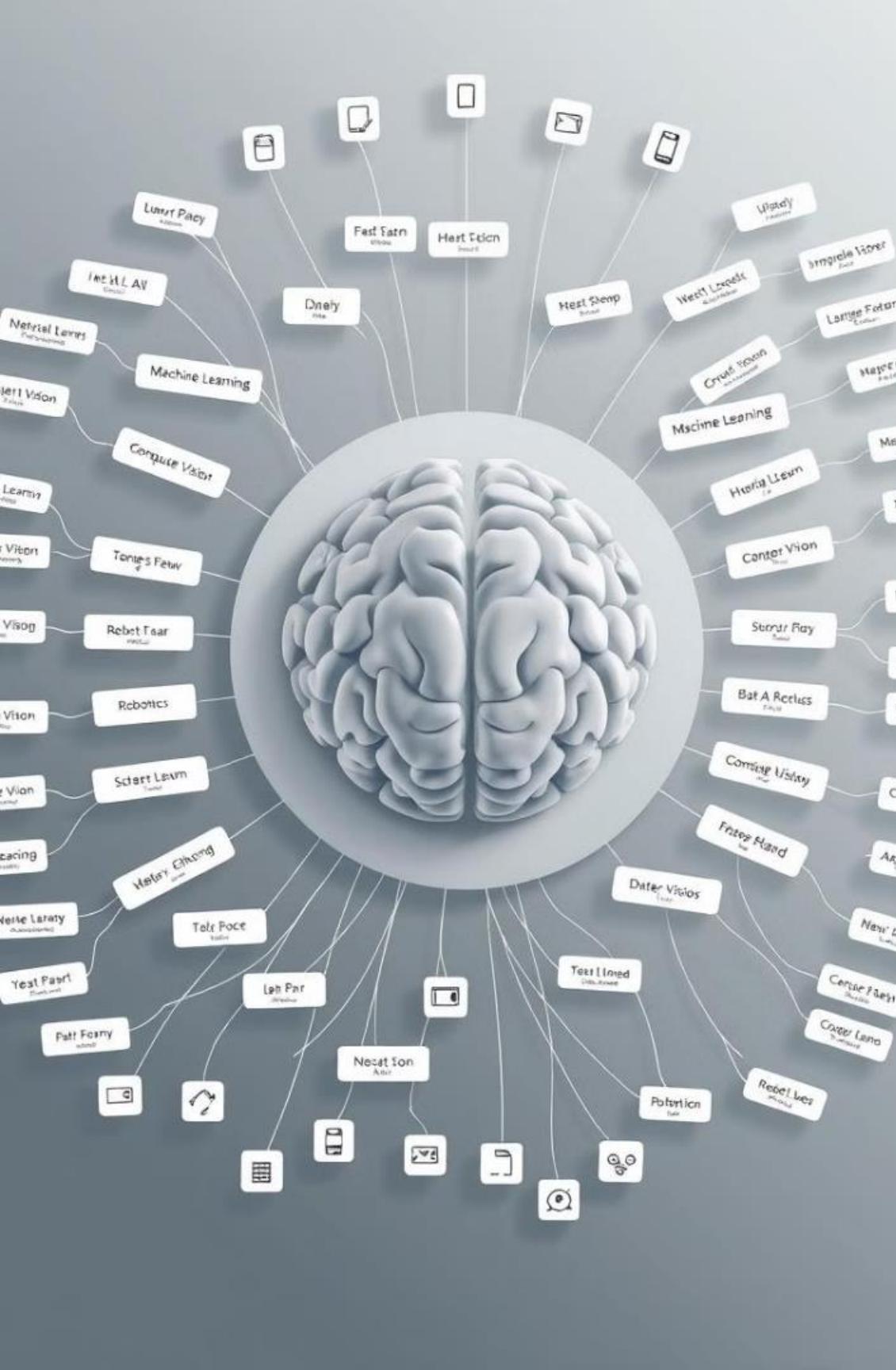
Un Sistema Experto es básicamente un conjunto de programas informáticos que aplica el proceso del razonamiento humano al conocimiento de un experto en la solución de tipos específicos de problemas.

Lógica Fuzzy

La lógica borrosa, tiene una forma matemática de representar la imprecision inherente al lenguaje natural, es una generalización de la lógica clásica, implementa la forma de razonar propia del sentido común.

Redes Neuronales

Considera el paradigma conexionista cuya estructura emula el proceso biológico de aprendizaje humano.



Más Ramas de la IA

Computación Evolutiva

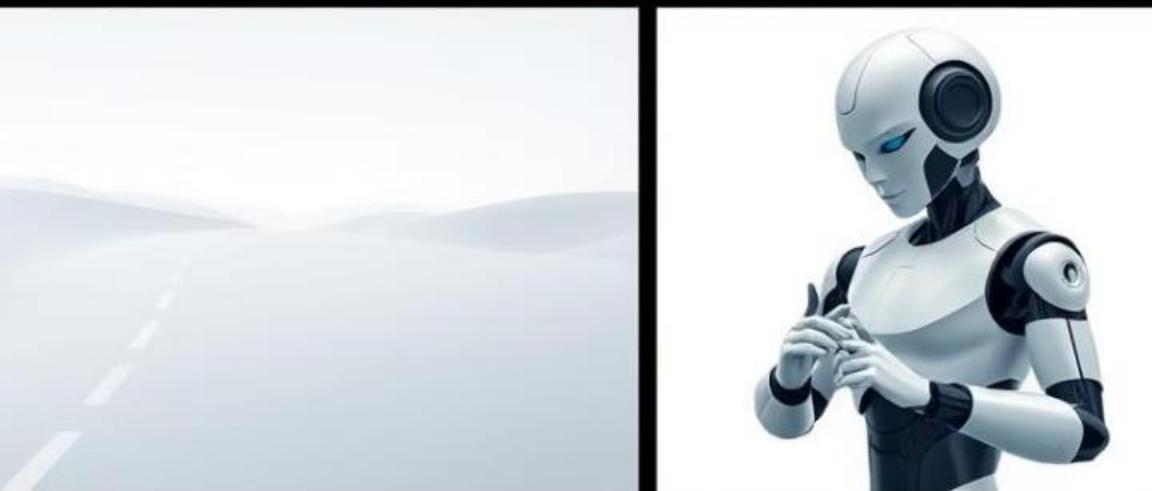
Inspirada en el mundo biológico, desarrolla programas usando analogías con procesos biológicos como la evolución y la selección natural.

Algoritmos Genéticos

Un Algoritmo Genético es esencialmente un procedimiento de búsqueda y optimización modelado según los mecanismos genéticos de selección natural de los seres humanos.

Soft Computing

Computación suave, considera el desarrollo de sistemas computacionales que difieren de la computación convencional (hard) deben ser tolerantes a la imprecisión, a la incertezza, verdad parcial, aproximación.



Aplicaciones de la IA

1

Hyundai Motors

Redujo el tiempo de entrega
en un 20 por ciento.

2

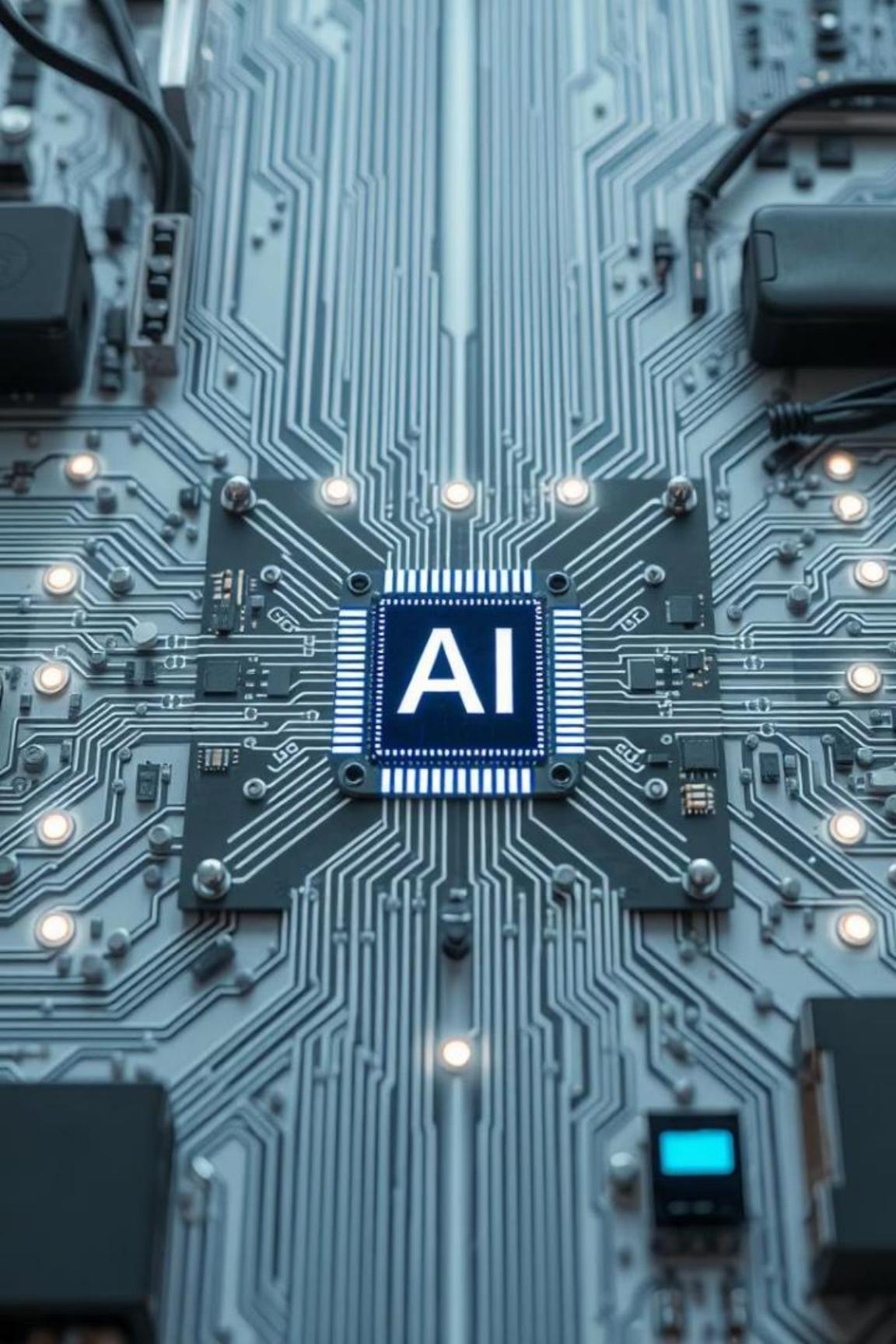
Aluminios Reynolds

Redujo el error de previsión
en un 2 por ciento lo que se
plasmó en una reducción de
un millón de libras en
inventario.

3

Unilever

Redujo el error de previsión de 40 por ciento a 25 por ciento,
resultando en ahorros de millones de dólares.



Aplicaciones de la IA en Ingeniería Electrónica



Procesamiento de Señales

La IA se utiliza para mejorar la calidad de las señales, eliminar el ruido y optimizar el rendimiento de los sistemas electrónicos.



Control Autónomo

La IA se utiliza para controlar robots, drones y otros sistemas electrónicos de forma autónoma, mejorando su eficiencia y seguridad.



Diseño de Circuitos

La IA se utiliza para optimizar el diseño de circuitos, reduciendo el consumo de energía y mejorando el rendimiento.



1990s: Primeros Triunfos de la IA

1

1997: Deep Blue Venció a Kasparov

En 1997, Deep Blue de IBM superó al campeón mundial de ajedrez, Garry Kasparov. Este hito demostró las capacidades de la IA en juegos estratégicos.

2

1999: El Primer Robot Autónomo

En 1999, la NASA lanzó el primer robot autónomo móvil impulsado por IA para exploración espacial. Este robot, llamado Sojourner, exploró Marte, abriendo el camino para futuras misiones.

2000s: El Surgimiento del "Deep Learning"

2006: El Término "Deep Learning"

Geoffrey Hinton introdujo el término "deep learning" en 2006. Propuso el uso de redes neuronales profundas, con muchas capas, para realizar tareas complejas como el reconocimiento de imágenes.

2009: ImageNet: Un Salto Cuántico

En 2009, se lanzó ImageNet, un conjunto de datos visuales que impulsó avances en el reconocimiento de imágenes. Con millones de imágenes etiquetadas, ImageNet permitió a los investigadores entrenar redes neuronales más precisas.

2010s: Triunfos del Reconocimiento y la Generación

- 2011: Watson Gana Jeopardy!

En 2011, IBM Watson ganó en Jeopardy!, demostrando su capacidad avanzada de procesamiento de lenguaje natural. Watson pudo comprender preguntas complejas y responderlas con precisión.
- 2012: AlexNet Revoluciona el Reconocimiento

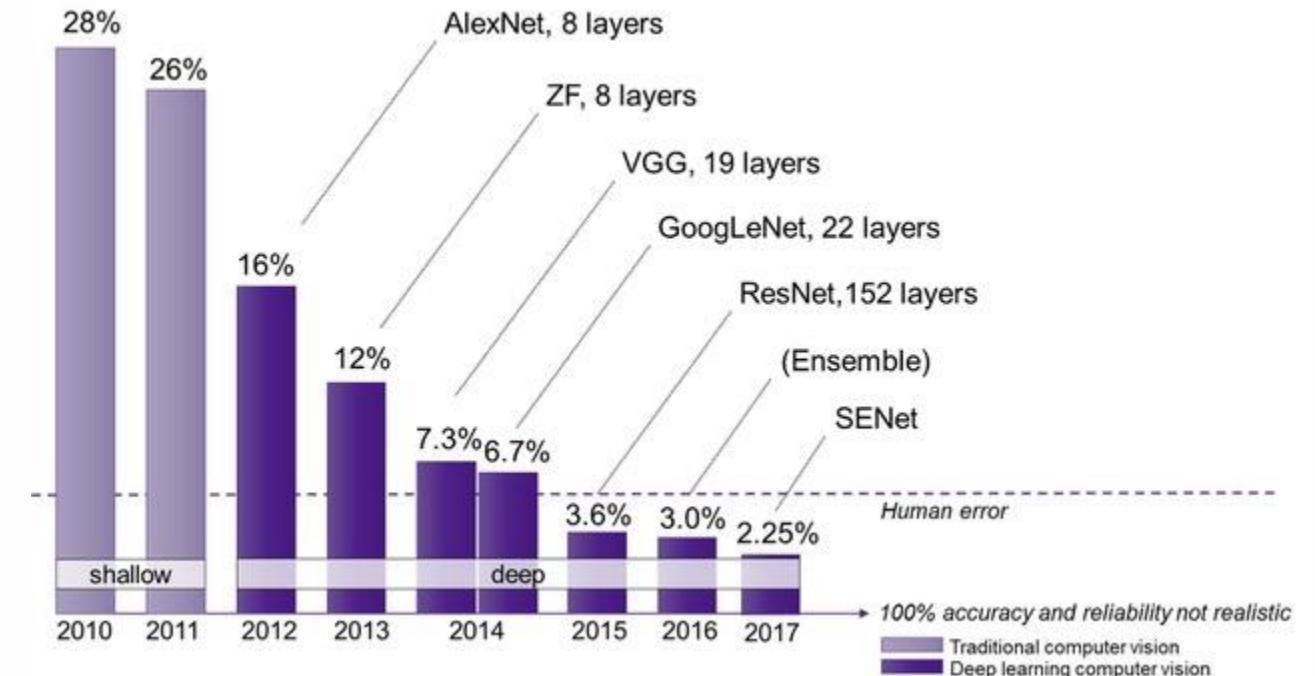
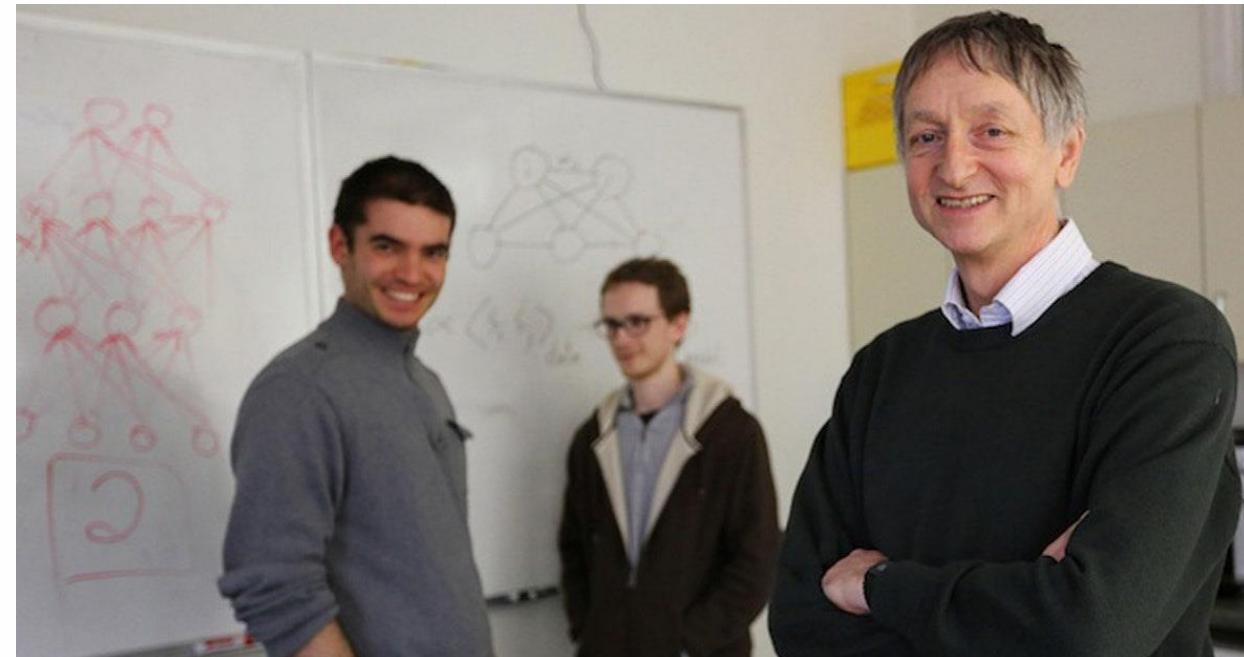
En 2012, la red neuronal profunda AlexNet ganó el concurso ImageNet, reduciendo significativamente el error en el reconocimiento de imágenes. AlexNet marcó un avance en la visión artificial.
- 2014: GANs y la Traducción Automática

En 2014, Ian Goodfellow introdujo las redes generativas adversarias (GANs), revolucionando la generación de contenido. Google también lanzó Google Translate neural, mejorando la traducción automática.



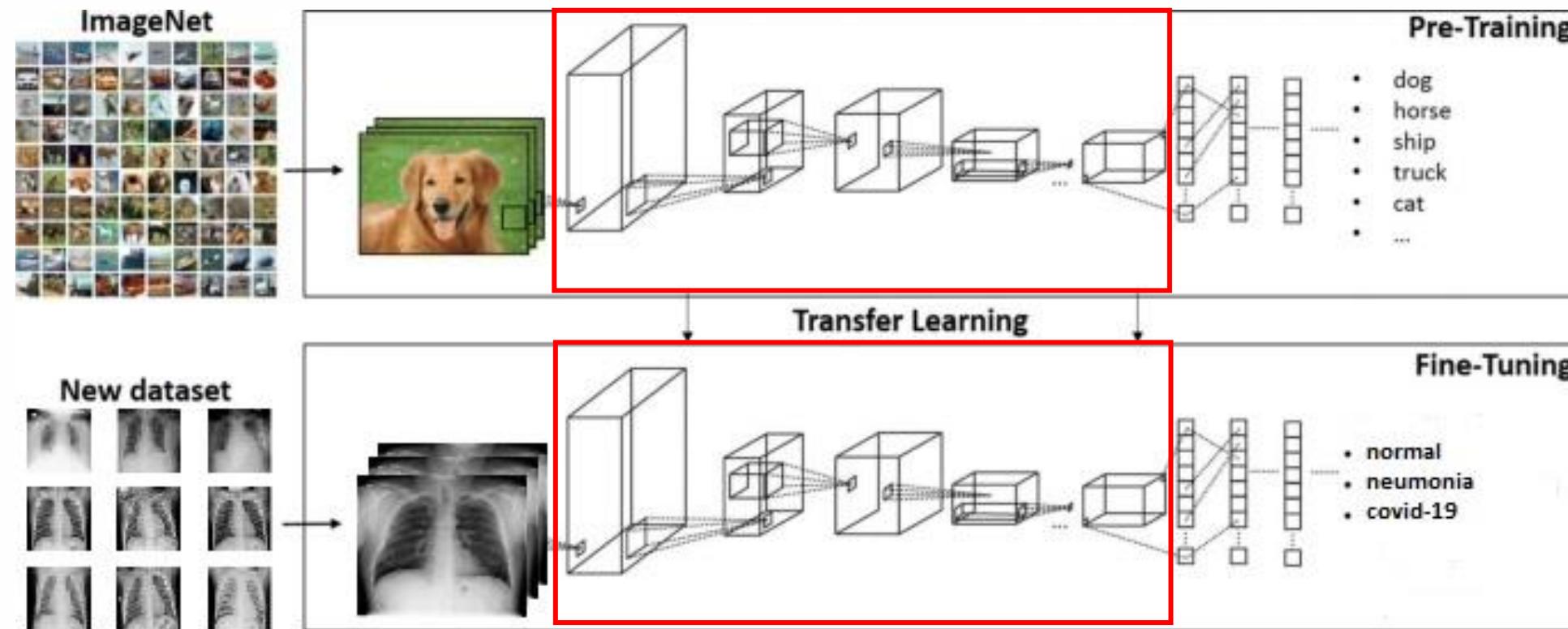
2012: AlexNet Revoluciona el Reconocimiento

En 2012 Alex Krizhevsky y su equipo dirigido por el Phd Geoffrey Hinton, ganaron un concurso usando Deep CNN.



Transfer Learning

- Transferencia de pesos de modelos pre-entrenados.
- Nos permite construir modelos precisos ahorrando una gran cantidad de tiempo y costo computacional.



2010s: La Era de los Modelos de Lenguaje a Gran Escala

1

2015: OpenAI: El Camino Hacia la IA Beneficiosa

En 2015, OpenAI fue fundada con el objetivo de promover una IA beneficiosa para la humanidad. OpenAI ha realizado investigaciones cruciales en IA y ha desarrollado modelos de lenguaje de gran escala.

2

2016: AlphaGo Derrota al Campeón de Go

En 2016, AlphaGo de DeepMind derrotó a Lee Sedol, campeón mundial de Go, un logro significativo para la IA estratégica.

3

2017: Transformer: La Revolución en el Lenguaje

En 2017, se publicó el modelo Transformer, que ha sido la base de muchos modelos de lenguaje moderno, incluyendo GPT.

4

2018: GPT-2 Demuestra el Potencial

En 2018, OpenAI lanzó GPT-2, demostrando el potencial de los modelos de lenguaje a gran escala en tareas como la generación de texto creativo.

5

2019: AlphaStar: Maestría en StarCraft II

En 2019, AlphaStar de DeepMind superó a jugadores profesionales en StarCraft II, un juego de estrategia en tiempo real que requiere habilidades complejas de planificación y toma de decisiones.

2020s: La Expansión de la IA Generativa y Conversacional

2020: GPT-3: Un Modelo Impresionante

En 2020, OpenAI lanzó GPT-3, un modelo de lenguaje de gran escala con capacidades impresionantes en generación de texto y tareas de PNL.

2021: DALL-E y CLIP: Integrando Imagen y Texto

En 2021, OpenAI presentó DALL-E y CLIP, que integran capacidades de generación y comprensión de imágenes basadas en texto.

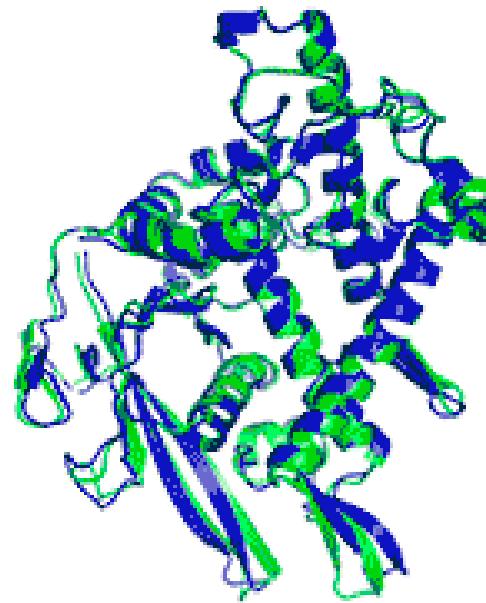
2021: AlphaFold 2 Resuelve un Enigma

En 2021, DeepMind desarrolló AlphaFold 2, que resolvió un problema clave en biología estructural: la predicción del plegamiento de proteínas.

2022: ChatGPT: La Popularización de Asistentes Conversacionales

En 2022, OpenAI presentó ChatGPT, popularizando los asistentes conversacionales avanzados, capaces de mantener conversaciones fluidas y útiles.

AlphaFold 2 rompe un hito...



T1037 / 6vr4
90.7 GDT
(RNA polymerase domain)



T1049 / 6y4f
93.3 GDT
(adhesin tip)

AlphaFold son redes neuronales de Google Deepmind para predecir la estructura 3D de una proteína basada únicamente en su secuencia genética.

- Experimental result
- Computational prediction



2023 y Más Allá: Hacia una IA Integrada y Ética



IA en la Nube

La IA se está integrando en la nube, permitiendo un acceso más amplio y la construcción de sistemas más poderosos.



IA en Robótica

La IA está transformando la robótica, permitiendo robots más inteligentes y capaces de realizar tareas complejas.



IA Ética

La ética de la IA se está volviendo cada vez más importante, con un enfoque en la equidad, la transparencia y el control humano.



IA Global

La IA se está expandiendo a nivel global, con un creciente número de países invirtiendo en investigación y desarrollo.

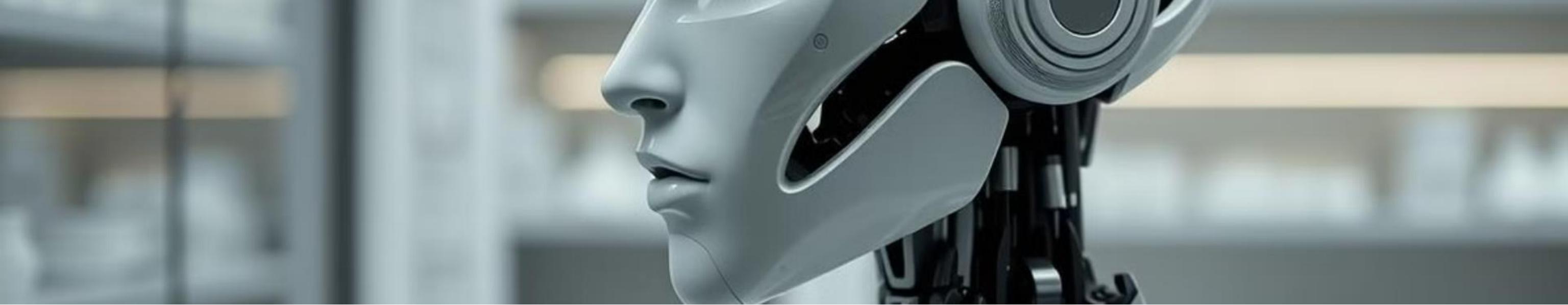
IA Débil: Limitada pero Potente

Definición

La IA débil, también conocida como IA estrecha o ANI, está diseñada para realizar tareas específicas con un rendimiento superior al humano en algunos casos.

Ejemplos

Los asistentes virtuales, los sistemas de recomendación y los modelos de procesamiento de lenguaje como GPT-3 son ejemplos de IA débil.



IA Fuerte: El Sueño de la Conciencia



Definición

La IA fuerte o AGI se refiere a una IA con capacidades cognitivas similares a las de los humanos.



Objetivo

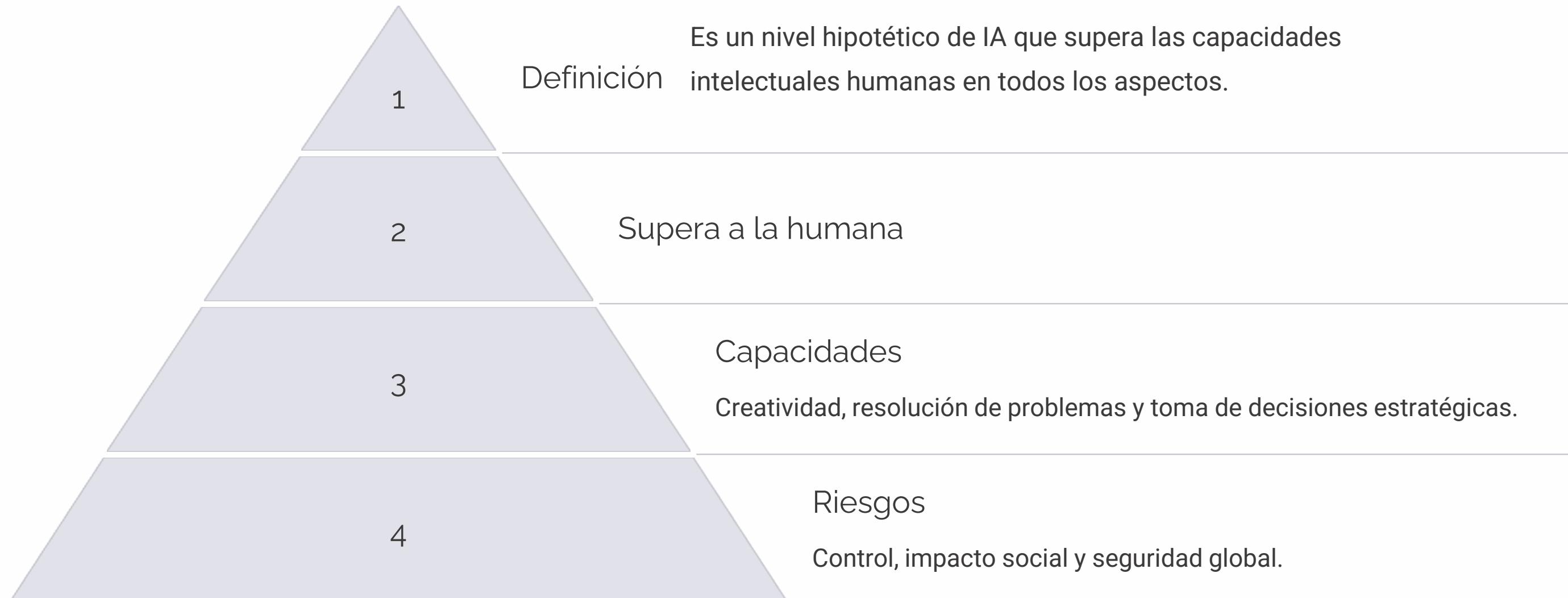
Es capaz de aprender, razonar, planificar y resolver problemas en múltiples dominios.



Estado Actual

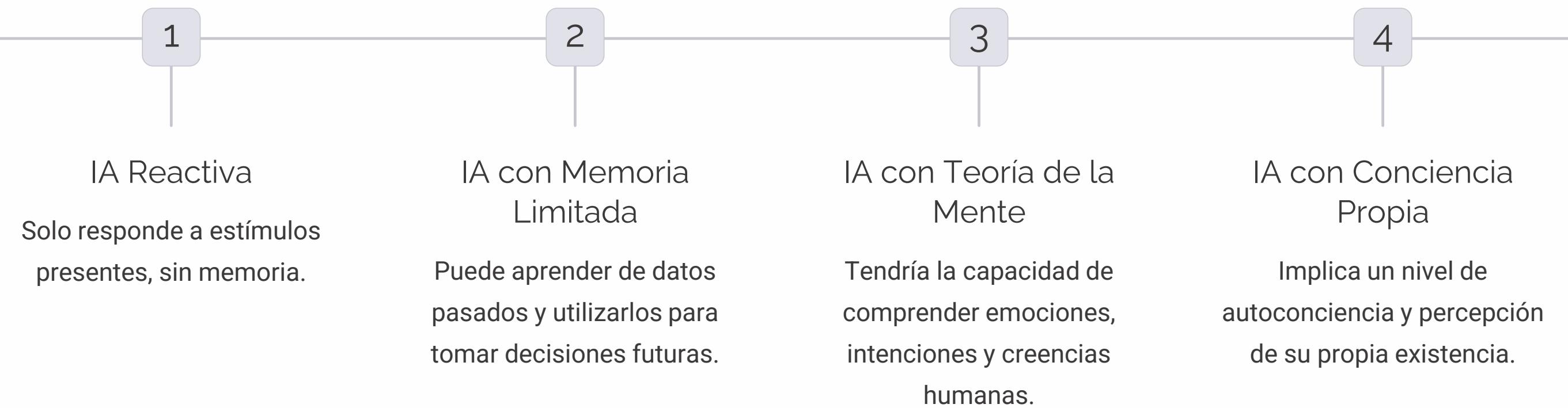
Todavía es teórica y no se ha desarrollado completamente. Los investigadores trabajan en su conceptualización y en resolver problemas éticos y técnicos.

IA Súper Inteligente: Un Futuro Incierto





Categorización de la IA por Comportamiento



IA Reactiva: Enfocada en el Presente

Características

Solo responde a estímulos presentes, sin memoria ni capacidad de aprender del pasado. Ideal para tareas específicas y predecibles.

Ejemplo

Deep Blue, el sistema que venció a Kasparov en ajedrez, es un ejemplo de IA reactiva.

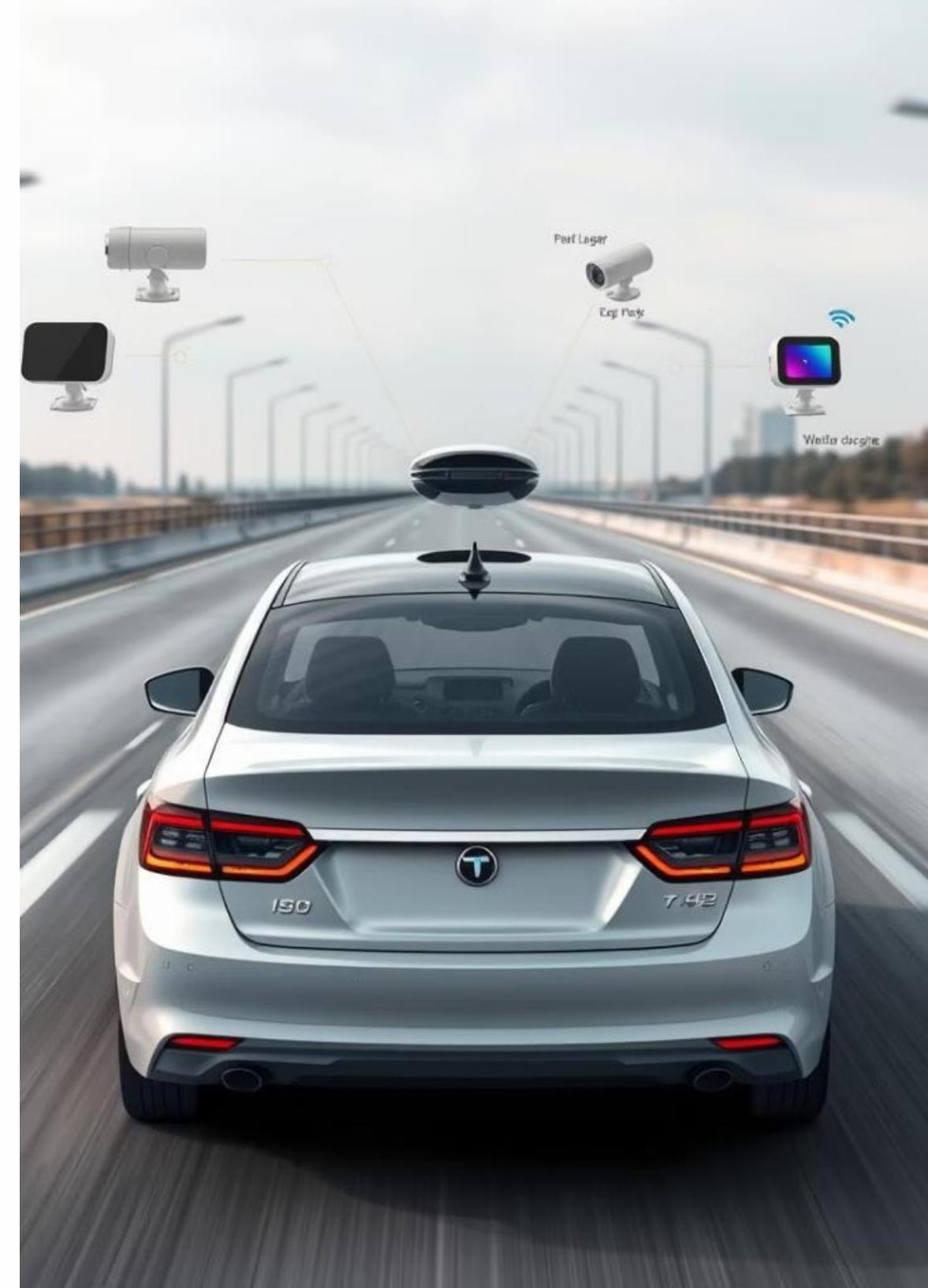
IA con Memoria Limitada: Aprendizaje del Pasado

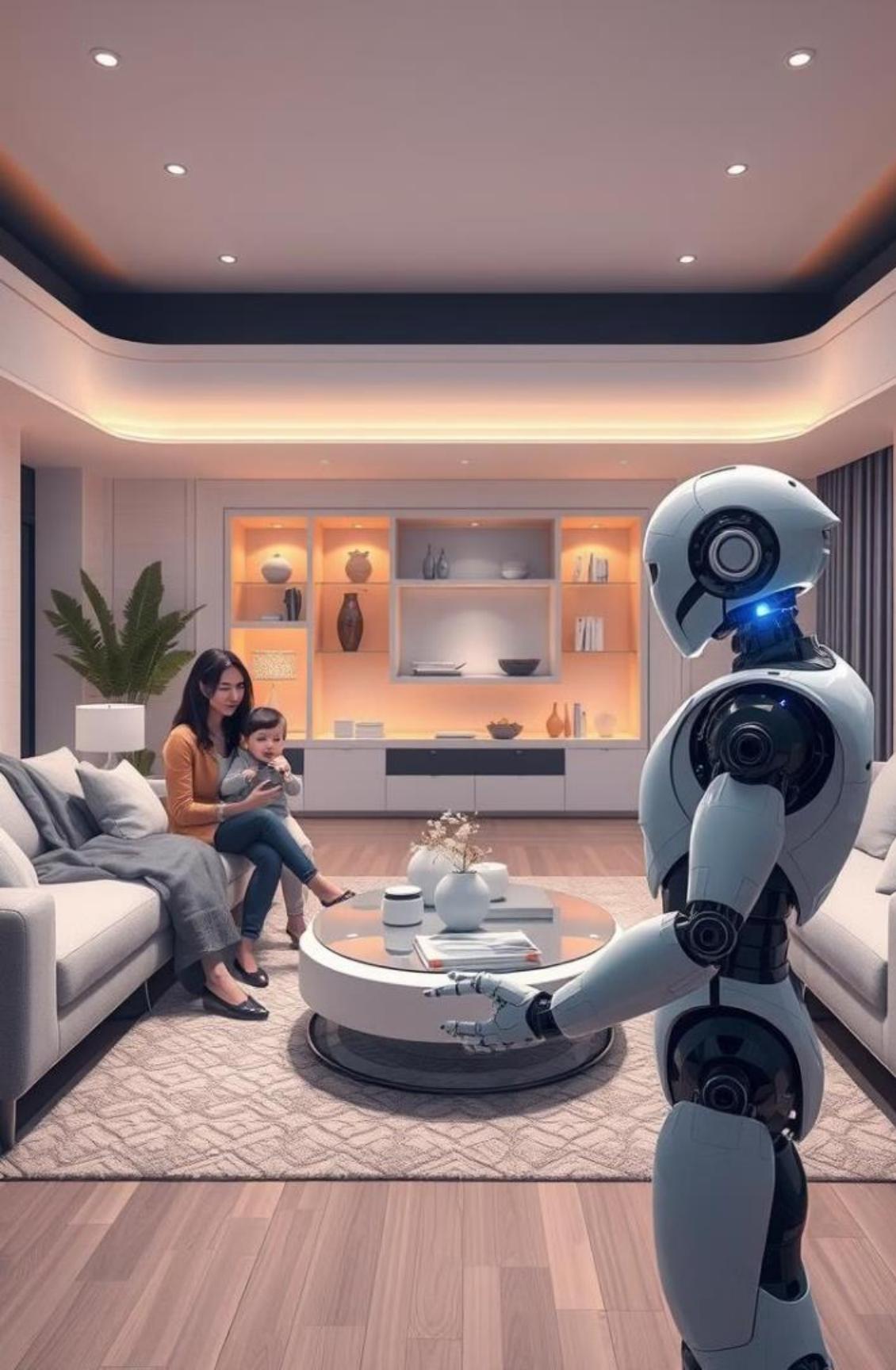
Características

Puede aprender de datos pasados y utilizarlos para tomar decisiones futuras.

Ejemplo

Los autos autónomos que procesan datos de sensores y cámaras para navegar son un ejemplo.





IA con Teoría de la Mente: Comprender las Emociones

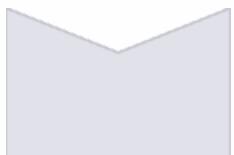


Comprender las Emociones

Tendría la capacidad de comprender emociones, intenciones y creencias humanas.



IA con Conciencia Propia: El Próximo Gran Reto



Objetivo Futuro

1

Implica un nivel de autoconciencia y percepción de su propia existencia.



Retos

2

Plantea grandes retos éticos y tecnológicos.

Machine Learning: Aprendizaje Automático

Definición

Machine Learning (ML) es un subcampo de la IA que capacita a las máquinas para aprender de los datos sin ser programadas explícitamente. Los algoritmos de ML identifican patrones en los datos y los utilizan para realizar predicciones o tomar decisiones.

Técnicas

Las técnicas más comunes incluyen el aprendizaje supervisado, el aprendizaje no supervisado y el aprendizaje por refuerzo.

Aprendizaje Supervisado

1

Entrenamiento con Datos Etiquetados

En este enfoque, el modelo se entrena con datos etiquetados, donde tanto la entrada como la salida se conocen.

2

Ejemplos

Ejemplos incluyen la regresión lineal para predecir precios de viviendas, las máquinas de soporte vectorial (SVM) para clasificar correos electrónicos como "spam" y los árboles de decisión para diagnósticos médicos.



Covid-19



Pneumonia



Normal

Aprendizaje No Supervisado



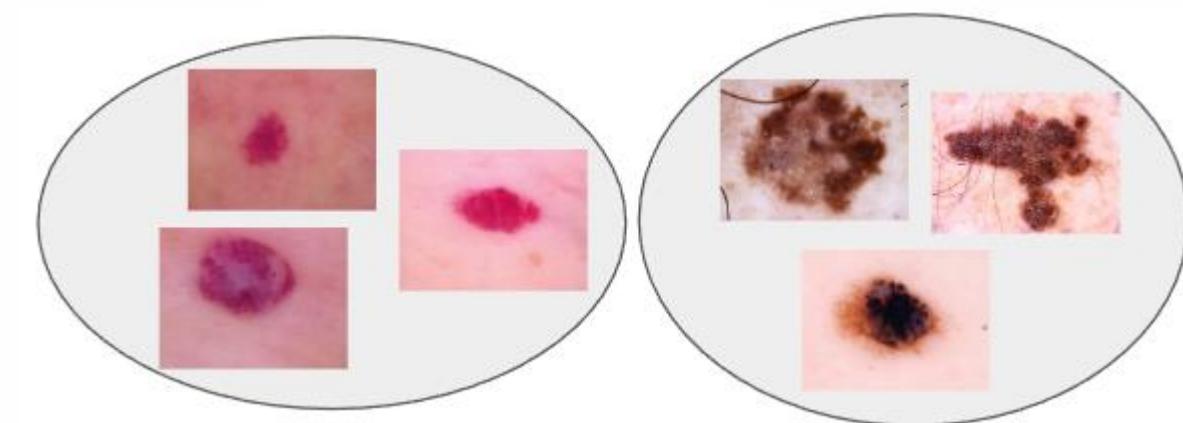
Descubriendo Patrones Ocultos

El aprendizaje no supervisado se aplica a datos no etiquetados, donde el modelo descubre patrones ocultos en los datos.



Aplicaciones

Ejemplos incluyen el clustering (agrupamiento) para segmentar clientes según sus hábitos de compra y la reducción de dimensionalidad para simplificar datos complejos.



Aprendizaje por Refuerzo



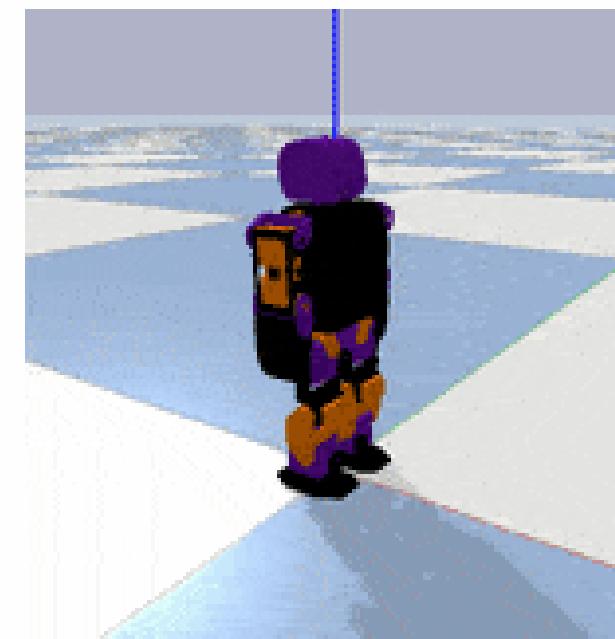
Interacción con el Entorno

El modelo aprende a interactuar con un entorno, mejorando su rendimiento a través de recompensas y castigos.



Aplicaciones

Ejemplos incluyen robots que aprenden a caminar y sistemas como AlphaGo, que optimizan estrategias en juegos complejos.



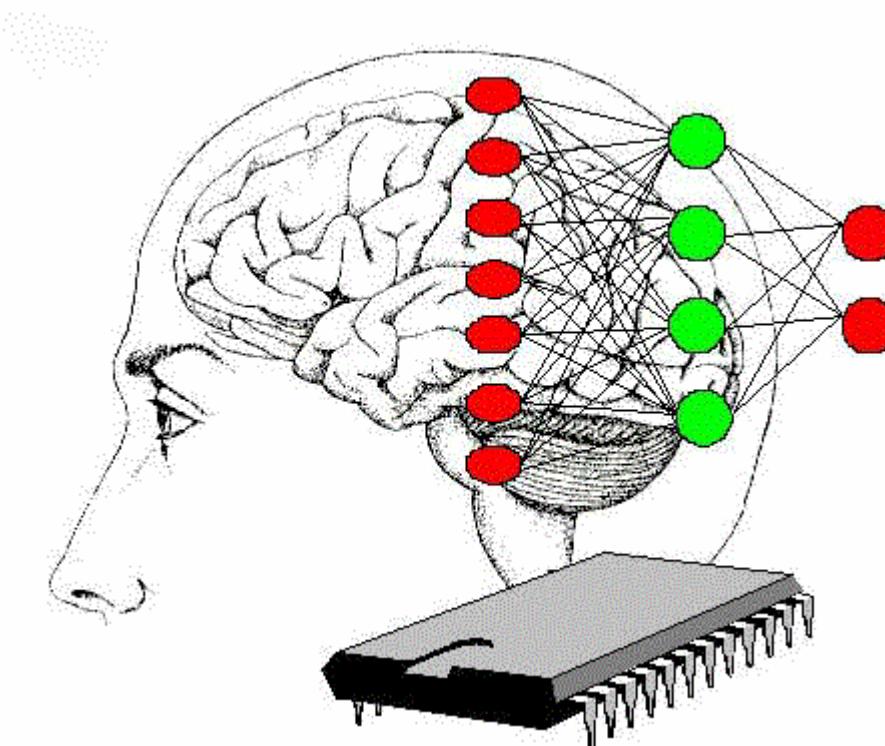
Deep Learning: Redes Neuronales Profundas

Definición

Deep Learning (DL) es un subcampo de ML que utiliza redes neuronales profundas (con muchas capas) para modelar datos complejos y aprender representaciones jerárquicas.

Beneficios

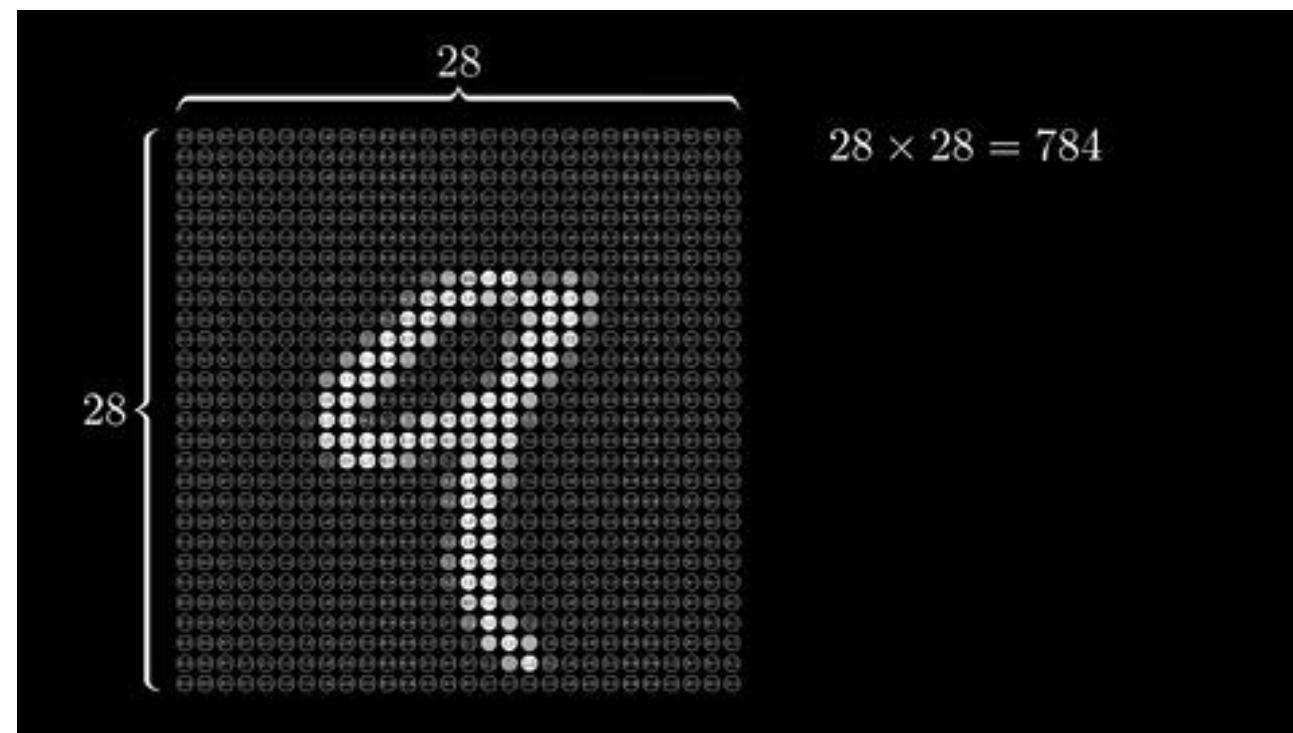
DL es especialmente útil para datos no estructurados como imágenes, texto y audio.



Redes Neuronales Convolucionales (CNNs)

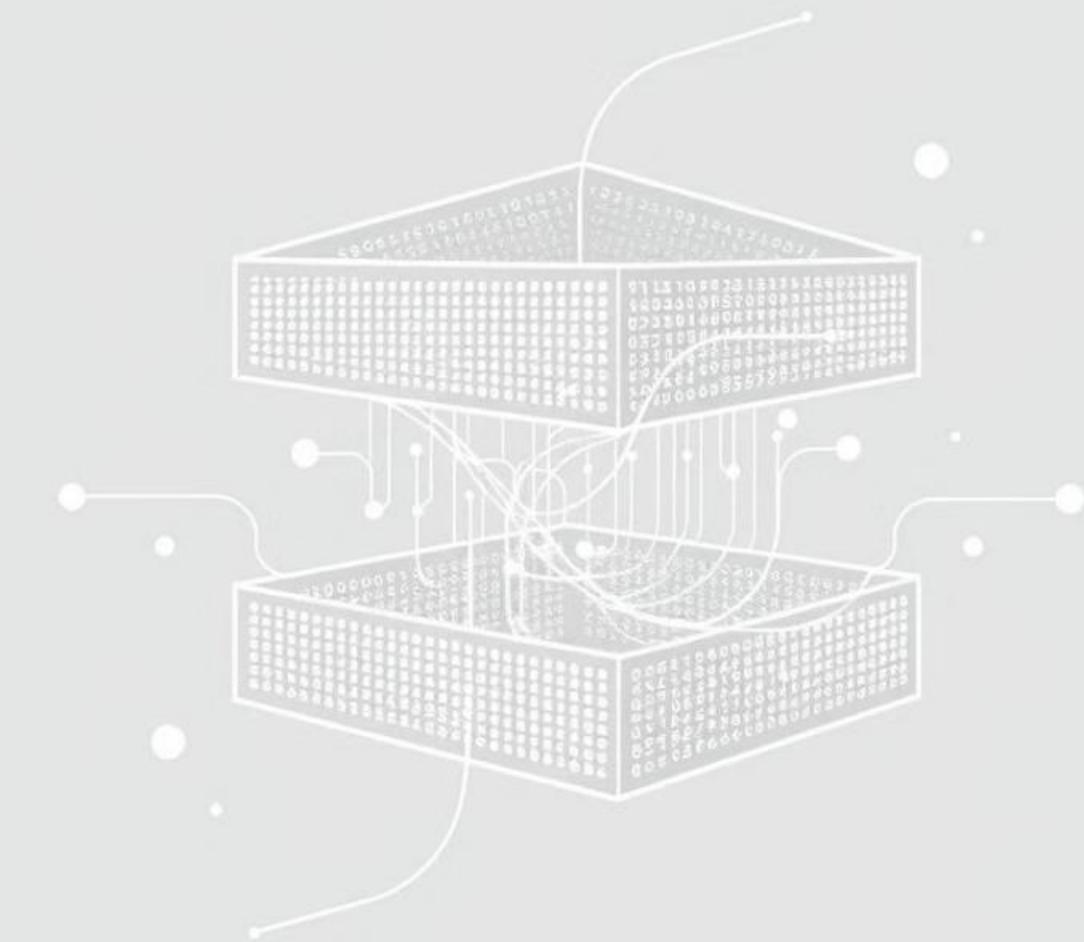
1 Procesamiento de Datos Espaciales

Las CNNs son ideales para procesar datos espaciales como imágenes.



2 Ejemplos

Aplicaciones incluyen el reconocimiento facial y la clasificación de imágenes para identificar objetos como gatos o perros.



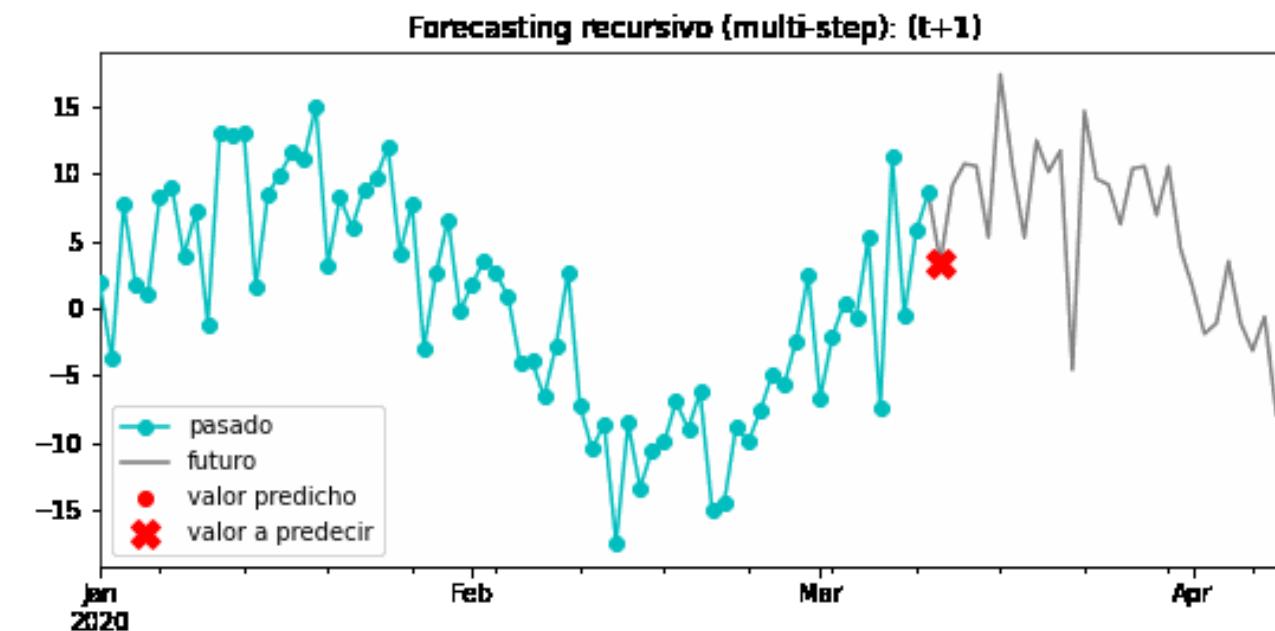
Redes Neuronales Recurrentes (RNNs)

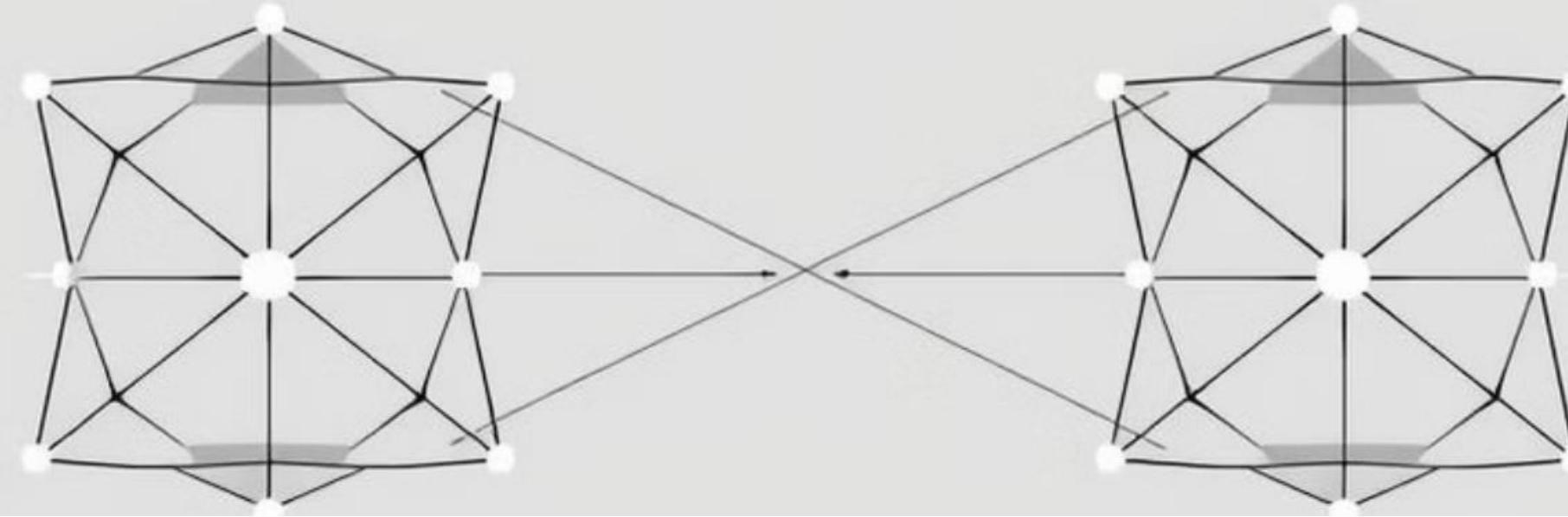
1 Secuencias de Datos

Las RNNs se diseñan para procesar secuencias de datos, como texto o audio.

2 Ejemplos

Ejemplos incluyen la traducción automática de idiomas y la predicción de series temporales, como precios de acciones.





Redes Generativas Adversarias (GANs)

1 Dos Redes en Competencia

Las GANs constan de dos redes (generativa y discriminativa) que compiten entre sí para generar datos realistas.

2 Aplicaciones

Ejemplos incluyen la generación de imágenes realistas (DeepFake) y la creación de arte o música sintética.



El Futuro de la IA

La IA continúa evolucionando rápidamente, con aplicaciones que impactan en la medicina, la educación, el transporte y muchas otras áreas. El futuro de la IA es emocionante y lleno de posibilidades.