

# INTELIGENCIA ARTIFICIAL (1INF24)



## UNIDAD 1: Introducción a la IA. Búsqueda y optimización en IA

*Tema 1: Introducción a la Inteligencia Artificial*

**Dr. Edwin Villanueva Talavera**

## Contenido

- Definición de IA
- Enfoques de IA
- Áreas que contribuyen a la IA
- Evolución histórica
- Estado actual de la IA
- Futuro de la IA

## Que es inteligencia? Algunas definiciones

- *“Habilidad cognitiva de un individuo para aprender de la experiencia, para razonar, para recordar información importante y para lidiar con los diferentes problemas que se presentan” (Sternberg, R. J. 1994)*
- *“Capacidad mental general que, entre otras cosas, envuelve la habilidad de razonar, planear, resolver problemas, pensar abstractamente, comprender ideas complejas, aprender de la experiencia” (Gottfredson, Linda S. , 1997)*



## Definición de IA

Que es inteligencia? Algunas preguntas sin respuesta aun

- Cómo decidimos si algo (alguien) es inteligente?
- Es la inteligencia una habilidad simple, o una colección de habilidades?
- Hasta qué punto la inteligencia es aprendida o innata?
- Qué es creatividad? Intuición?
- Cómo es el conocimiento representado en la masa cerebral?
- Qué es la conciencia? Que rol cumple en la inteligencia?
- Será posible crear inteligencia a nivel humano en un computador, o requerirá necesariamente de la riqueza sensorial biológica?



# Definición de IA

## Algunas definiciones:

- *“The theory and development of computer systems able to perform tasks normally requiring human intelligence, such as visual perception, speech recognition, decision-making, and translation between languages”* [English Oxford Living Dictionary](#)
- *“A branch of computer science dealing with the simulation of intelligent behavior in computers”* [Merriam-Webster Dictionary](#)

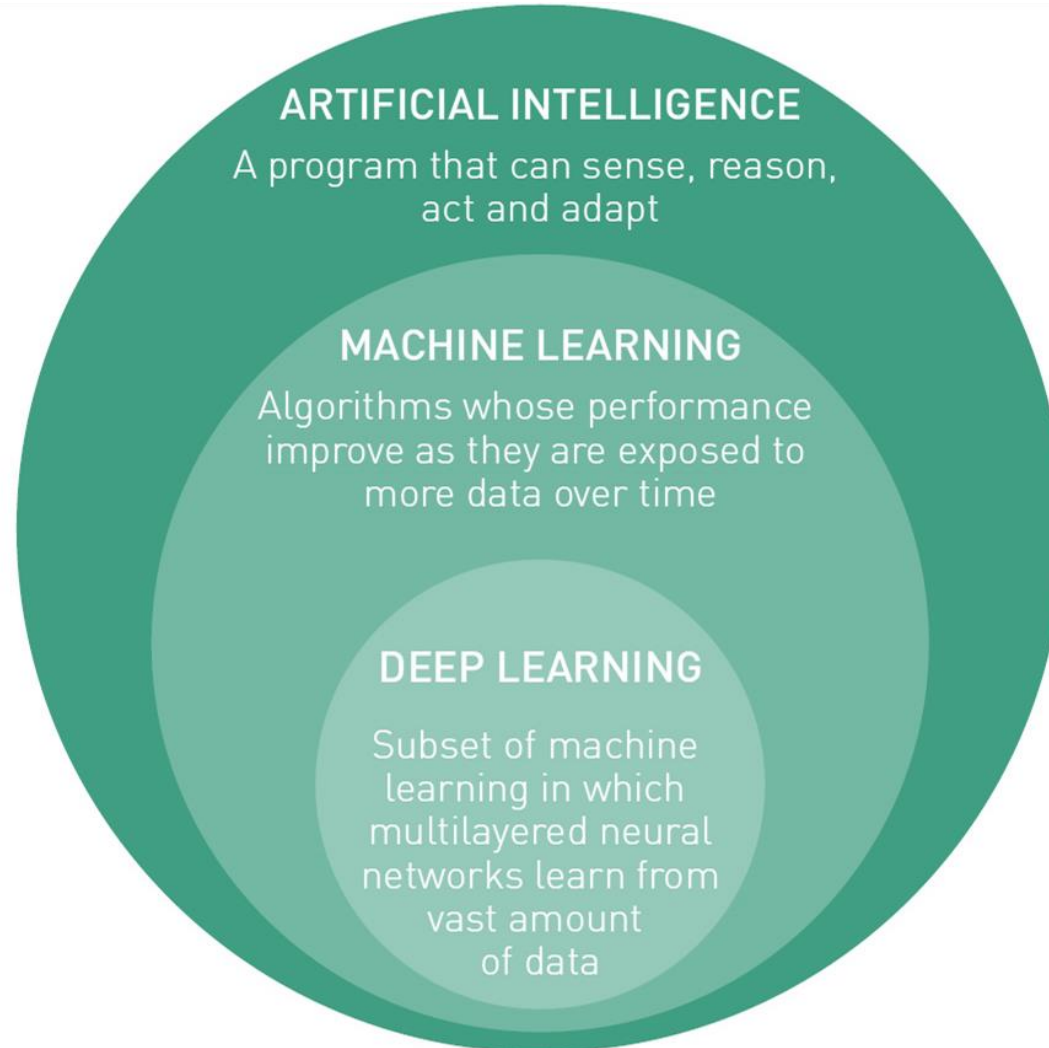
A diferencia de la filosofía, psicología y neurociencia, que intentan comprender el cerebro y el comportamiento inteligente, la IA busca construir entidades inteligentes

# Definición de IA

Capacidades de una entidad inteligente



# Definición de IA



# Enfoques de IA





# Áreas que contribuyen a la IA

## Filosofía

(desde 428 A.C.  
hasta la actualidad)

- Lógica, métodos de raciocinio, mente como un sistema físico, orígenes del aprendizaje, racionalidad

## Matemática

(cerca de 800  
hasta la actualidad)

- Representaciones formales, algoritmos, computabilidad, intratabilidad, probabilidad

## Economía

(de 1776 hasta la  
actualidad)

- Concepto de utilidad, teoría de decisión, teoría de juegos, investigación de operaciones

## Neurociencia

(de 1861 hasta la  
actualidad)

- Substrato físico para la actividad mental

# Áreas que contribuyen a la IA

## Psicología

- Percepción y control motor, psicología cognitiva, técnicas experimentales

## Ingeniería de computación

- Construcción de computadores rápidos, ambientes computacionales, conceptos de programación

## Control Automático

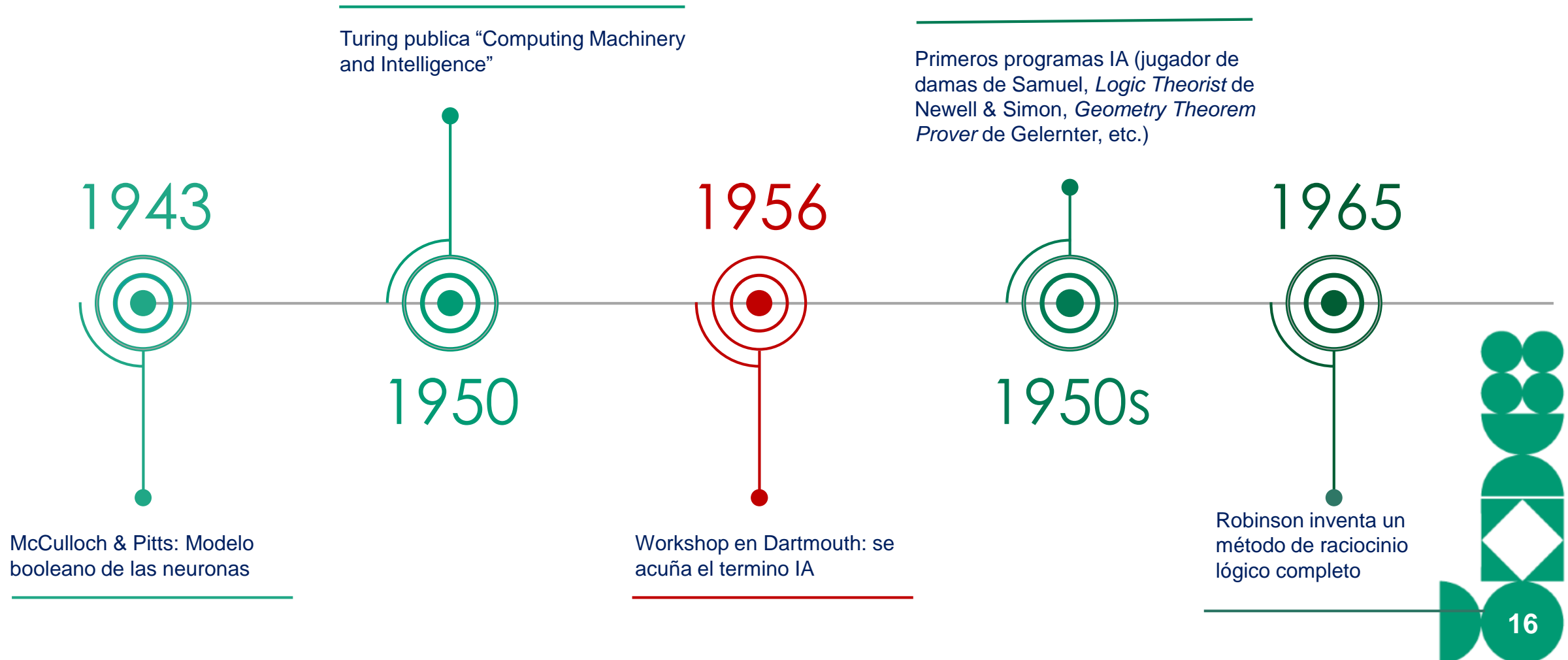
- Teoría de control

## Linguística

- Representación de conocimiento y gramática

# Evolución histórica de la IA

Etapa inicial (1950 ~ 1969): gran entusiasmo y expectativa



# Evolución histórica de la IA

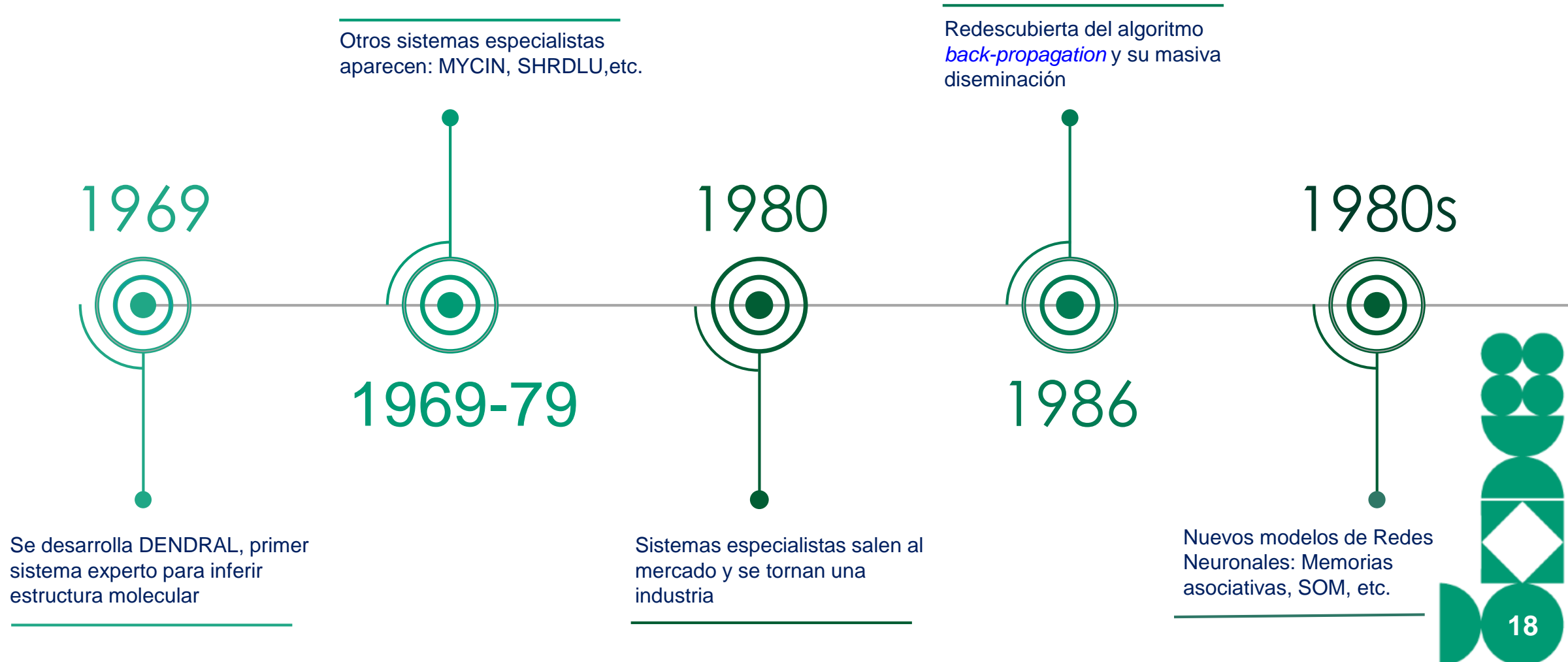
## Etapa de decepción (1966 ~ 1973)



# Evolución histórica de la IA

Etapa de sistemas especialistas (1969 -- )

Retorno a las redes neuronales (1986 -- )



# Evolución histórica de la IA

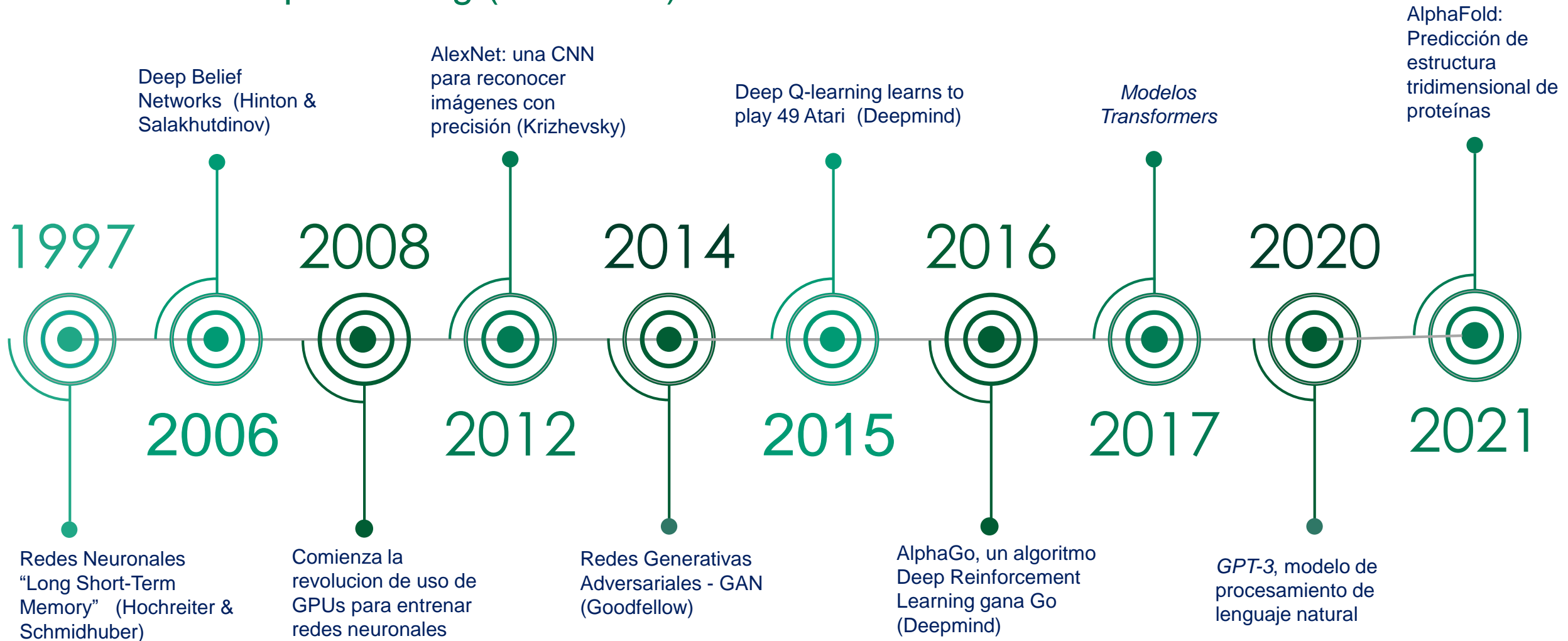
Aparición de Redes Bayesianas y Agentes Inteligentes y (1988 -- )

Era de Big Data (2000's -- )



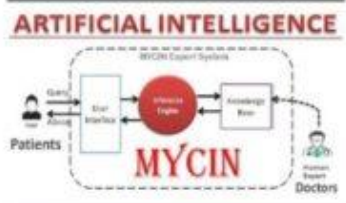



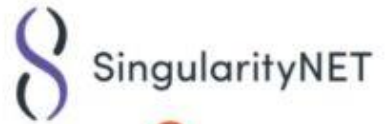


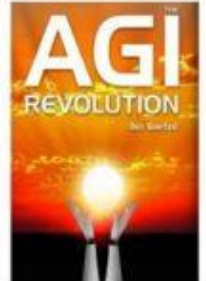
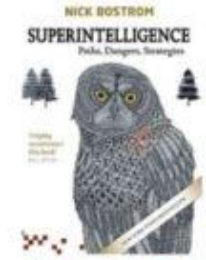
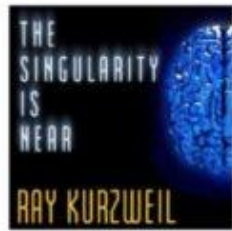
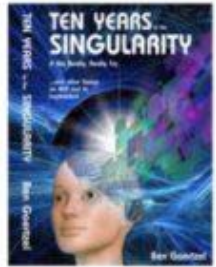
# Evolución histórica de la IA

## Era de Deep Learning (2010's -- )





# Evolución histórica de la IA

First Wave	Second Wave	Third Wave	Fourth Wave
<i>c. 1970s - 1990s</i>	<i>c. 2000s - present</i>	<i>est. 2020s - 2030s</i>	<i>est. 2030s →</i>
<p>Good at reasoning, but no ability to learn or generalize.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GOFAI - "Good Old Fashioned AI."</li> <li>• Symbolic, heuristic, rule based.</li> <li>• Handcrafted knowledge, "expert systems."</li> </ul>	<p>Good at learning and perceiving, but minimal ability to reason or generalize.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statistical learning, "deep" neural nets, CNN.</li> <li>• Advanced text, speech, language and vision processing.</li> </ul>	<p>Excellent at perceiving, learning and reasoning, and able to generalize.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contextual adaptation, able to explain decisions.</li> <li>• Can converse in natural language.</li> <li>• Requires far fewer data samples for training.</li> <li>• Able to learn and function with minimal supervision.</li> </ul>	<p>Able to perform any intellectual task that a human can.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AGI (Artificial General Intelligence), possibly leading to ASI (Artificial Superintelligence) and the "technological singularity."</li> </ul>
<p><b>ARTIFICIAL INTELLIGENCE</b></p>  	 	  	   

\* *The Four Waves of AI (credit : DARPA then Scott Jones)*



## Aplicaciones de IA en tecnologías contemporáneas:

- Sistemas conversacionales
- Vehículos y robots autónomos
- Reconocimiento de voz eficiente
- Traducción automática
- Planificación y logística automática
- Diagnóstico médico
- Sistemas de recomendación
- Filtrado automático de mensajes
- Robótica
- Detección de fraudes, etc.

## Temas actuales de activa investigación en IA

- Deep learning
- Modelos generativos
- Few-shot learning
- Aprendizaje por refuerzo profundo
- Explainable AI
- Multimodal AI
- Embodied AI
- Machine unlearning
- Safety and ethics in AI

## Etapa Actual: vehículos autónomos

- Carros Google (ahora Waymo), Uber, Tesla, Toyota
  - Mas de 2 millones de Km recorridos



## Deep Reinforcement Learning

### Deep Q-Networks



Volodymir Mnih *et al.*, Nature  
02/2015

Algoritmo Deep Q-learning  
utilizado con 49 juegos  
del Atari 2600

Nivel comparable al de un  
testador profesional de  
juegos (mismo algoritmo,  
arquitectura y hiper-  
parámetros)

### AlphaGo



Sistema desarrollado por DeepMind. Capaz de ganar al campeón mundial del juego de mesa GO. Fue reconocido como *Breakthrough of the Year* por la revista Science en 2016

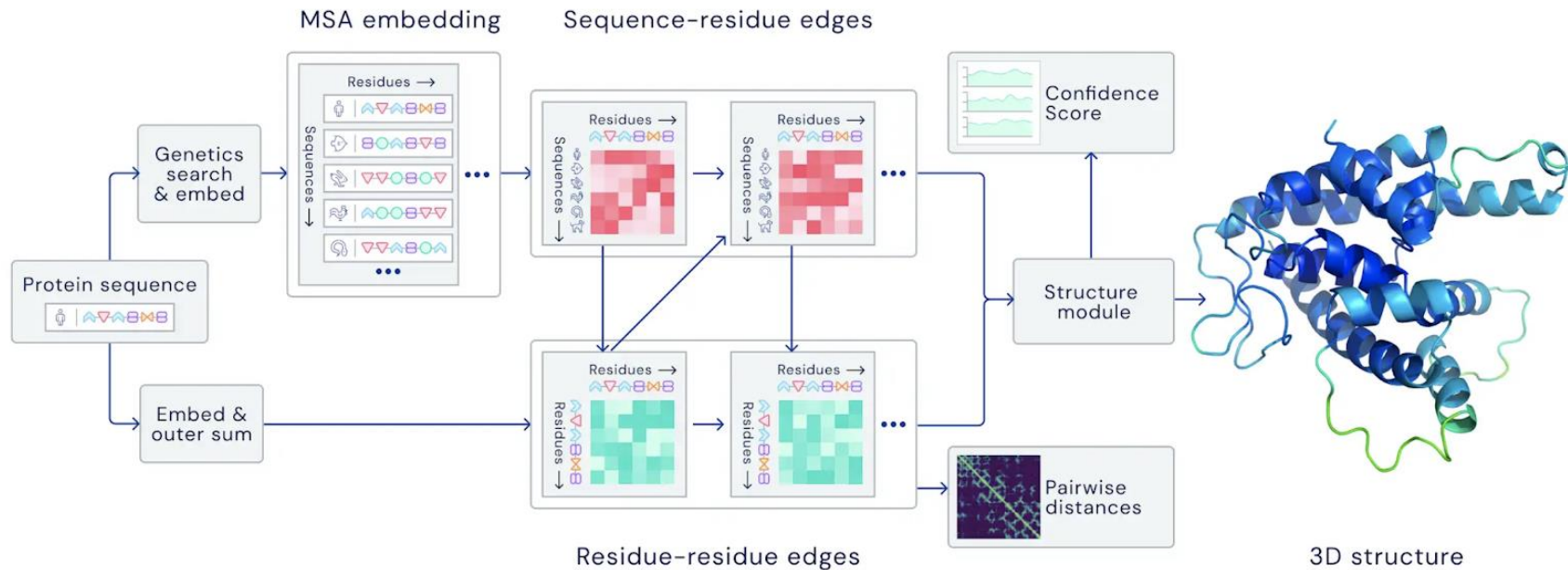
### AlphaStar



DeepMind (2019). *AI system plays StarCraft II at master level*

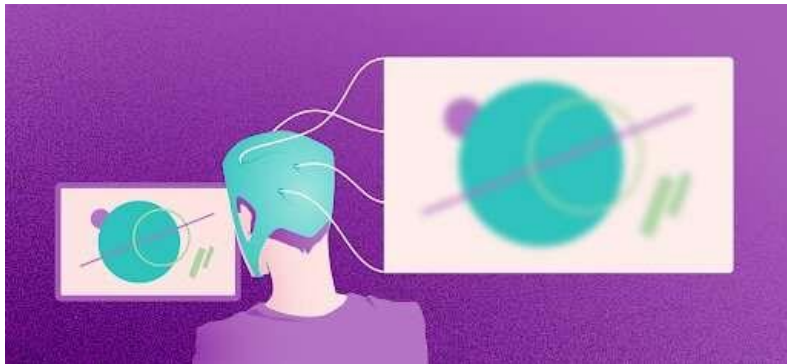
# Estado actual de la IA

**Desarrollo reciente:** **Alphafold** (modelo para reconstruir estructuras 3D de proteínas con base a su secuencias, realizado por DeepMind )





**Desarrollo reciente:** Deep learning reconstructs human thoughts from brain waves in real time



<https://techxplre.com/news/2019-10-neural-network-reconstructs-human-thoughts.html>

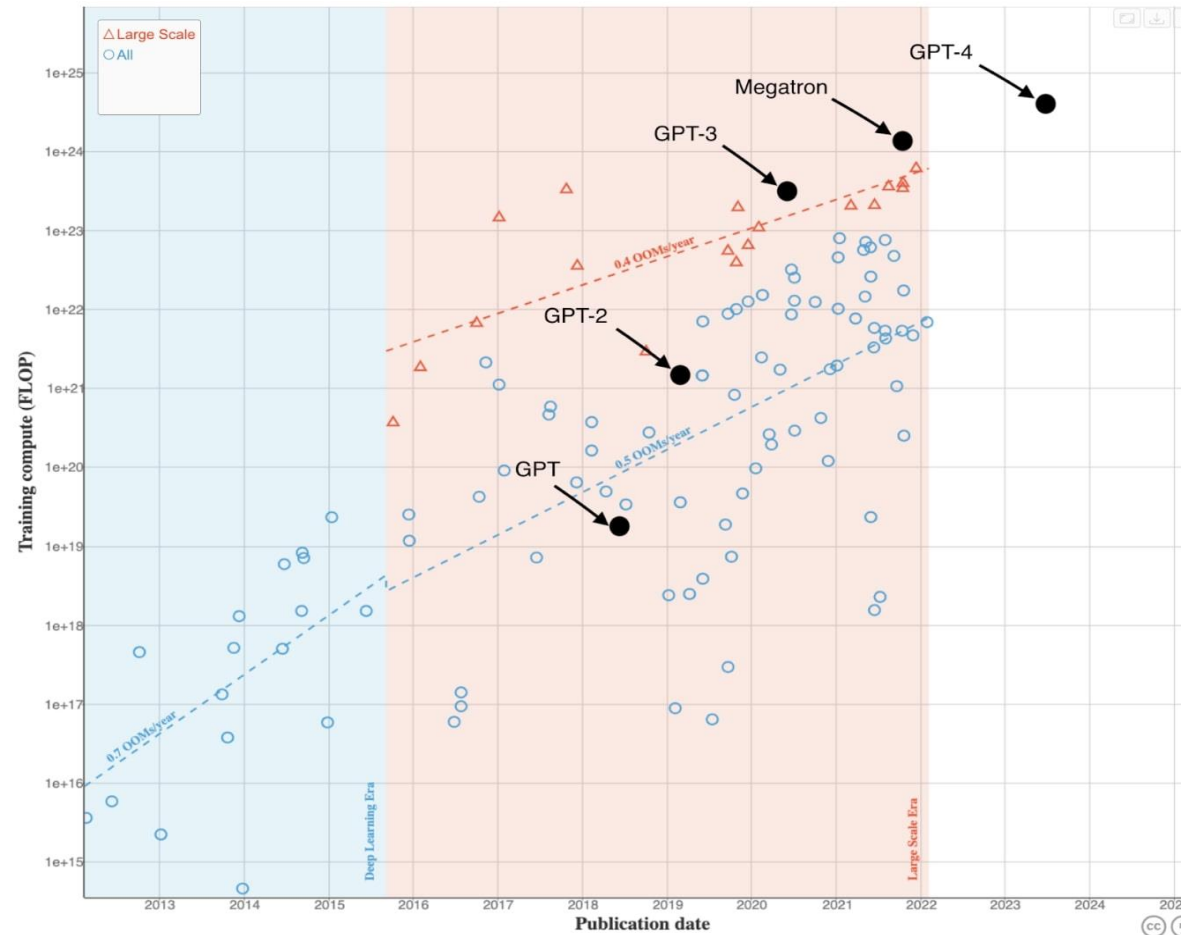
Video

<https://www.youtube.com/watch?v=nf-P3b2AnZw>



# Estado actual de la IA

**Large Language Models:** Modelos de lenguajes gigantes para generación de texto, bots conversacionales, motor de búsqueda, etc.



## Embodied AI



<https://www.cbsnews.com/news/openai-robot-artificial-intelligence-figure/>

<https://www.youtube.com/watch?v=gaA-YQ7AiGk>



<https://www.youtube.com/watch?v=FuNFr7V7KFQ>

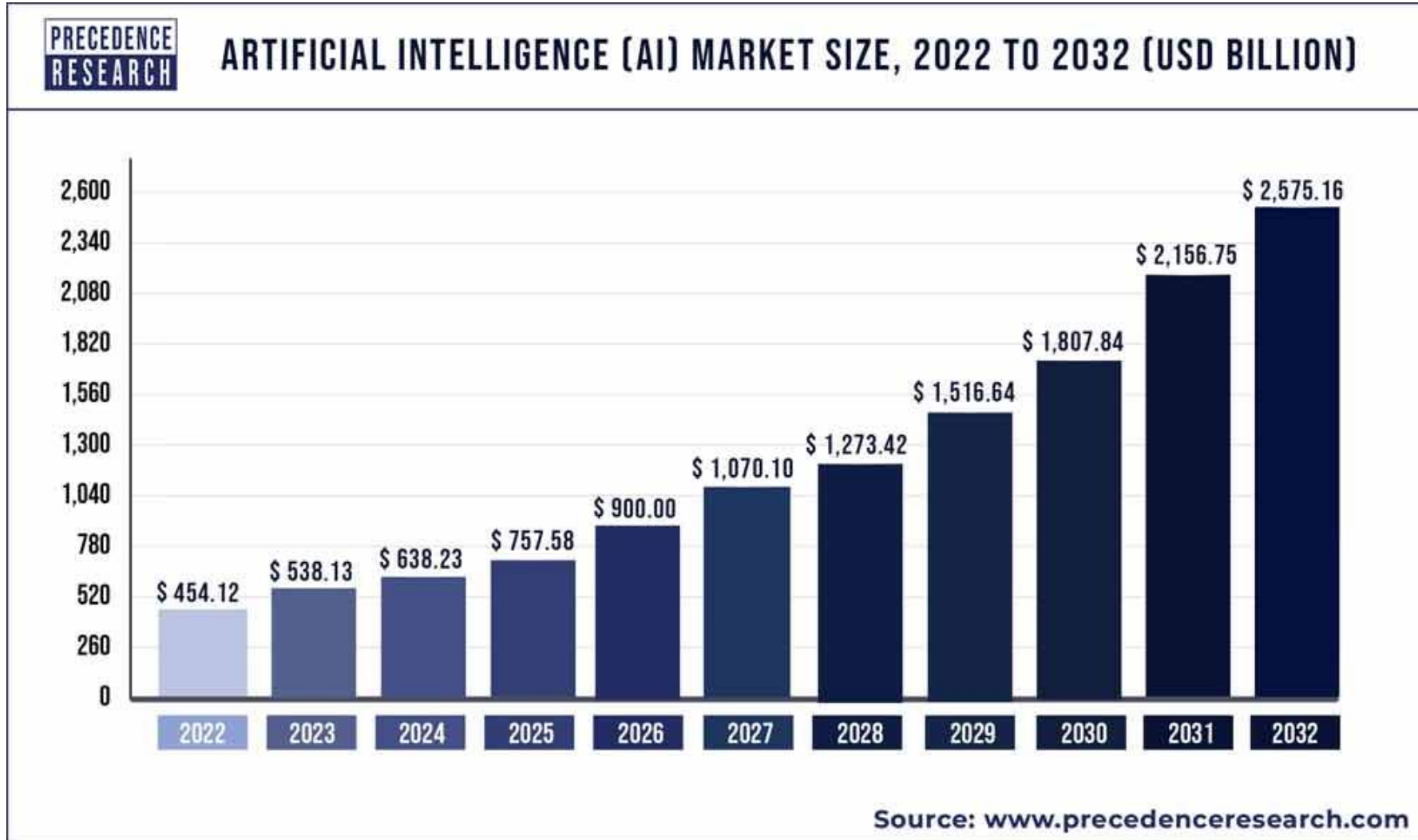


# Futuro de la IA

Que sigue en IA (visión de 18 líderes del área, según [businessinsider.com](https://www.businessinsider.com))

- Robots inteligentes estarán cada vez mas presentes, ayudando en seguridad, desastres, en casa, trabajo, hospitales, combate, etc.
- Fuerte acoplamiento: humano-sistemas inteligentes
- IA ayudará a resolver problemas muy complejos (clima, envejecimiento, etc.)
- IA ayudará explorar nuevos mundos
- IA influirá cada vez mas en la socialización de los humanos
- IA hará mas accesible Internet (sistemas que entienden preguntas e responden en lenguaje natural)
- IA posibilitará la medicina personalizada, etc.

## Futuro de la IA



## Advertencias y temores en IA

- Prof. Stephen Hawking, BBC 12/2014
  - “The development of full artificial intelligence could spell the end of the human race”
  - “It would take off on its own, and re-design itself at an ever increasing rate”
  - *“Humans, who are limited by slow biological evolution, couldn't compete, and would be superseded”*

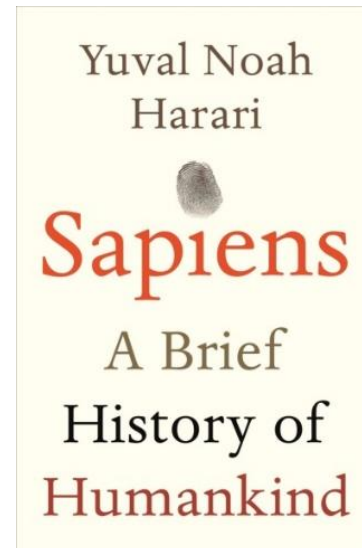


## Advertencias y temores en IA

- Dr. Yuval Harari (<https://www.youtube.com/watch?v=n6tWwwr6oV8> )

Libro: **Sapiens: A Brief History of Humankind**

*“The big question of the future is whether humans will become dispensable due to artificial systems with “better intelligence” or if consciousness will be the ability to save us”*





## Capítulo 1 del libro:

Stuart Russell & Peter Norvig “[Artificial Intelligence: A modern Approach](#)”,  
Prentice Hall, Four Edition, 2020

**¡Gracias!**

