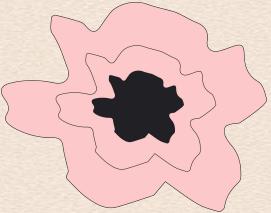
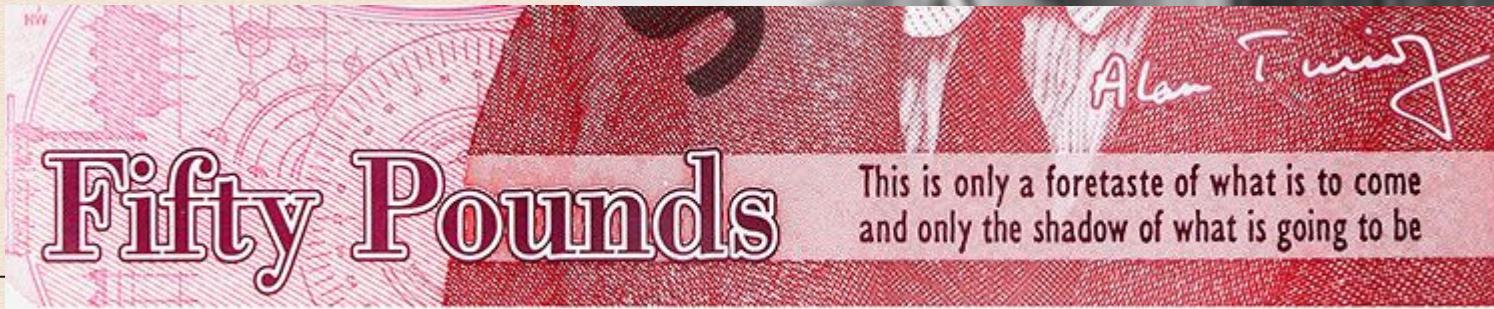


# Historia del AI

De Nuwa a los  
Transformers





Alan Turing 1912-1954



If people do not believe that mathematics is simple, it is only because they do not realize how complicated life is.

— *John von Neumann* —

# Objetivo



1. Entender de manera conceptual que es el aprendizaje máquina (ML) y cómo se diferencia de otras áreas o conceptos como la estadística y la inteligencia artificial (AI)
2. Comprender el proceso histórico e implicaciones del desarrollo de la inteligencia artificial
3. Entender las principales técnicas generales de entrenamiento del Aprendizaje Máquina (**ML**).
4. Conocer el contexto histórico y ético del AI

# 01

## \* Contexto

Desarrollo histórico



# “Occidente”



# Talos (400 BC)

◆ En la mitología griega, Talos era un gigantesco autómata de bronce creado por el dios Hefesto. Su propósito era proteger la isla de Creta y mantenerla a salvo de intrusos. Talos poseía sorprendentes habilidades, pudiendo dar tres vueltas a la isla en un solo día y lanzar piedras para alejar a los barcos.



# Frankenstein(1818)

"Frankenstein" es un ejemplo temprano de la representación literaria de la inteligencia artificial y la creación de vida artificial. Aunque la historia no utiliza el término "inteligencia artificial" en el sentido moderno, plantea cuestionamientos filosóficos sobre los límites de la ciencia y la moralidad, así como sobre la creación de seres artificiales con capacidades y apariencia humanas.

Sentó las bases para muchos temas recurrentes en la ciencia ficción relacionados con la inteligencia artificial, como la conciencia, la identidad, el libre albedrío y la interacción entre creadores y sus creaciones, temas que siguen siendo relevantes en la discusión contemporánea sobre la inteligencia artificial y la ética en la tecnología.



# El Golem (38 BC)

El Golem es una criatura del folklore judío, en su historia más famosa:

Un rabino cabalista en Praga creó un ser artificial llamado Golem a partir de arcilla y letras hebreas. El Golem se convirtió en una criatura poderosa y obediente, destinada a proteger y defender a la comunidad judía de amenazas externas.

Sin embargo, la criatura carecía de la inteligencia y sensibilidad humana, lo que resultó en actos incontrolables de violencia. Para evitar un desastre mayor, el rabino desactivó el Golem al remover la letra "emet" (verdad) de su frente, dejando solo "met" (muerte).

Desde entonces, el Golem se ha convertido en un símbolo de la creación artificial y las responsabilidades éticas asociadas con el poder de la vida y la muerte.



# “Oriente”



# Nuwa(2070-1600 BCE )



En la mitología china, la diosa Nuwa es una figura importante en la creación del mundo y la humanidad. Se cree que Nuwa moldeó a los primeros seres humanos a partir de barro amarillo, dándoles forma con sus propias manos.

Representa la idea ancestral y universal del deseo humano de crear seres artificiales o automatizados. La historia de Nuwa y la creación de la humanidad pueden considerarse como un reflejo temprano de la fascinación humana por la posibilidad de crear vida artificial y dotar a objetos inanimados con inteligencia y propósito.



# Astroboy (1952)

Astroboy, un robot con apariencia humana creado por el Dr. Tenma para reemplazar a su hijo fallecido. Astroboy posee emociones, pensamiento consciente y habilidades sobrehumanas, lo que lo convierte en una especie de inteligencia artificial avanzada.

Astroboy reflexiona sobre temas como la humanidad, la discriminación hacia los robots y la ética de la inteligencia artificial. La historia de Astroboy es un ejemplo temprano de cómo la ciencia ficción ha explorado la relación entre humanos y robots inteligentes, planteando preguntas sobre la coexistencia, la identidad y los dilemas éticos relacionados con la creación de seres artificiales que se asemejen cada vez más a los humanos.

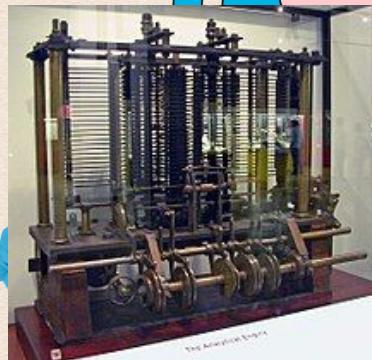
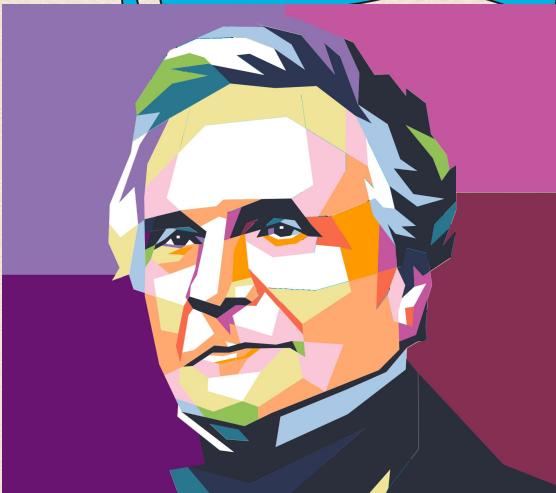


# Computación



## Charles Babbage (1822)

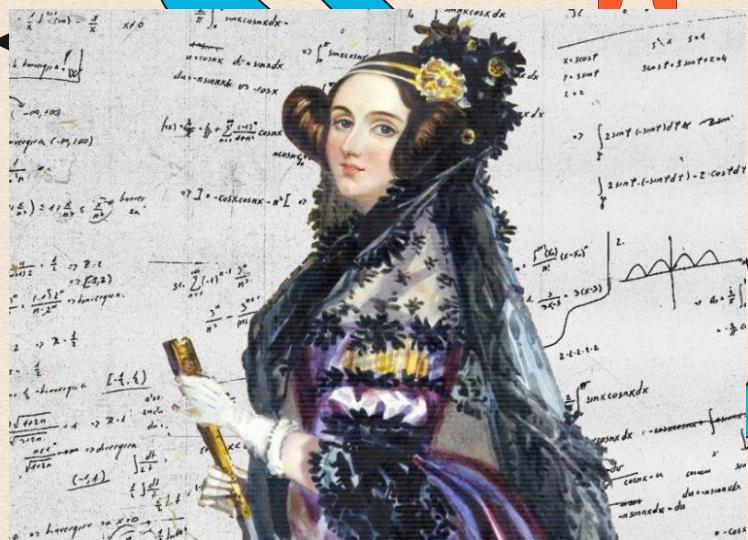
Propone la “máquina analítica” basada en diseños de Johann Helfrich (1786). Diseñada para realizar cálculos complejos y estaba compuesta de una unidad de control, una unidad de memoria, una unidad aritmética y una impresora. La innovación clave en su diseño era el uso de tarjetas perforadas para programar operaciones y almacenar datos.



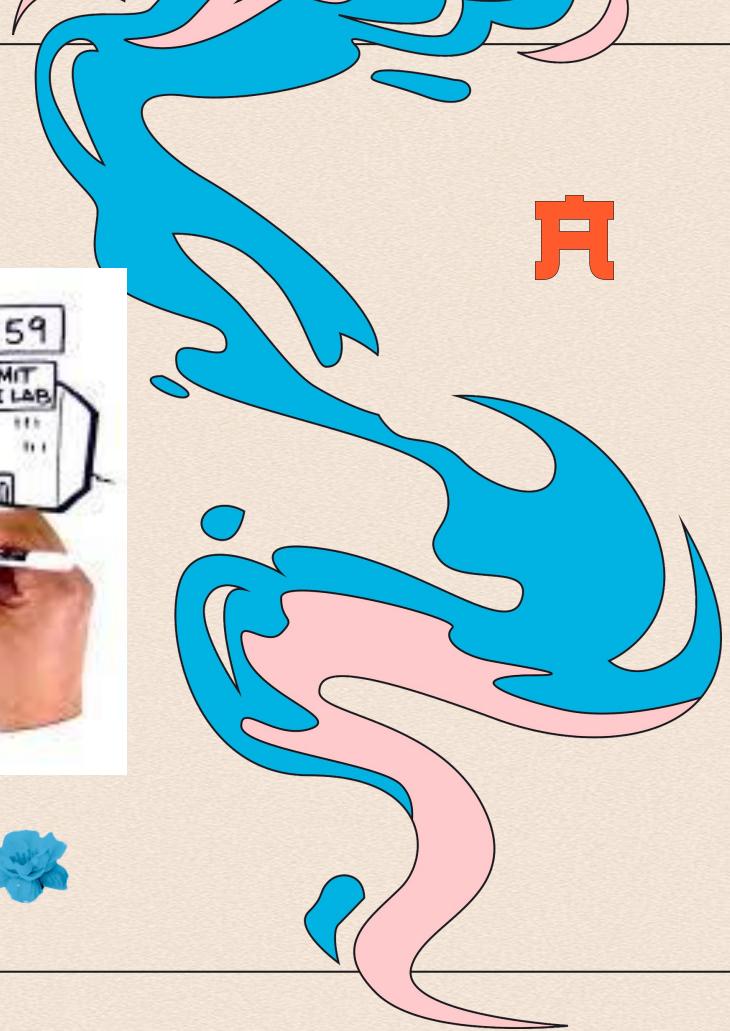
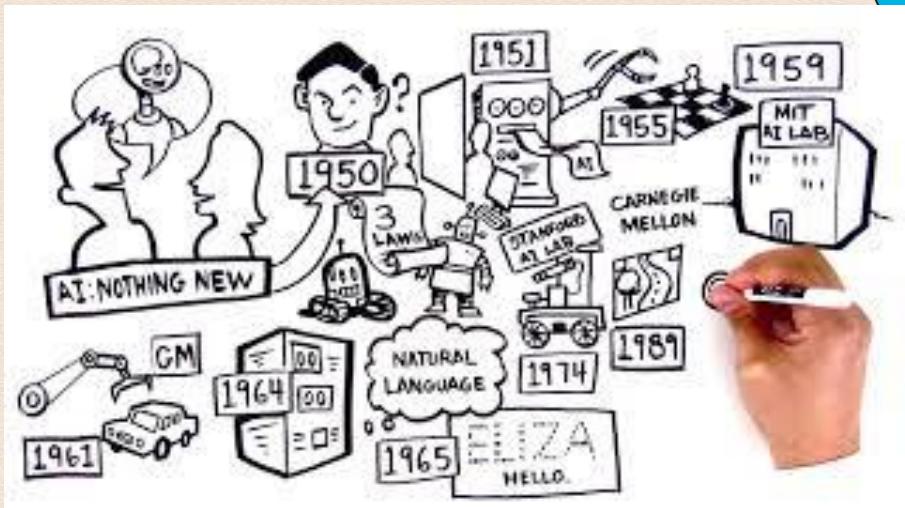
# Ada Lovelace (1843)

La primera programadora de la historia. A través de sus anotaciones sobre la máquina analítica, Ada vislumbra el potencial de las computadoras para hacer más que simples cálculos numéricos.

Ella imaginó cómo estas máquinas podían ser programadas para realizar tareas complejas, incluso generando música o arte. Su visión visionaria y su comprensión de que las máquinas podrían procesar símbolos, no solo números, allanaron el camino para la era de la programación y la computación moderna.



AI



# Biologia



# Inteligencia

A



# Que es la Inteligencia?

Es la capacidad mental de razonar, planear, resolver problemas, plantear problemas, pensar de manera abstracta, comprender ideas complejas, y aprender fácilmente por experiencia, entre otras cosas.



No es la capacidad de aprender académica de aprender o resolver adivinanzas, es mucho más.



Refleja la capacidad general y amplia de comprender nuestro ambiente.



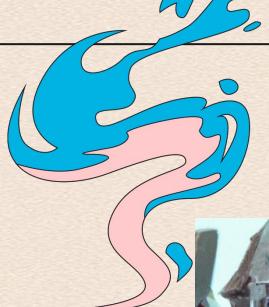
**I**maginar



# Inteligencia



# **Inteligencia Artificial (AI) & Aprendizaje Máquina (ML)**



# Conceptos de AI

## GOFAI

Good Old Fashioned Artificial Intelligence: Sistemas de reglas no flexibles (prolog).

## Redes Neuronales

Un tipo de algoritmos del área de **Machine Learning** basados en el cerebro humano (hasta cierto punto). Uno de los principales paradigmas actuales.

## Machine Learning

Algoritmos que aprenden de los datos.

## Strong-AI o Generalised Artificial Intelligence

Sistema(s) con inteligencia humana o equivalente.



THAT WAS SURPRISINGLY EASY. HOW COME THE ROBOTIC UPRISING USED SPEARS AND ROCKS INSTEAD OF MISSILES AND LASERS?

IF YOU LOOK TO HISTORICAL DATA, THE VAST MAJORITY OF BATTLE-WINNERS USED PRE-MODERN WEAPONRY.



Thanks to machine-learning algorithms,  
the robot apocalypse was short-lived.



# ML no implica causalidad

## Regularidad

Si **B** es observado regularmente después de **A**, entonces **A** es causa de **B**



## Contrafactuals

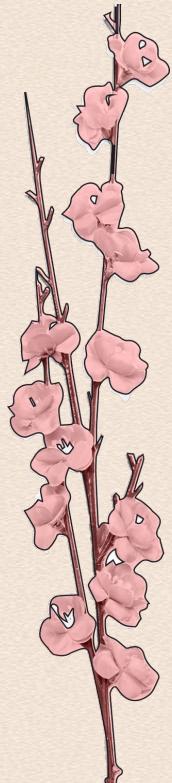
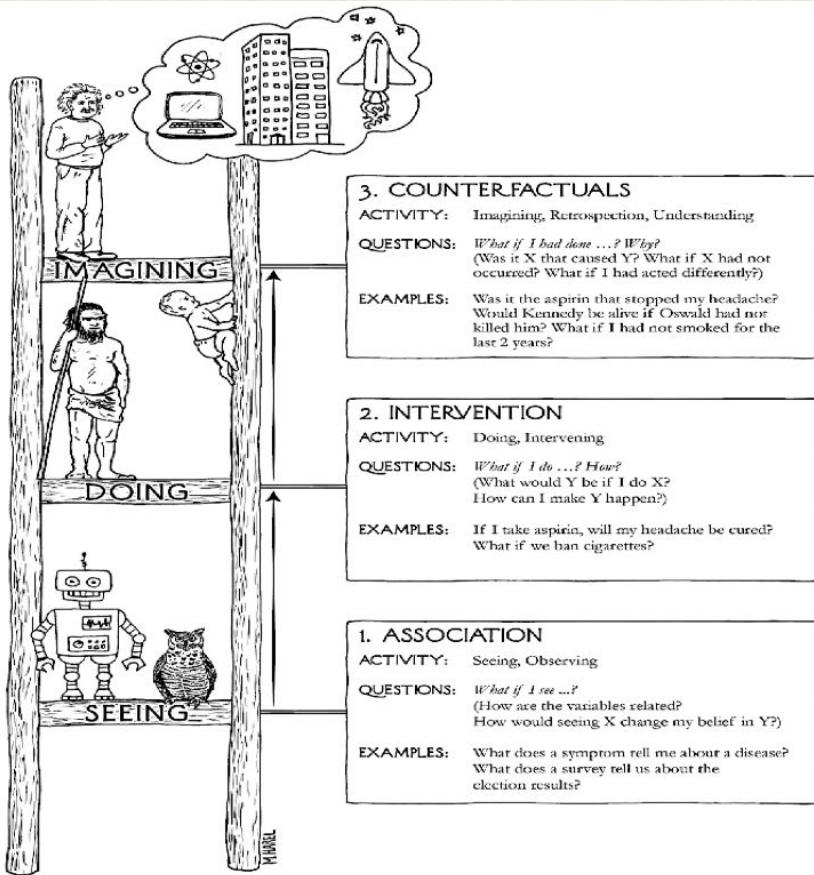
Un **objeto o fenómeno A** es **causa** de un **objeto o fenómeno B**, si de no haber existido **A**, entonces **B** no hubiera existido.

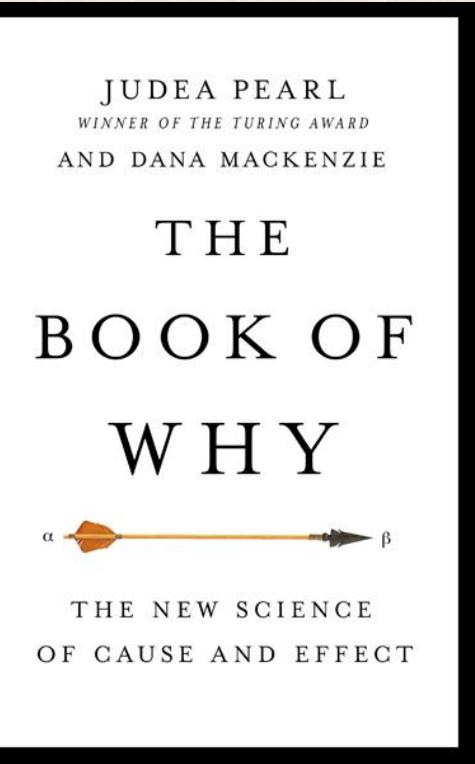
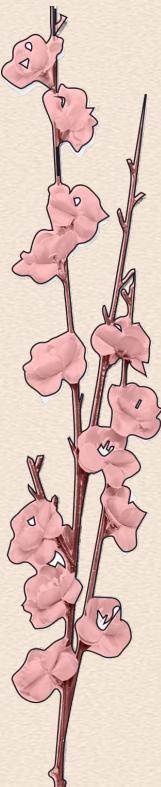
# Regularidad



# Contrafactual







# 02

## Contexto Historico





# Inicios de la IA (Turing)



- + 1950- Alan Turing publica "Computing Machinery and Intelligence" y propone el Test de Turing.
- + Prueba de Turing: Introduce un método para evaluar si una máquina puede pensar indistinguiblemente de un humano
- + Fundamentos de la IA: Establece las bases teóricas para el desarrollo de la inteligencia artificial.
- + Debate Filosófico y Ético: Aborda cuestiones sobre la mente, la conciencia y las implicaciones de crear máquinas inteligentes.
- + Inspiración para Investigadores: Ha guiado y motivado a generaciones en la investigación y avance de tecnologías inteligentes.

# 1956 Conferencia de Dartmouth

- + John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester y Claude Shannon organizan la conferencia que marca el nacimiento oficial de la IA.
- + Importancia: Coined el término "Inteligencia Artificial" y estableció la investigación como un campo académico.

1956 Dartmouth Conference:  
The Founding Fathers of AI



John McCarthy



Marvin Minsky



Claude Shannon



Ray Solomonoff



Alan Newell



Herbert Simon



Arthur Samuel



Oliver Selfridge



Nathaniel Rochester



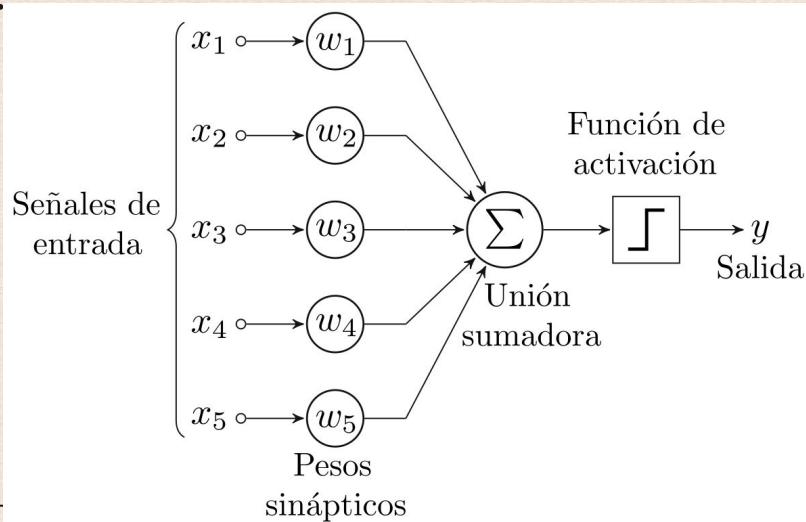
Trenchard More



# 1958: Perceptrón de Frank Rosenblatt



- + Introducción del Perceptrón, una de las primeras redes neuronales.
- + Importancia: Inició la investigación en redes neuronales y aprendizaje automático.



# 1966: Desarrollo de ELIZA por Joseph Weizenbaum

- + ELIZA, un programa de procesamiento de lenguaje natural que simulaba una conversación humana.
- + Importancia: Demostró las posibilidades y limitaciones del procesamiento de lenguaje natural.

```
Welcome to
      EEEEEE  LL      IIII  ZZZZZZZZ  AAAAAA
      EE     LL      II    ZZ    AA    AA
      EEEEEE  LL      II    ZZZ   AAAAAAAA
      EE     LL      II    ZZ    AA    AA
      EEEEEE  LLLLLL  IIII  ZZZZZZZZ  AA    AA

Eliza is a mock Rogerian psychotherapist.
The original program was described by Joseph Weizenbaum in 1966.
This implementation by Norbert Landsteiner 2005.

ELIZA: Is something troubling you ?
YOU: Men are all alike.
ELIZA: What is the connection, do you suppose ?
YOU: They're always bugging us about something or other.
ELIZA: Can you think of a specific example ?
```



# Primer Verano de la IA (1956-1974)



- + Optimismo y expectativas altas : Creencia de que máquinas inteligentes resolverían problemas complejos en poco tiempo.
- + Desarrollo de programas básicos : Creación de programas que podían resolver problemas matemáticos, jugar ajedrez y realizar razonamientos lógicos.
- + Investigaciones en robótica y reconocimiento de voz : Primeros robots y sistemas básicos de reconocimiento de voz fueron desarrollados.
- + Importancia : Fomentó una gran inversión y expansión en la investigación de IA, estableciendo las bases para futuros desarrollos.



# Primer Invierno de la IA (1974-1980)



- + Disminución de la financiación y el interés: Las altas expectativas no se cumplieron debido a limitaciones tecnológicas.
- + Limitaciones tecnológicas: Hardware insuficiente y algoritmos ineficientes impedían avances significativos.
- + Reducción de proyectos y cierre de laboratorios
- + Importancia: Introdujo una fase de reflexión y reevaluación de los enfoques en la investigación de IA.



# Resurgimiento y Segundo Verano de la IA (1980-1987)



- + Introducción de los sistemas expertos: Sistemas como XCON (sistema experto para producción de hardware) de Digital Equipment Corporation demostraron aplicaciones prácticas.
- + Aplicaciones prácticas en la industria: Uso de IA en diagnóstico médico, gestión de recursos y sistemas de recomendación.
- + Aumento de la inversión en investigación: Renovado interés y financiamiento en el desarrollo de nuevas tecnologías de IA.
- + Participantes clave: Edward Feigenbaum y Judea Pearl fueron figuras destacadas en el desarrollo de sistemas expertos.
- + Importancia: Mostró que la IA podía tener aplicaciones comerciales y prácticas, revitalizando el campo.



# Segundo Invierno de la IA

## (1987-1993)



- + Fracasos de los sistemas expertos: Incapacidad para escalar a problemas más complejos y altos costos de mantenimiento.
- + Reducción de la financiación nuevamente: Desilusión con las limitaciones prácticas de los sistemas expertos.
- + Reevaluación de metodologías: Enfoque en nuevas técnicas como redes neuronales y aprendizaje automático.
- + Importancia: Preparó el terreno para el desarrollo de nuevas tecnologías y enfoques más efectivos en IA.

# Avances Clave y Tercer Verano de la IA (1990s-2000s)

- + 1997: Deep Blue vence a Garry Kasparov IBM Deep Blue, una supercomputadora, derrota al campeón mundial de ajedrez Garry Kasparov.
- + Importancia: Demostró el poder de la IA en tareas altamente especializadas y complejas.
- + Desarrollo de algoritmos más eficientes: Mejora en algoritmos de aprendizaje automático y procesamiento de datos. Expansión de la IA en diversas áreas.



# La Revolución del Deep Learning (2010s)



- + 2012: AlexNet gana ImageNet: AlexNet, una red neuronal profunda, supera a otros modelos en el concurso ImageNet.
- + Importancia: Demostró el potencial del deep learning en tareas de reconocimiento de imágenes. Avances en reconocimiento de voz y procesamiento de lenguaje natural
- + Desarrollo de asistentes virtuales: Introducción y popularización de asistentes virtuales en dispositivos móviles y hogares.

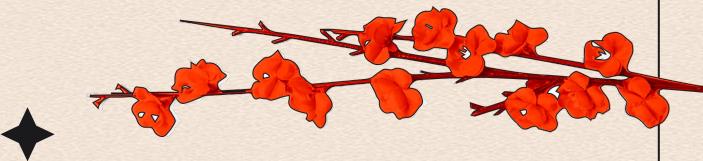


# Impacto de los "Veranos" e "Inviernos" en la IA



- + Veranos de la IA:
  - + Periodos de alto entusiasmo y avances significativos.
  - + Ejemplos: 1956-1974, 1980-1987, 1990s-2000s, 2010s-presente.
  - + Impacto: Incremento en la investigación, inversiones y aplicaciones prácticas
- + Inviernos de la IA:
  - + Periodos de estancamiento, reducción de financiación y reevaluación de enfoques.
  - + Ejemplos: 1974-1980, 1987-1993.
  - + Impacto: Fomentaron la reflexión y el desarrollo de nuevas metodologías.

# Por qué el boom?



## Avance Teórico

Redes neuronales, boosting, arboles, tecnicas de optimizacion, y modelos pre-entrenados

## Incremento de Datos

Internet, IoT

## Hardware

GPUs, chips, la nube

## Software Libre / Open Source

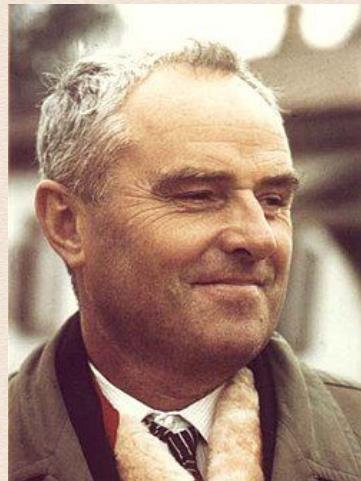
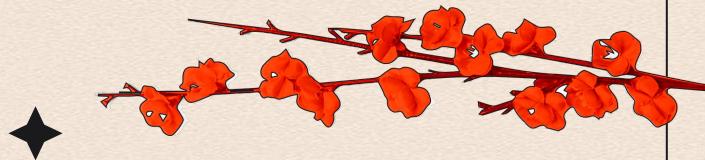
# “Godfathers” y Premio Turing

1. **Geoffrey Hinton:** Introducción de los algoritmos de retropropagación, que permiten entrenar redes neuronales profundas de manera más eficiente.
2. **Yann LeCun:** Es conocido por su trabajo en el campo del aprendizaje automático y el procesamiento de imágenes. Desarrolló en los años 90 la red neuronal convolucional (CNN), un tipo de arquitectura de aprendizaje profundo especialmente adecuado para el procesamiento de imágenes.
3. **Yoshua Bengio:** Ha trabajado en la comprensión teórica de los modelos de redes neuronales y ha abogado por el uso de arquitecturas profundas para mejorar el rendimiento de las redes en tareas complejas.



# Revision Historica

Según The Guardian, Schmidhuber se quejó en un "mordaz artículo de 2015" de que sus compañeros investigadores de aprendizaje profundo [Geoffrey Hinton](#), [Yann LeCun](#) y [Yoshua Bengio](#) "se citan mucho entre sí", pero "no dan crédito a los pioneros del campo", supuestamente subestimando las contribuciones de Schmidhuber y otros pioneros del aprendizaje automático, incluido Alexey Grigorevich Ivakhnenko, quien ya publicó las primeras redes de aprendizaje profundo en 1965. LeCun niega el cargo, afirmando en cambio que Schmidhuber "sigue reclamando crédito que no se merece".



<https://people.idsia.ch/~juergen/critique-turing-award-bengio-hinton-lecun.html>

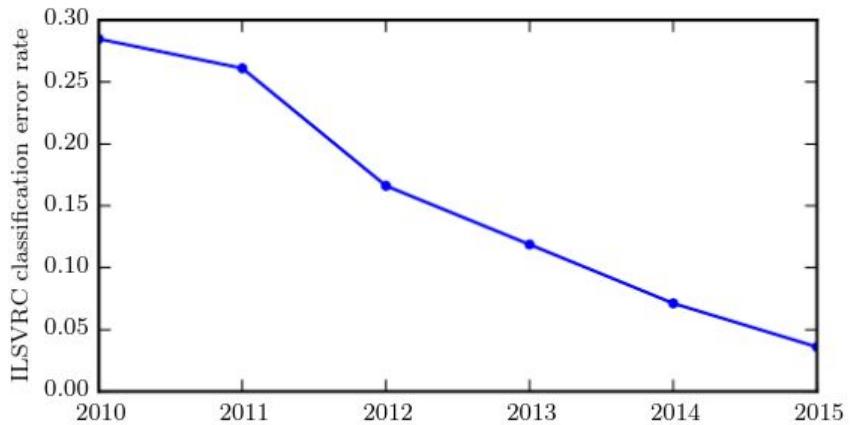
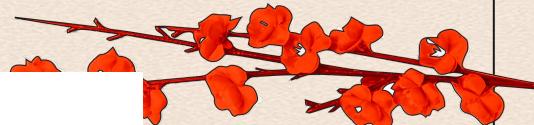


Figure 1.12: Decreasing error rate over time. Since deep networks reached the scale necessary to compete in the ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge, they have consistently won the competition every year, yielding lower and lower error rates each time. Data from [Russakovsky et al. \(2014b\)](#) and [He et al. \(2015\)](#).



# Floating Point Operations (FLOPS)

## Que es?

Un "FLOP" (Floating-Point Operation) es una medida de rendimiento utilizada para cuantificar la capacidad de cálculo de una computadora o procesador en términos de operaciones de punto flotante por segundo. Se refiere específicamente a la cantidad de cálculos aritméticos de punto flotante (números con parte decimal) que una unidad de procesamiento puede realizar en un segundo.



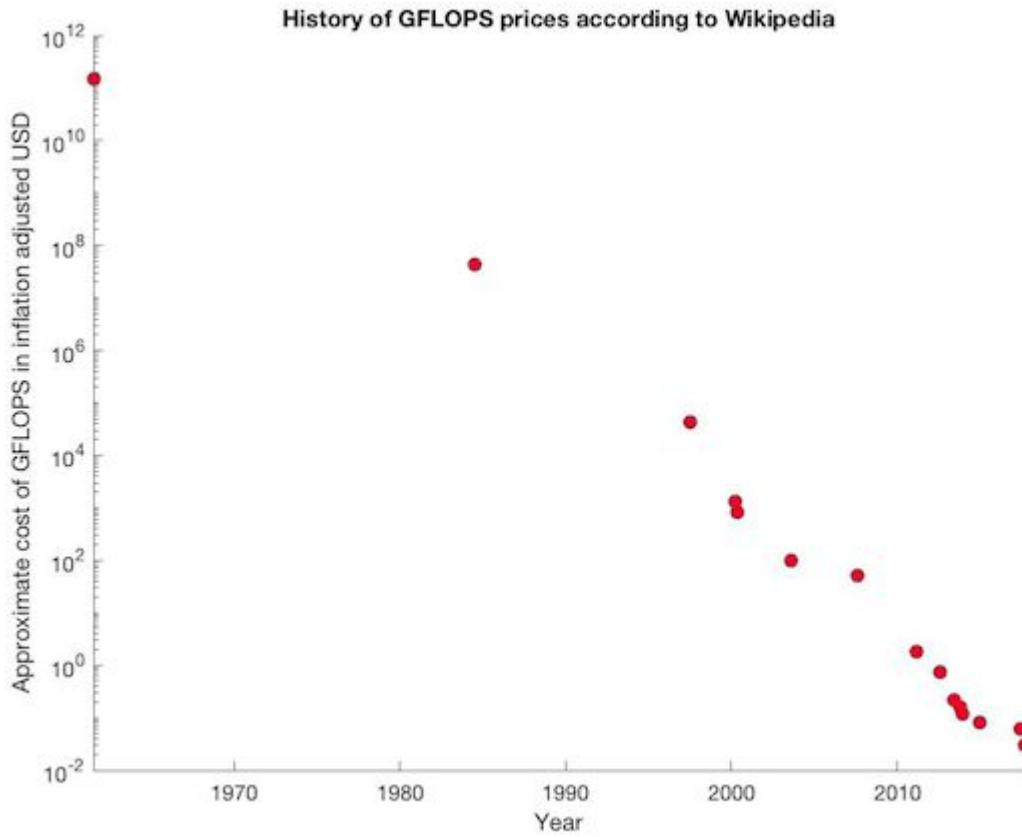


# Floating Point Operations (FLOPS)

Un FLOP equivale a una operación aritmética de punto flotante, como una suma, resta, multiplicación o división. La cantidad de FLOPs por segundo que una computadora o procesador puede realizar es un indicador importante de su capacidad de procesamiento numérico y es especialmente relevante en aplicaciones que requieren cálculos matemáticos intensivos, como simulaciones científicas, análisis de datos, diseño gráfico o inteligencia artificial.



Fuente

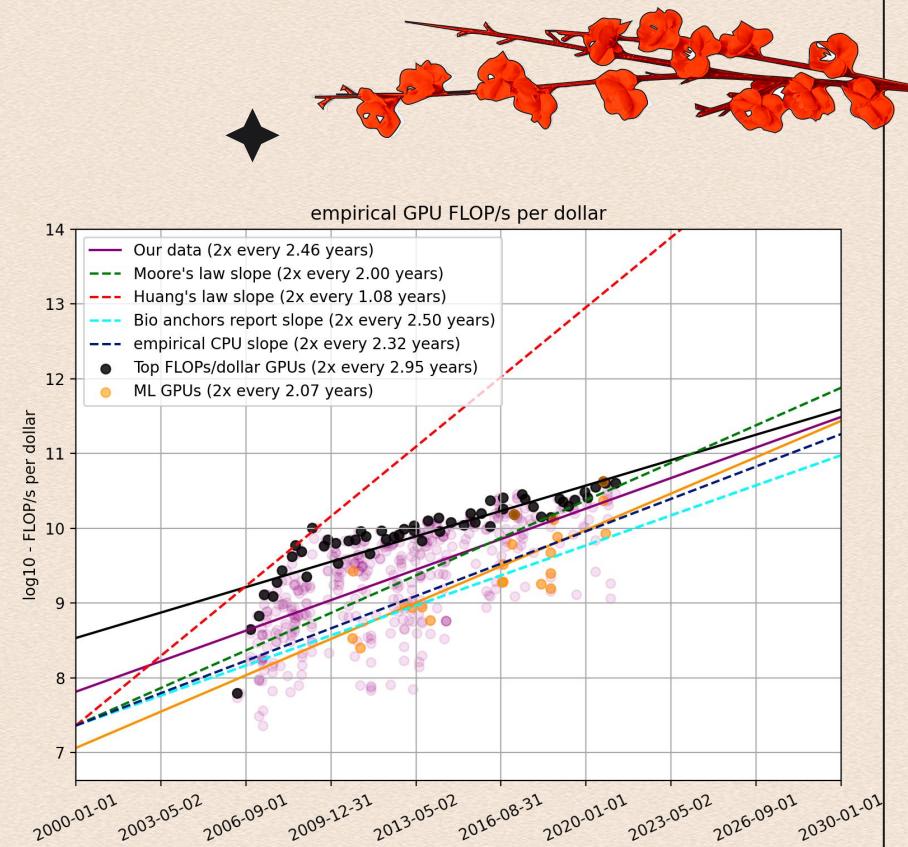
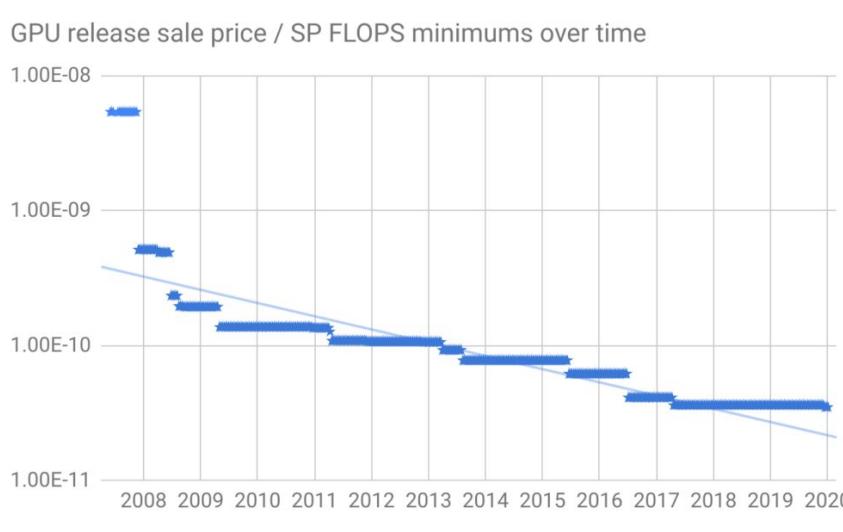


## NVIDIA GPU Performance Evolution

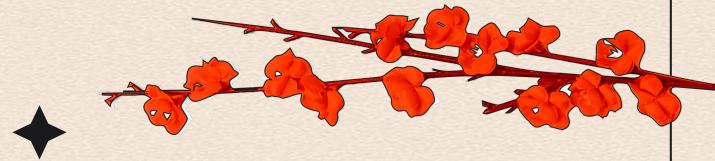


Console	FLOPS	Release Year
Dreamcast	1.4 GFLOPS	1998
PlayStation 2	6.2 GFLOPS	2000
GameCube	9.4 GFLOPS	2001
Xbox	20 GFLOPS	2001
Xbox 360	240 GFLOPS	2005
PlayStation 3	230.4 GFLOPS	2006
Wii	12 GFLOPS	2006
Wii U	352.0 GFLOPS	2012
PlayStation 4	1.843 TFLOPS	2013
Xbox One	1.310 TFLOPS	2013
Xbox One S	1.4 TFLOPS	2016
PlayStation 4 Pro	4.2 TFLOPS	2016
Nintendo Switch	1 TFLOPS	2017
Xbox One X	6 TFLOPS	2017

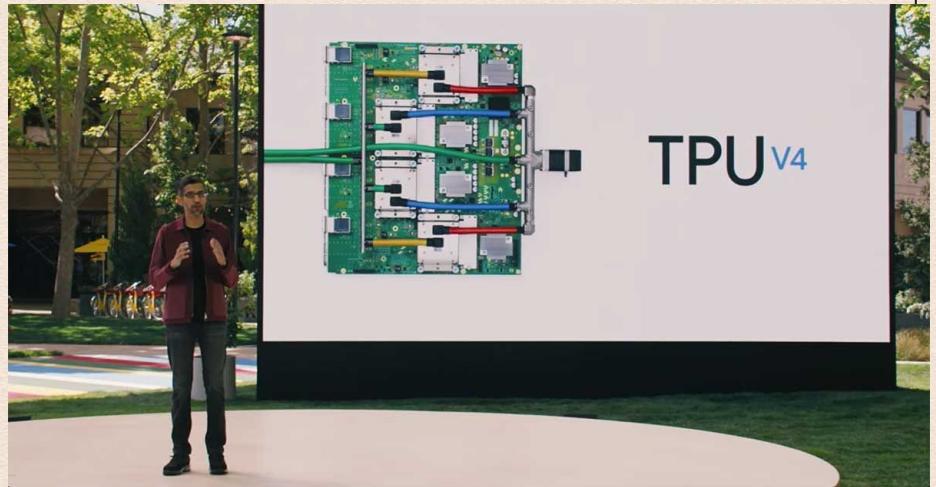
■ Performance (FP32 - TFLOPS)



# Cómputo y Humanos



- + TPU V4: 1 ExaFlop ( $10^{18}$  operaciones de punto flotante por segundo).



# Modelos y Humanos

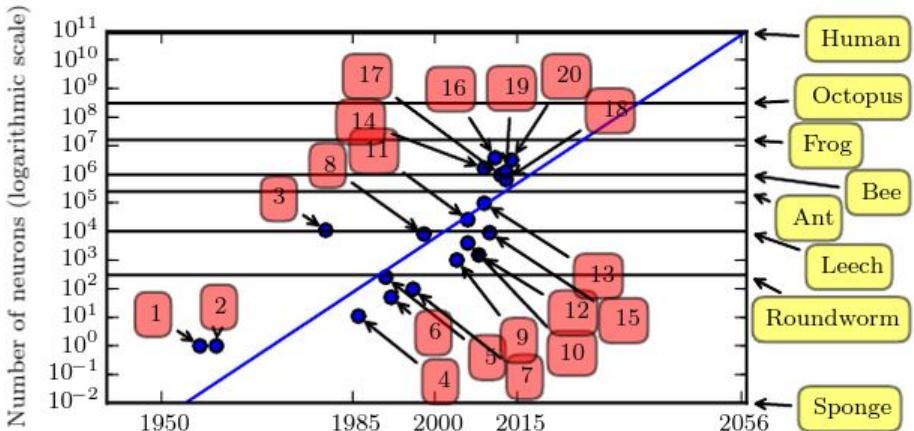
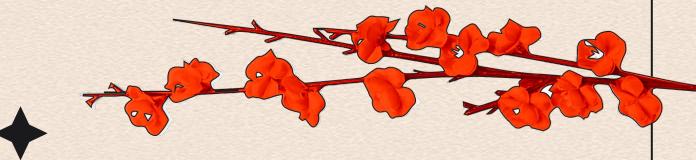


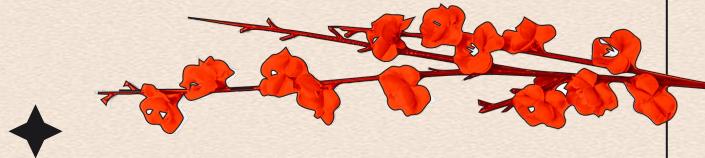
Figure 1.11: Increasing neural network size over time. Since the introduction of hidden units, artificial neural networks have doubled in size roughly every 2.4 years. Biological neural network sizes from [Wikipedia \(2015\)](#).

## With great model architecture comes a great power bill

Along with its high dimensions, the cost of training GPT-3 is over 4.6 million dollars using a Tesla V100 cloud instance [\[source\]](#) and training times of up to 9 days.

Sam Altman stated that the cost of training GPT-4 was more than \$100 million.<sup>[38]</sup> News website Semafor claimed that they had spoken with "eight people familiar with the inside story" and found that GPT-4 had 1 trillion parameters.<sup>[39]</sup>

# Instituciones

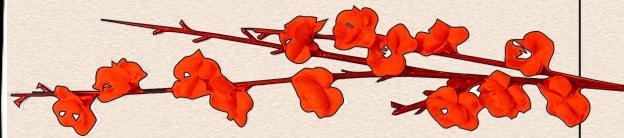


THAT WAS SURPRISINGLY EASY. HOW COME THE ROBOTIC UPRISING USED SPEARS AND ROCKS INSTEAD OF MISSILES AND LASERS?

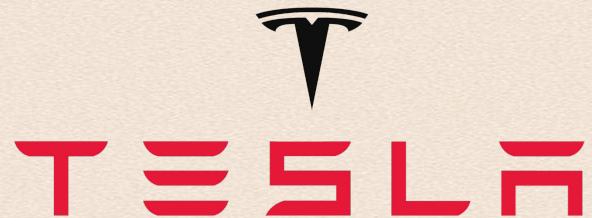
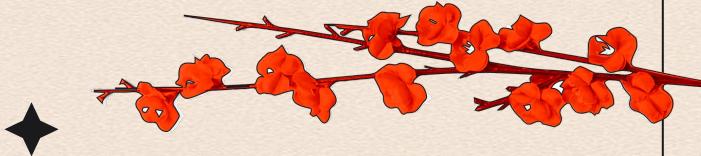
IF YOU LOOK TO HISTORICAL DATA, THE VAST MAJORITY OF BATTLE-WINNERS USED PRE-MODERN WEAPONRY.

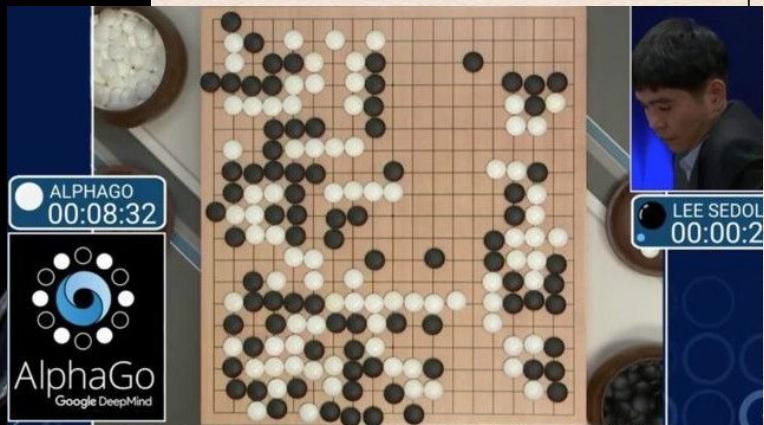


Thanks to machine-learning algorithms,  
the robot apocalypse was short-lived.



# Importancia de los Datos





# Google DeepMind

## Three-fold increase in revenue

According to DeepMind's filing, it has raked in £826 million (\$1.13 billion USD) in revenue in 2020, more than three times the £265 million (\$361 million USD) it filed in 2019. In the same period, its expenses increased modestly from £717 million (\$976 million USD) to £780 million (\$1.06 billion USD). The company finished the fiscal year with a £44 million (\$60 million USD) profit, up from a £477 million (\$650 million USD) loss in 2019.

<https://venturebeat.com/2021/10/10/ai-lab-deepmind-becomes-profitable-and-bolsters-relationship-with-google/>



03

No todo es  
Machine  
Learning



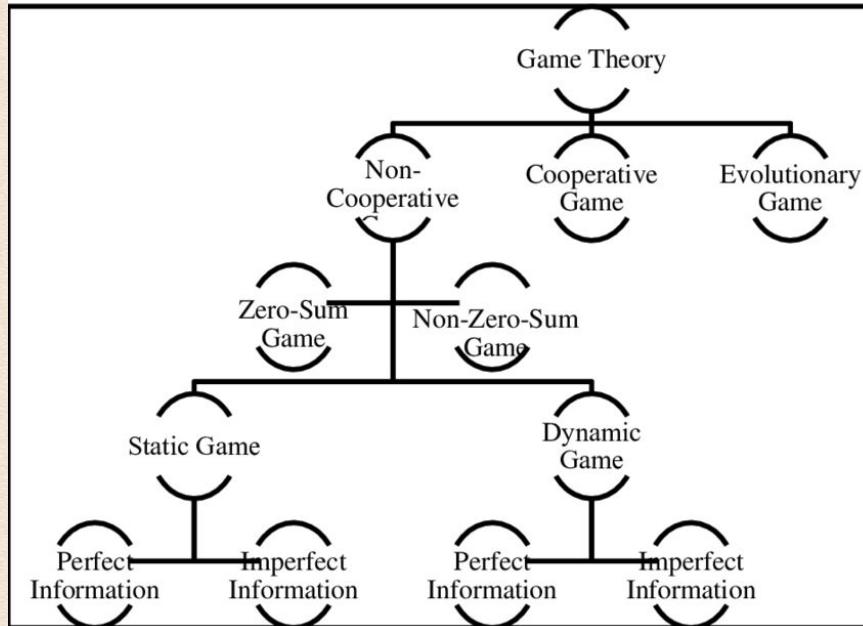
# Teoría de Juegos



La Teoría de Juegos es el estudio matemático de estrategias de decisión entre agentes racionales en situaciones de interacción interdependiente.

- Juegos Cooperativos vs. No Cooperativos
- Juegos Simultáneos vs. Secuenciales: Simultáneos, los jugadores eligen estrategias al mismo tiempo; secuenciales, uno tras otro.
- Juegos de Suma Cero vs. No Suma Cero: Suma cero, el beneficio de un jugador es la pérdida de otro; no suma cero, ambos pueden ganar o perder.
- Juegos Perfectamente Racionales vs. Imperfectamente Racionales: Diferente nivel de racionalidad de los jugadores.

# Teoría de Juegos

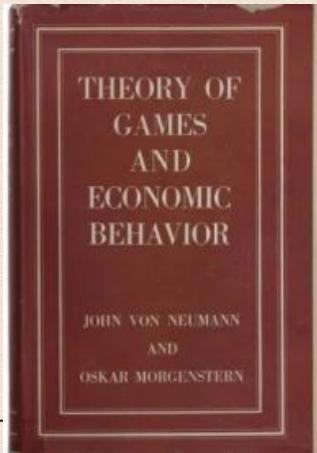




# Teoría de Juegos



- 1928: John von Neumann desarrolla conceptos iniciales de la teoría de juegos en su tesis doctoral.
- 1944: Publicación de "Theory of Games and Economic Behavior" por John von Neumann y Oskar Morgenstern, estableciendo la Teoría de Juegos como una disciplina formal.
- 1950: John Nash introduce el concepto de Equilibrio de Nash, una solución fundamental en juegos no cooperativos. Desarrollo de juegos de estrategia, juegos de suma cero y la introducción de la programación dinámica en la teoría de juegos.





# Teoría de Juegos



- 1970-1980 : Aplicación de la teoría en economía y política, incluyendo modelos de competencia empresarial y negociación internacional. Desarrollo de la teoría de juegos evolutivos, aplicando principios de selección natural a estrategias de juego.

## - 1990-Presente

- Expansión hacia áreas como la biología, donde se utilizan juegos para modelar comportamientos evolutivos.
- Integración con otras disciplinas, como la informática (algoritmos de teoría de juegos) y la psicología (estudio de comportamientos humanos).
- Avances en juegos complejos, juegos con información imperfecta y aplicaciones en inteligencia artificial y aprendizaje automático.



# Teoría de Juegos



	Unión Soviética: No Lanzar (N)	Unión Soviética: Lanzar (L)
EE.UU.: No Lanzar (N)	(1, 1)	(0, 3)
EE.UU.: Lanzar (L)	(3, 0)	(-10, -10)



# Autómatas y Computación en la IA



## - Definición :

Los autómatas son modelos matemáticos que consisten en sistemas discretos que evolucionan a través de estados definidos por reglas específicas.

## - Tipos Principales :

- Autómatas Finitos Modelos con un número finito de estados, utilizados para reconocer patrones y lenguajes formales.

- Autómatas de Celulares (Cellular Automata): Redes de celdas que evolucionan en paralelo según reglas locales, aplicados en simulaciones de fenómenos complejos.

- Máquinas de Turing : Modelos computacionales que pueden simular cualquier algoritmo, fundamentales en la teoría de la computación.



# Autómatas y Computación en la IA



A one-dimensional model of a cellular automata system with two states, yellow and green, where the neighborhood includes one cell on either side of the cell in focus. That cell is marked with a red dot in the state diagram, showing how it changes based on the state of it and its neighbors in the previous cycle.

Starting state:



New focus cell state:



Starting state:



New focus cell state:



State 1:



State 2:



State 3:



State 4:



State 5:



State 6:



State 7:





# Autómatas y Computación en la IA



## - Años 1940: Orígenes y Fundamentos

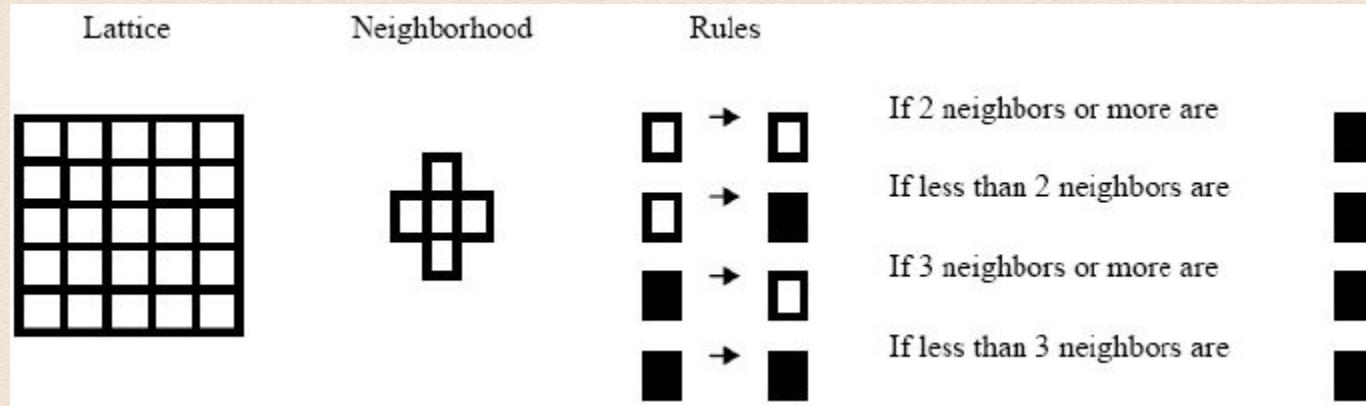
- 1943: John von Neumann desarrolla conceptos iniciales de autómatas celulares como parte de su trabajo en la teoría de autómatas autoreplicantes.
- 1936: Alan Turing introduce la Máquina de Turing, un modelo abstracto que sienta las bases de la teoría de la computación.

## - Años 1950-1960: Desarrollo de Autómatas Finitos

- 1956: Noam Chomsky clasifica los autómatas en diferentes tipos según su poder expresivo, estableciendo la jerarquía de Chomsky.
  - 1960: Stephen Wolfram comienza a investigar autómatas celulares, explorando su capacidad para modelar sistemas complejos.
- 
- 1987: Dana Angluin establece las bases teóricas de como un agente puede aprender las reglas de un lenguaje



# Autómatas y Computación en la IA



[https://images.squarespace-cdn.com/content/v1/59413d96e6f2e1c6837c7ecd/1592233649594-7UQA8NZSNXMZX86FIWN/JB Game of Life.gif](https://images.squarespace-cdn.com/content/v1/59413d96e6f2e1c6837c7ecd/1592233649594-7UQA8NZSNXMZX86FIWN/JB%20Game%20of%20Life.gif)

[https://media2.giphy.com/media/tXlpbXfu7e2Pu/giphy.gif?cid=6c09b9527017eatyrrl2ww4m7bxid8nk1e04l9me9tdxxnvi&ep=v1\\_gifs\\_search&rid=giphy.gif&ct=g](https://media2.giphy.com/media/tXlpbXfu7e2Pu/giphy.gif?cid=6c09b9527017eatyrrl2ww4m7bxid8nk1e04l9me9tdxxnvi&ep=v1_gifs_search&rid=giphy.gif&ct=g)



# Autómatas y Computación en la IA



## Años 2000-Presente: Innovaciones y Nuevas Aplicaciones

- 2002: Wolfram publica "A New Kind of Science," profundizando en el estudio de autómatas celulares y su capacidad para generar complejidad.
- Integración de autómatas en inteligencia artificial, modelado de redes neuronales y sistemas complejos.
- Investigación continua en autómatas cuánticos, autómatas probabilísticos y aplicaciones en computación molecular.





# Algoritmos Genéticos



Los Algoritmos Genéticos (AG) son técnicas de búsqueda y optimización inspiradas en los principios de la selección natural y la genética.

## - Años 1950: Inspiraciones Tempranas

- 1950: Alan Turing introduce el concepto de máquinas que pueden evolucionar.
- 1952: Nils Aall Barricelli realiza experimentos tempranos con evolución digital. (Similar a Wolfram)



# Algoritmos Genéticos



## - Años 1970: Desarrollo Formal

- 1975: John Holland publica "Adaptation in Natural and Artificial Systems," introduciendo formalmente los Algoritmos Genéticos y estableciendo la base teórica.

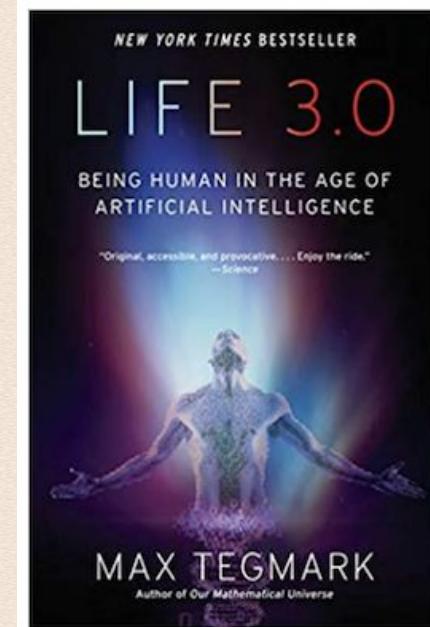
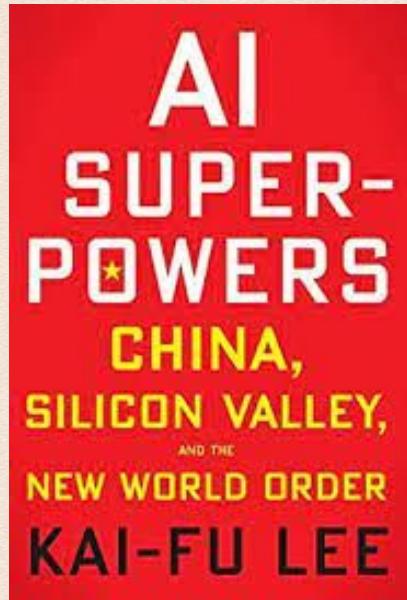
## - 2000-Presente: Aplicaciones Avanzadas e Investigación

- Años 2000: El aumento de la potencia computacional permite aplicaciones de AG más complejas y a mayor escala.  
- Años 2010: Algoritmos híbridos que combinan AG con otras técnicas de optimización se vuelven prevalentes.

# Comportamiento Emergente



# AI y Sociedad



# **La 4a Revolucion Industrial**

## **Trabajo Mental**

Primera vez que podemos delegar el trabajo mental

## **Aplicaciones**

IoT, biología, materiales, sociedad y cadenas de suministro.

## **Mundo Interconectado**

El mundo está más interconectado y con muchas dependencias

## **Rapidez**

Los cambios están ocurriendo más rápido que nunca

## **Acumulacion de la Riqueza y el Capital**

El capital y la riqueza están más acumulados que nunca en términos de poder

## **Trabajo Mental**

Énfasis en que es la primera vez que podemos delegar el trabajo mental

### Predicted Jobs Automation Will Create and Destroy

When	Where	Jobs Destroyed	Jobs Created	Predictor
2016	worldwide		900,000 to 1,500,000	<a href="#">Metra Martech</a>
2018	US jobs	13,852,530	3,078,340	<a href="#">Forrester</a>
2020	worldwide		1,000,000-2,000,000	<a href="#">Metra Martech</a>
2020	worldwide	1,800,000	2,300,000	<a href="#">Gartner</a>
2020	sampling of 15 countries	7,100,000	2,000,000	<a href="#">World Economic Forum (WEF)</a>
2021	worldwide		1,900,000-3,500,000	<a href="#">The International Federation of Robotics</a>
2021	US jobs	9,108,900		<a href="#">Forrester</a>
2022	worldwide	1,000,000,000		<a href="#">Thomas Frey</a>
2025	US jobs	24,186,240	13,604,760	<a href="#">Forrester</a>
2025	US jobs	3,400,000		<a href="#">ScienceAlert</a>
2027	US jobs	24,700,000	14,900,000	<a href="#">Forrester</a>
2030	worldwide	2,000,000,000		<a href="#">Thomas Frey</a>
2030	worldwide	400,000,000-800,000,000		<a href="#">McKinsey</a>

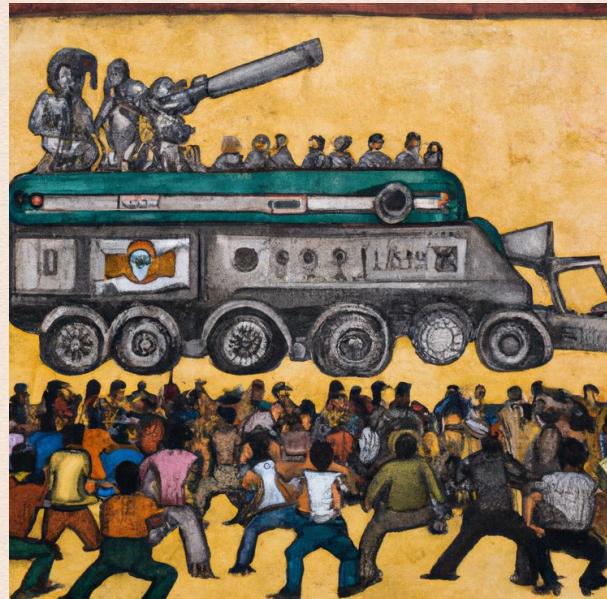
Datos previos al  
GPT3.5



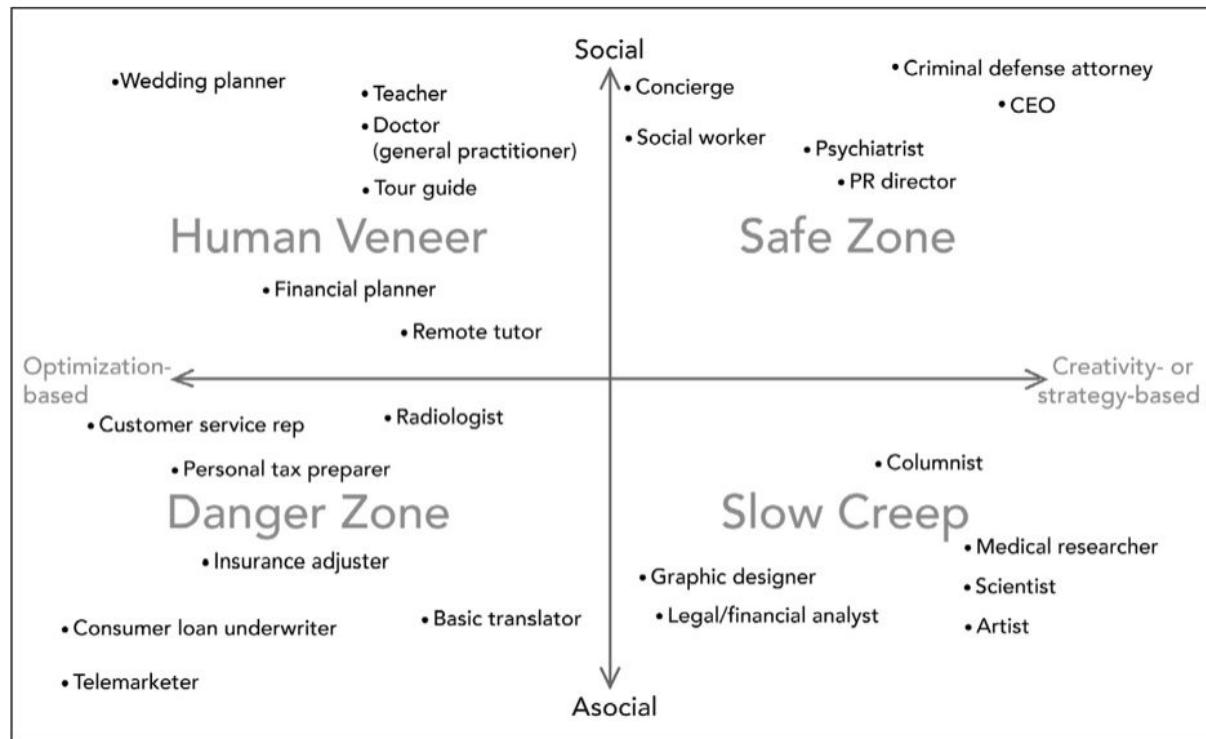
# Latinoamerica

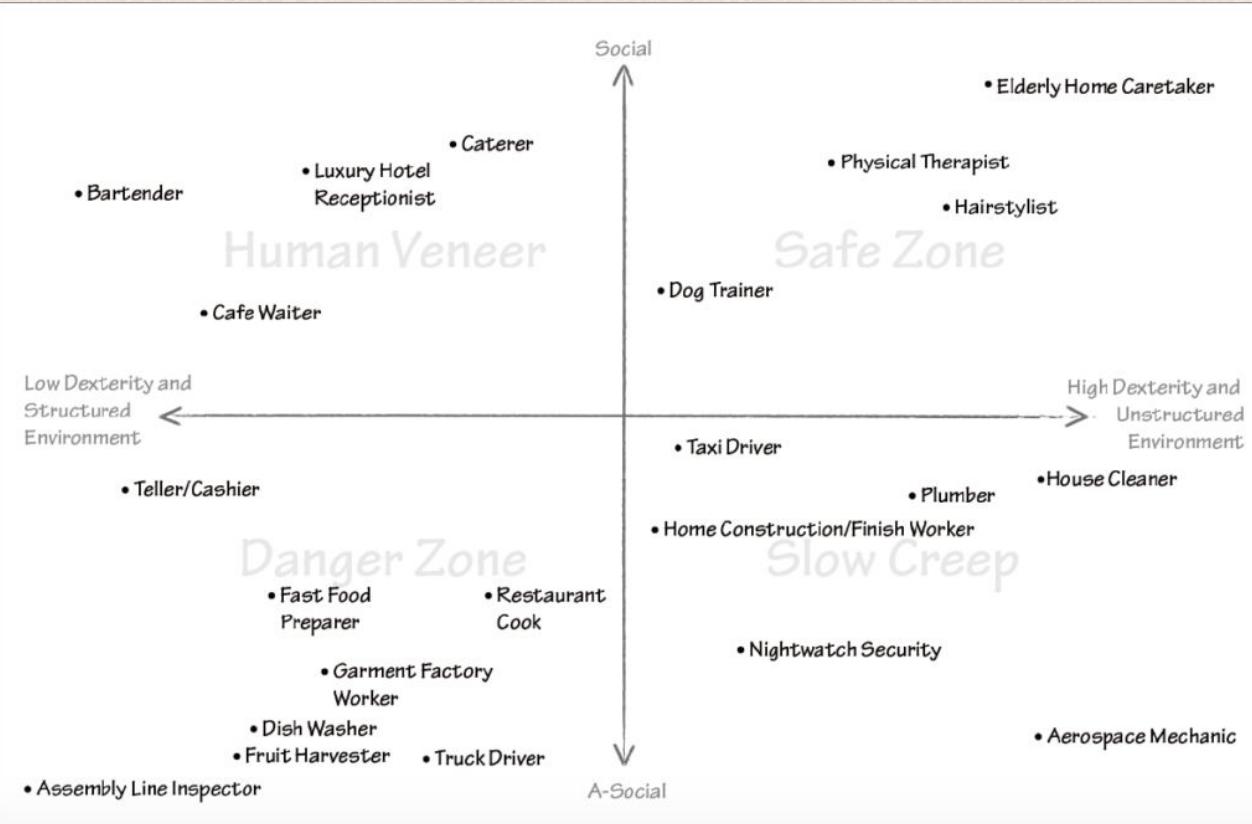
Movimiento/desplazamiento de producción a centros automatizados en países del eje

Extracción de materiales de países periféricos



Copiar código es fácil, llevar y mantener maquinaria no tanto.





# Hari Seldon (Asimov Foundation)

- + Salvar a la humanidad es posible, pero requiere de un esfuerzo colectivo (cooperacion) que se vuelve imposible
- + Pero, que evidencia tenemos que su plan es el correcto?





# Dune - Frank Herbert

"All governments suffer a recurring problem: Power attracts pathological personalities. It is not that power corrupts but that it is magnetic to the corruptible."

- Frank Herbert, Dune



No more terrible disaster could befall your people than for them to fall into the hands of a Hero.

FRANK HERBERT

EVERYDAYPOWER

“Don't give over all of your critical faculties to people in power, no matter how admirable those people may appear to be.”

- Frank Herbert

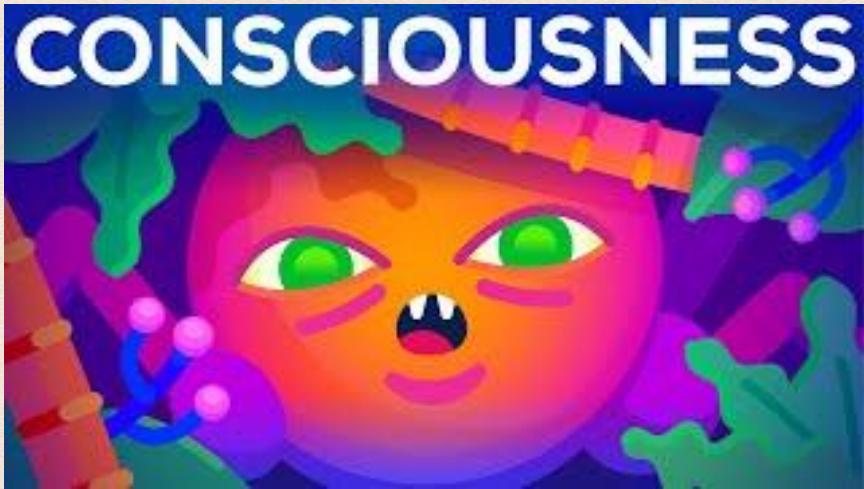


# A Prominent AI Ethics Researcher Says Google Fired Her

Timnit Gebru is a leader among those examining the societal impacts of the technology. She had also criticized the company's diversity efforts.



# Conciencia





# Topics Sugeridos a Agregar



- Redes Neuronales
- Busqueda de Monte Carlo
- Redes Bayesianas
- Problemas P vs NP
- Maquinas de Turing
- Bandit Problem

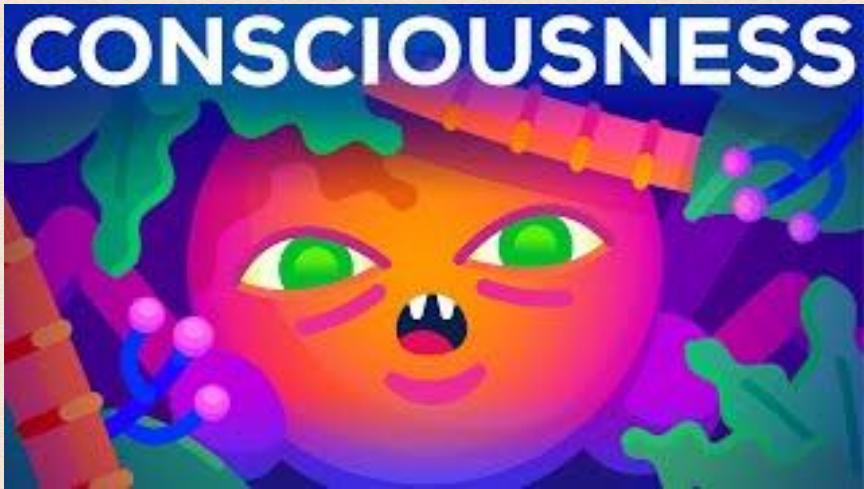
# **Bloque uno de Videos (Filosofia)**



# **Inteligencia**



# Conciencia



# Comportamiento Emergente



# **Material Adicional**



# Podcast con Kai-Fu Lee

Kai-Fu  
Lee  
**#27**  
Lex  
Fridman



# The Big Reset (Documental)



| The big reset (1)



| The big reset (2)



**UBI**

