

Curso de

Introducción a Inteligencia Artificial



**Carlos
Alarcón**



**Sílvia
Ariza**



**Francisco
Camacho**



**Héctor
Pulido**

**¿Qué es
inteligencia
artificial (IA)?**

**Todo el mundo ha
escuchado sobre esto**







GPT-3



 OpenAI
Dall-E 2

Foco de las compañías



DeepMind

∞ Meta AI



Google AI



OpenAI



Hugging Face

Pero, ¿qué es la IA?



“

Es la ciencia e ingeniería de hacer máquinas inteligentes, especialmente programas de computadora inteligentes. Está relacionado con la tarea similar de usar computadoras para comprender la inteligencia humana, pero la IA no tiene que limitarse a los métodos que son biológicamente observables.

”

John McCarthy - Premio Turing 1971

“

La capacidad de los sistemas informáticos para realizar tareas que normalmente requerirían la inteligencia humana, como el aprendizaje, la resolución de problemas, el reconocimiento de patrones y la toma de decisiones.

”

ChatGPT

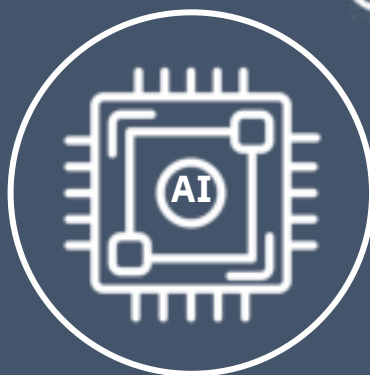
Un universo de posibilidades

Machine
learning



Deep
learning

Cómpu
to
cogni
tivo



Redes
neuronales

Visión
artificial



Procesamiento
de lenguaje
natural

Reto de la clase



**IA en el día
a día**

**No la notamos,
pero ahí está 🙄🙄**

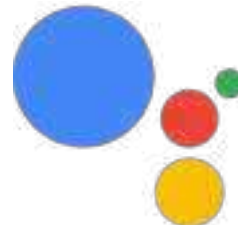
Recomendaciones



Asistentes inteligentes



alexa



Mapas y predicción de tráfico



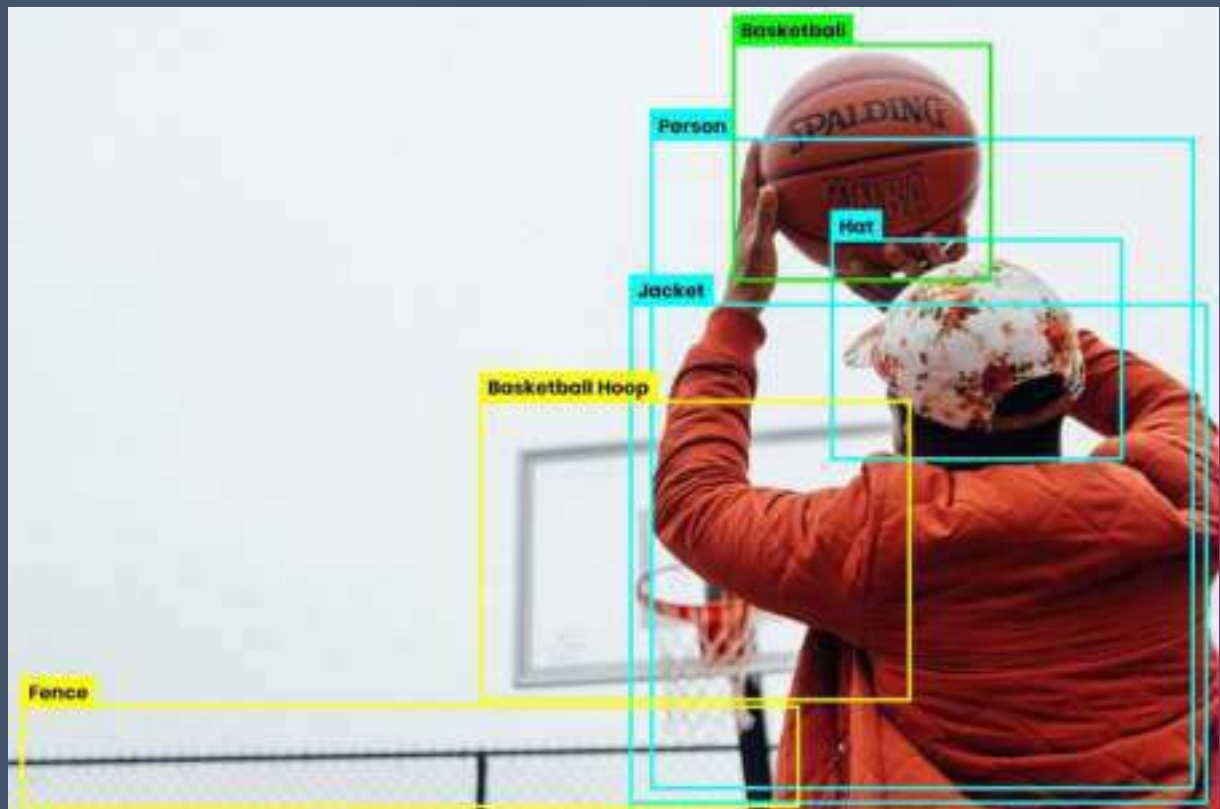
Servicios de venta



IA en el sistema bancario



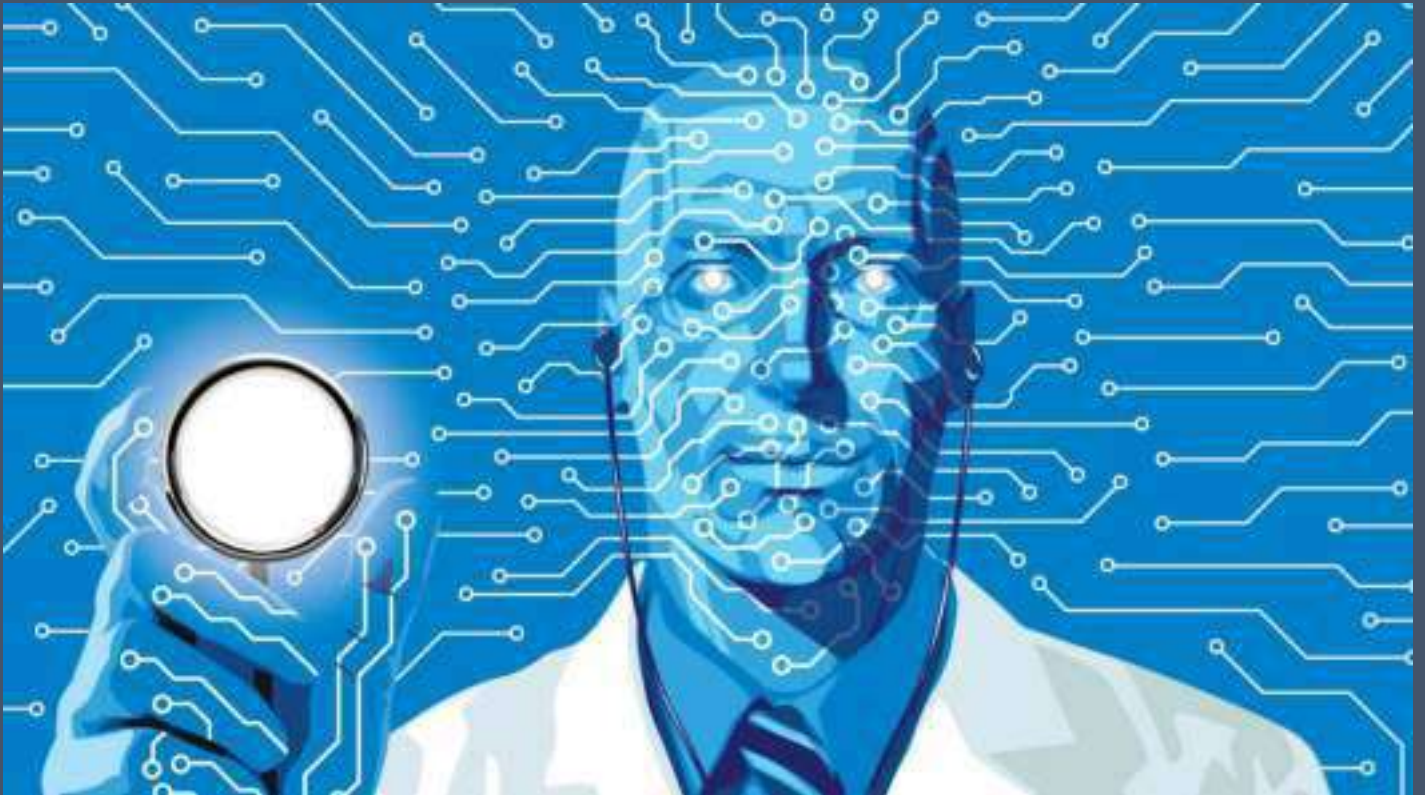
Reconocimiento de imagen



Spam y segmentación de correo



Sector salud



Retail y publicidad



Fotografía/arte/diseño





Reto de la clase



**¿Qué puede y
qué NO puede
hacer la IA?**

**¿Que SÍ puede
hacer la IA?**

Predecir

....



....

Clasificar



Entender



Generar

GPT-3 

DALL·E 2 

Stable Diffusion 

GATO 



**¿Qué NO puede
hacer la IA?**

INNOVAR




OPINAR



Reto de la clase



Conceptos y aplicaciones de IA

**IA vs. machine
learning vs.
deep learning** 



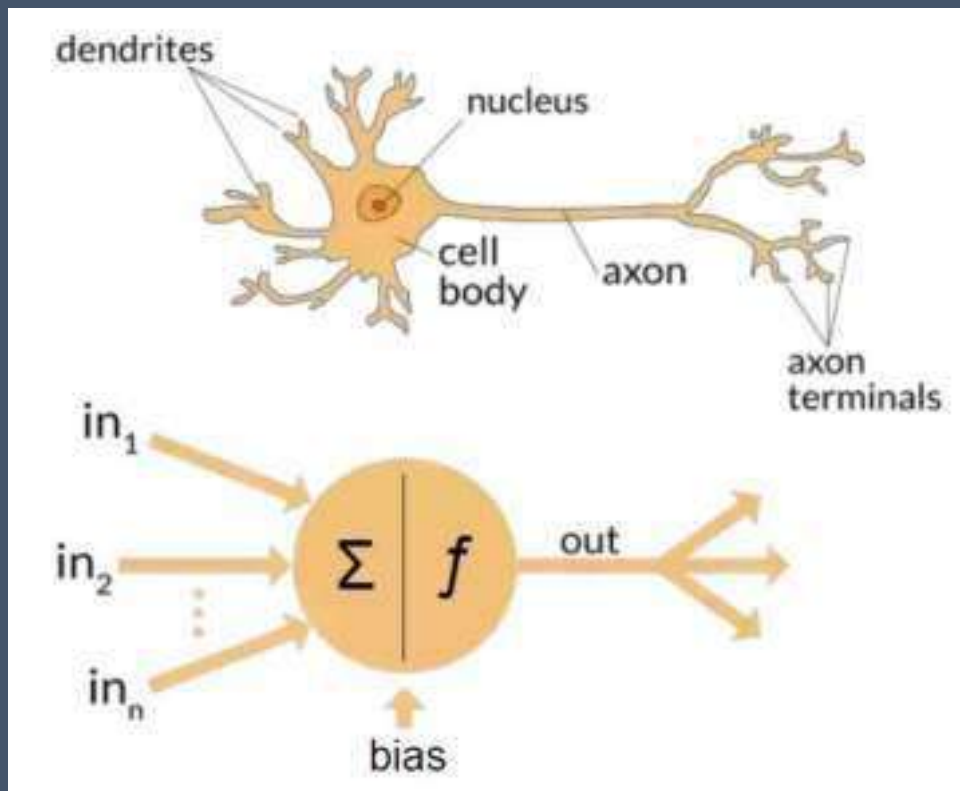
**Inteligencia
artificial**

A Venn diagram consisting of three concentric circles. The outermost circle is dark purple and contains the text 'Inteligencia artificial'. Inside it is a medium purple circle containing the text 'Machine learning'. The innermost circle is light purple and contains the text 'Deep learning'. The circles are centered on a dark blue-grey background.

**Machine
learning**

**Deep
learning**

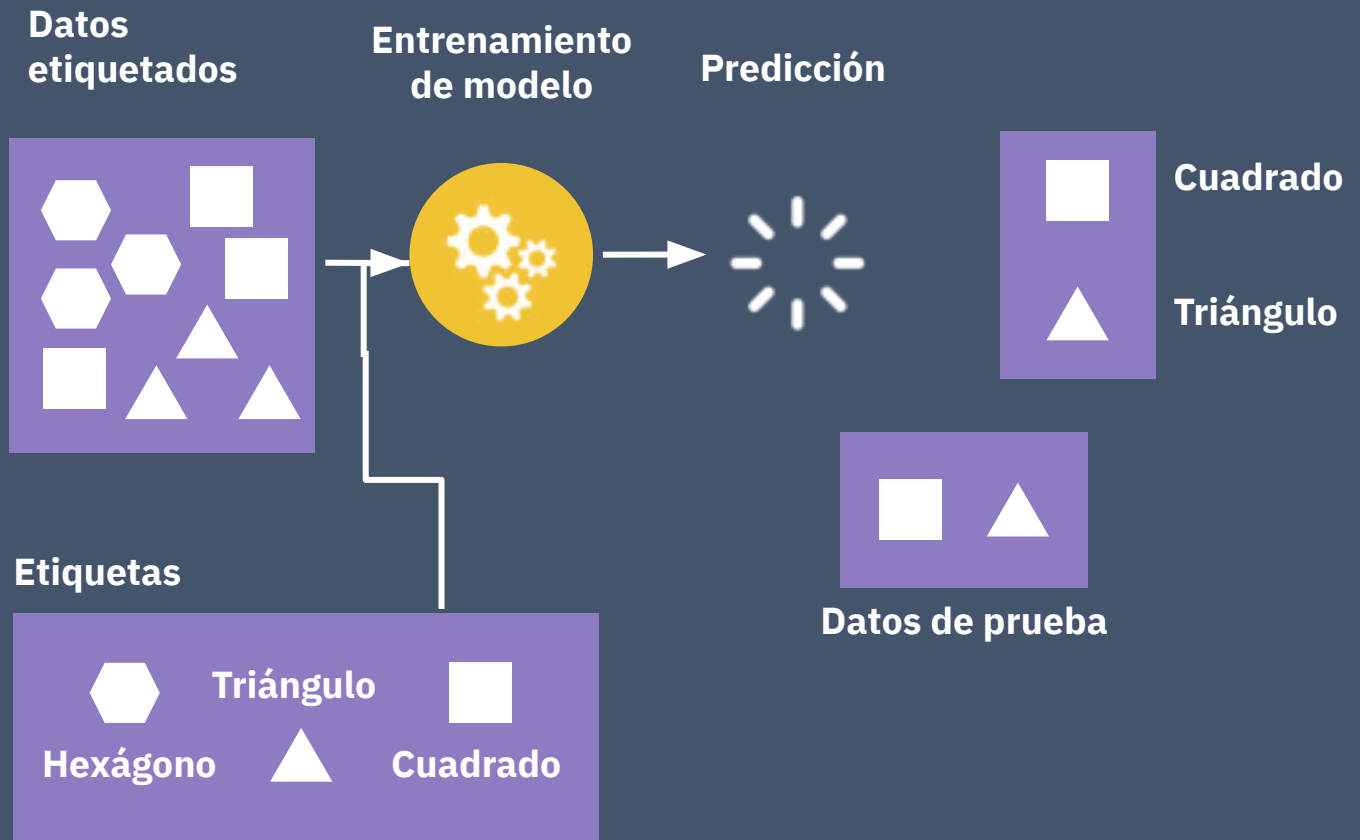
Redes neuronales artificiales



Aprendizaje

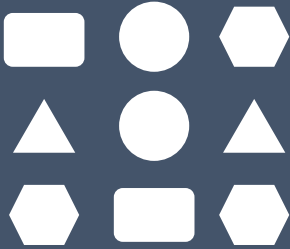


Supervisado



No supervisado

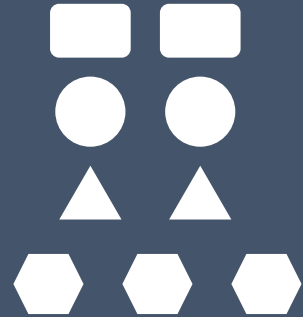
**Datos NO
etiquetados**



**Machine
learning**



**Resultados
(clústeres y etiquetas)**

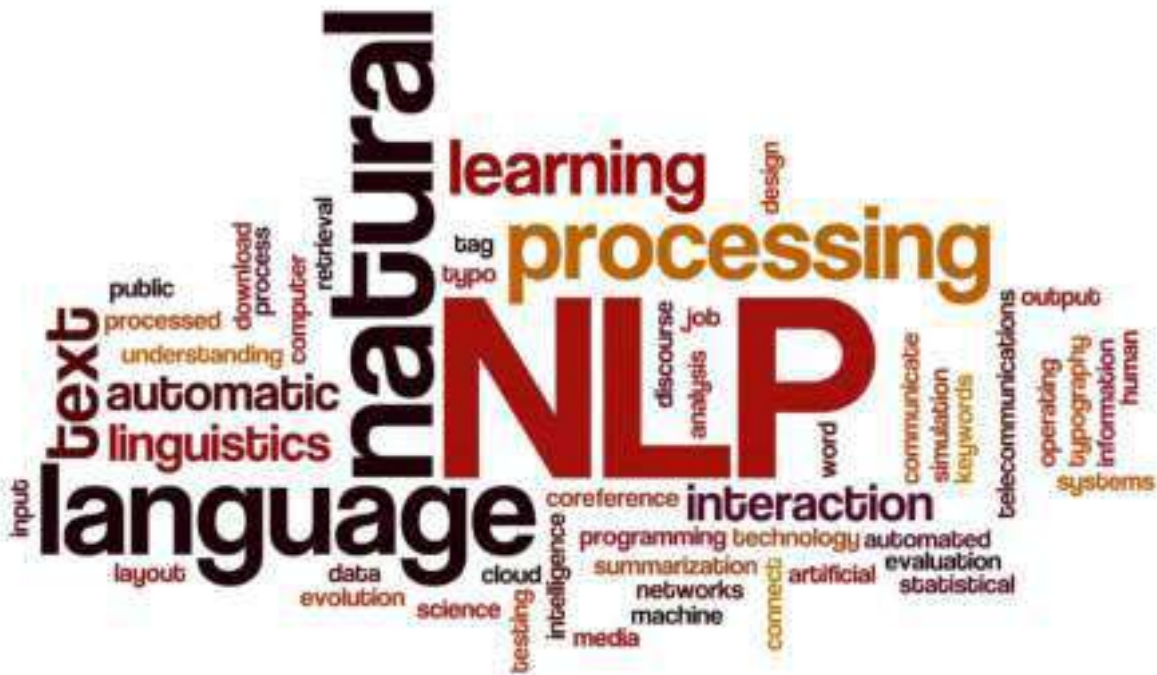


Aprendizaje por refuerzo



Aplicaciones de inteligencia artificial

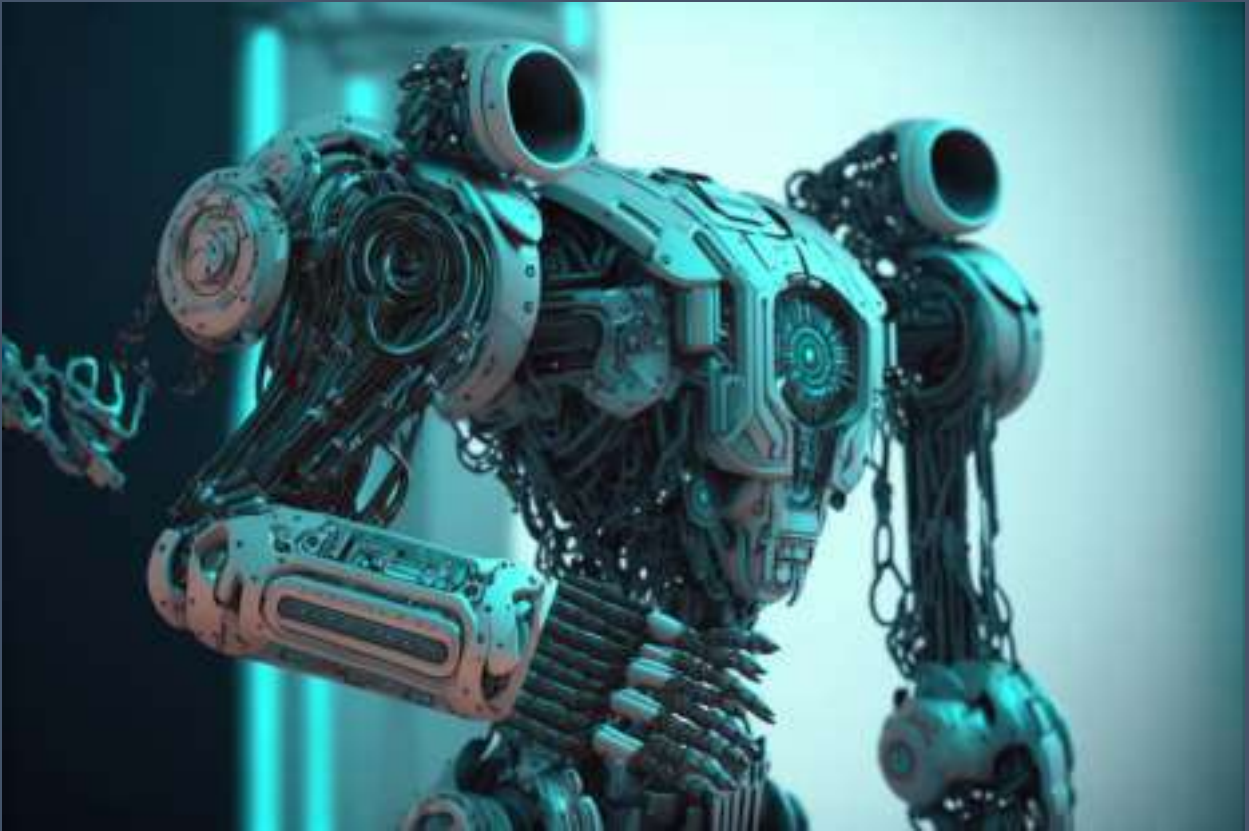
NLP



Visión artificial



Robótica



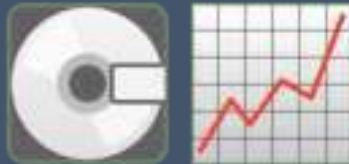
IA generativa



Reto de la clase



Data science





**Matemáticas
y estadística**

**Conocimiento
del dominio**

**Ciencias
computacionales**

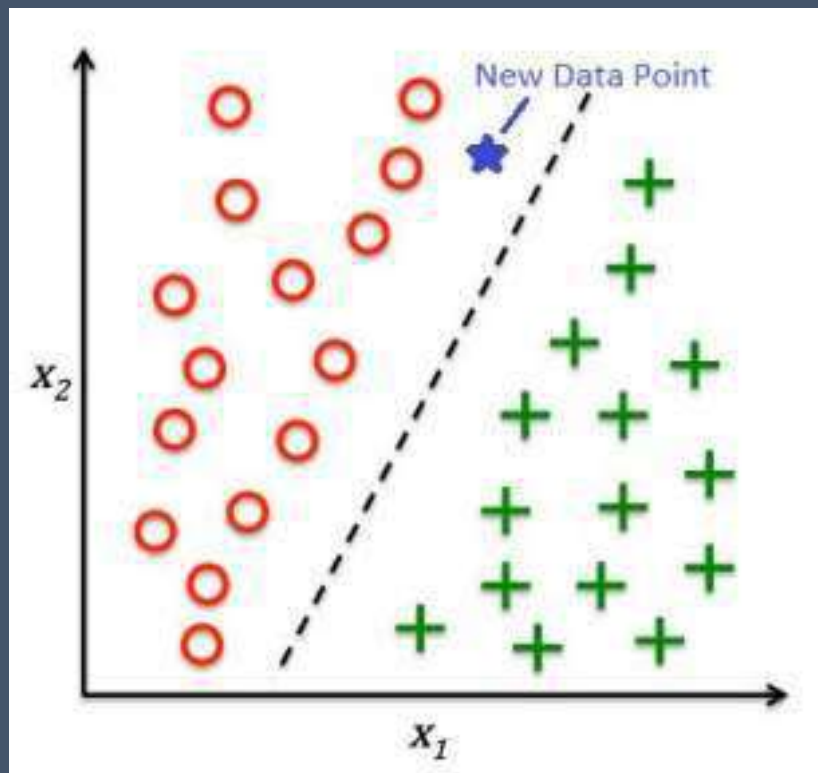


Data science + IA

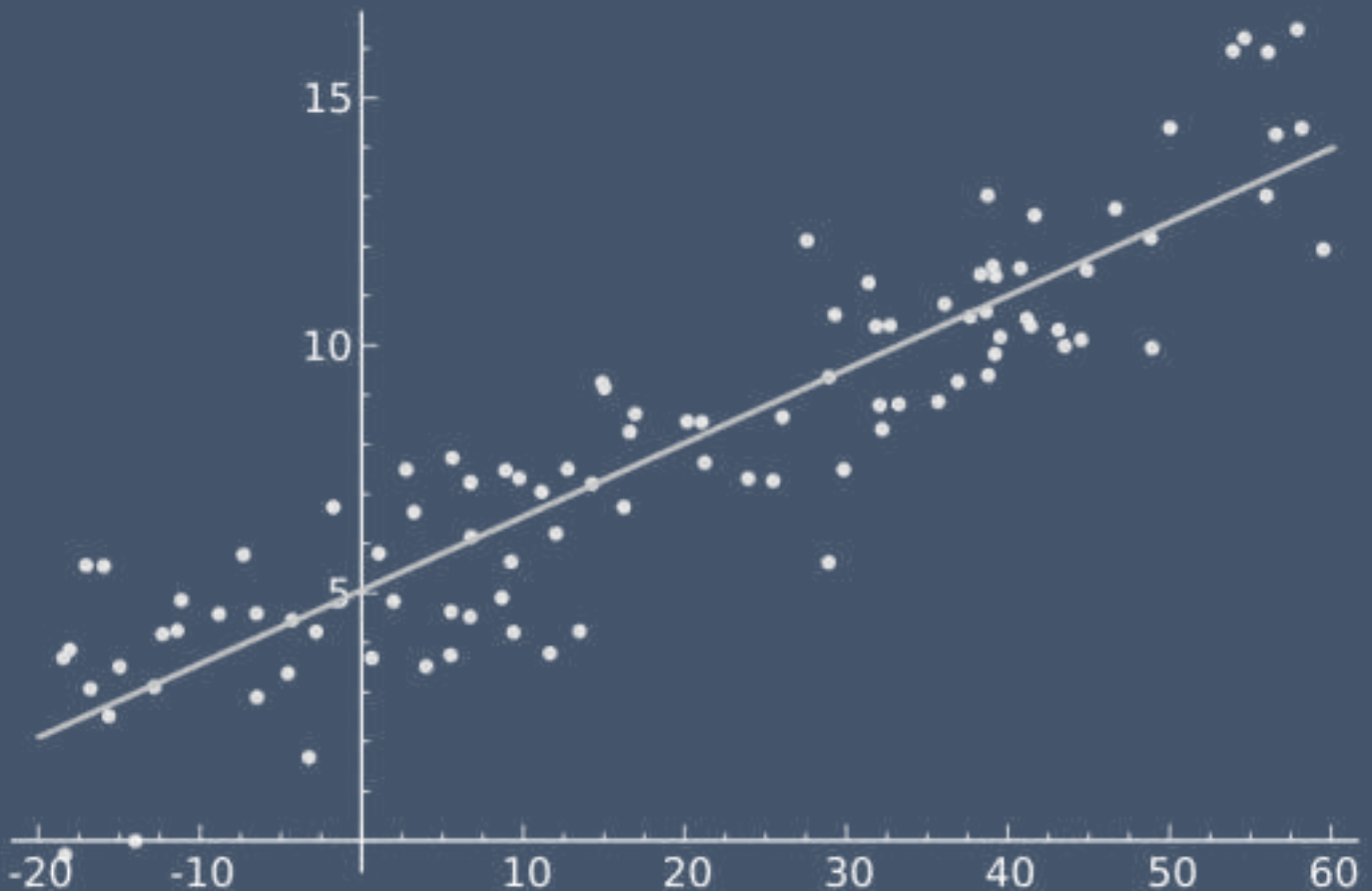
Data science	Inteligencia artificial
<p>Proceso para analizar datos y generar predicciones para toma de decisiones y para crear productos con datos.</p>	<p>Capacidad de sistemas informáticos para realizar tareas que normalmente requerirían la inteligencia humana, como el aprendizaje, la resolución de problemas, el reconocimiento de patrones y la toma de decisiones.</p>
<p>En el proceso de data science utilizamos inteligencia artificial como una de sus herramientas.</p>	

Sub usos

Clasificación (grupos)



Regresión (predicción numérica)



Dataset
(los datos)

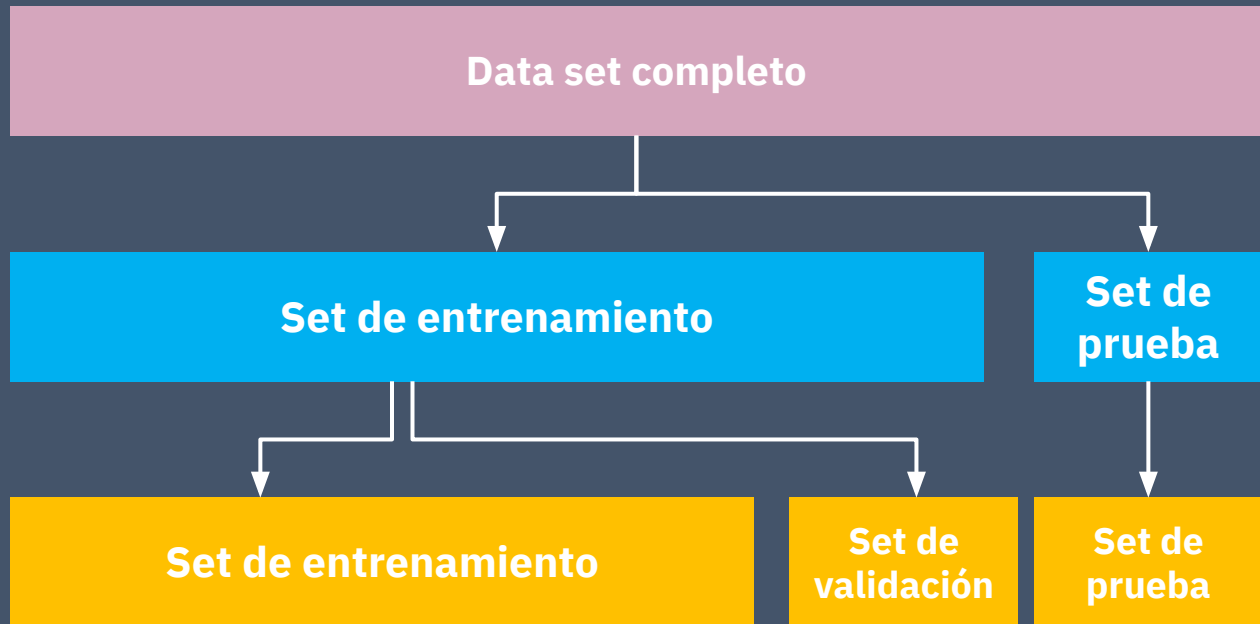
Dataset



A close-up, slightly blurred image of a dataset table. The table contains numerical values and zeros, arranged in rows and columns. The text is white on a dark background.

5.94,66755.39,0,0,0,0,30
59.12,42826.99,0,0,0,0,30
35.64,50656.8,0,0,0,0,30
115.94,67905.07,0,0,0,0,30
115.94,66938.9,0,0,0,0,30
0192.49,86421.04,0,0,0,0,30
72798.5,0,0,0,0,30

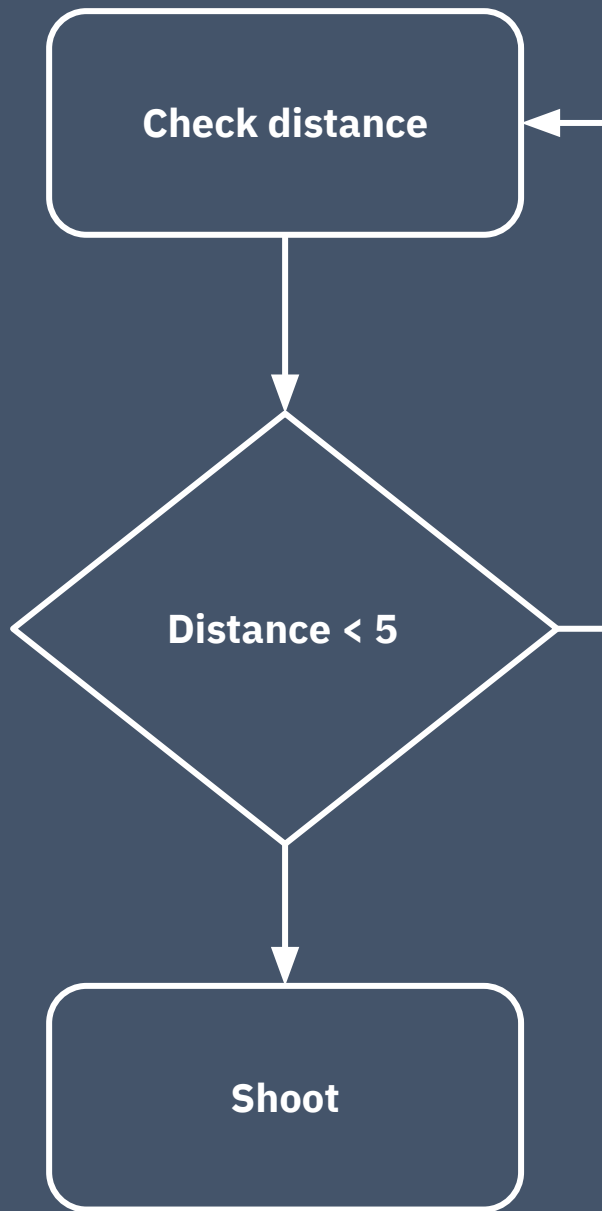
Split (partir los datos)

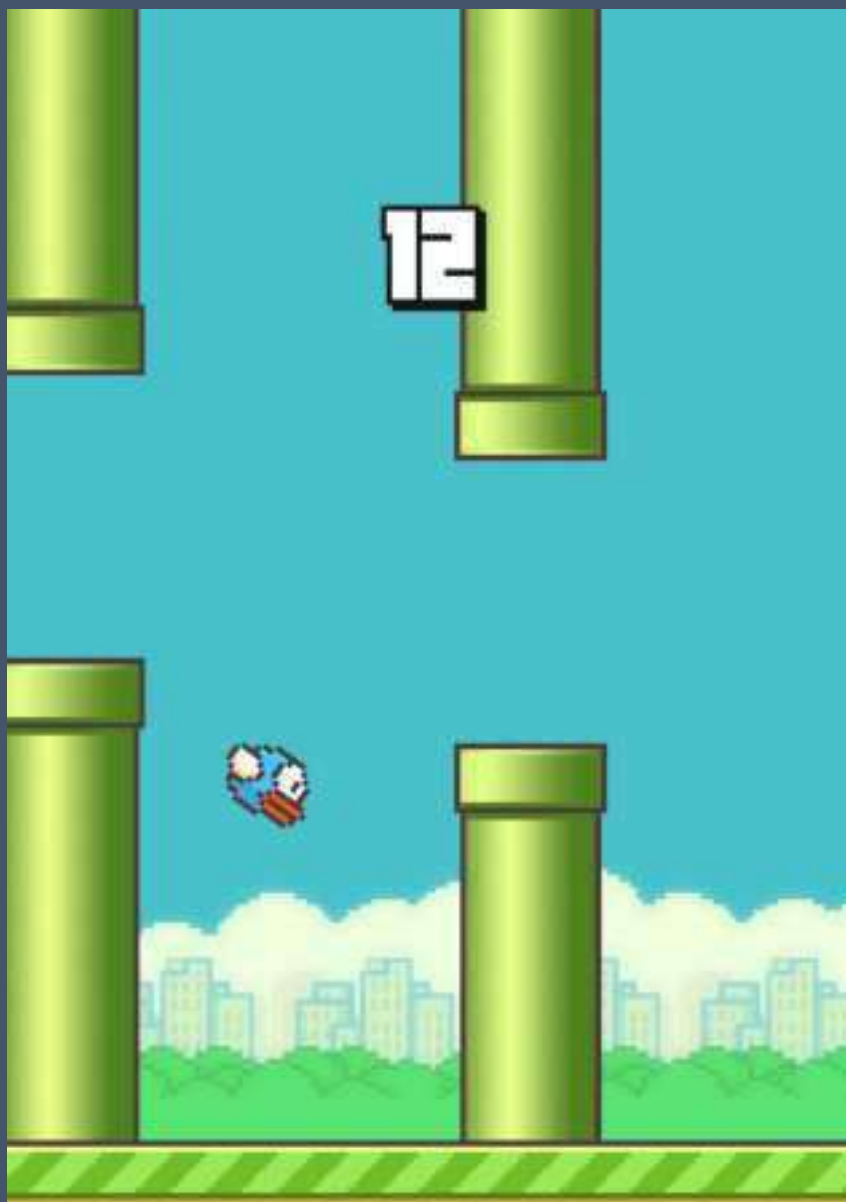


**¿Cómo funciona
el machine
learning?**

SCORE: 0







¿Nos rendimos?



Input (datos)



Reglas



**Programación
tradicional**

Respuestas



Input (datos)



Respuestas



**AI /
Machine learning**

Reglas





Recopilación de datos



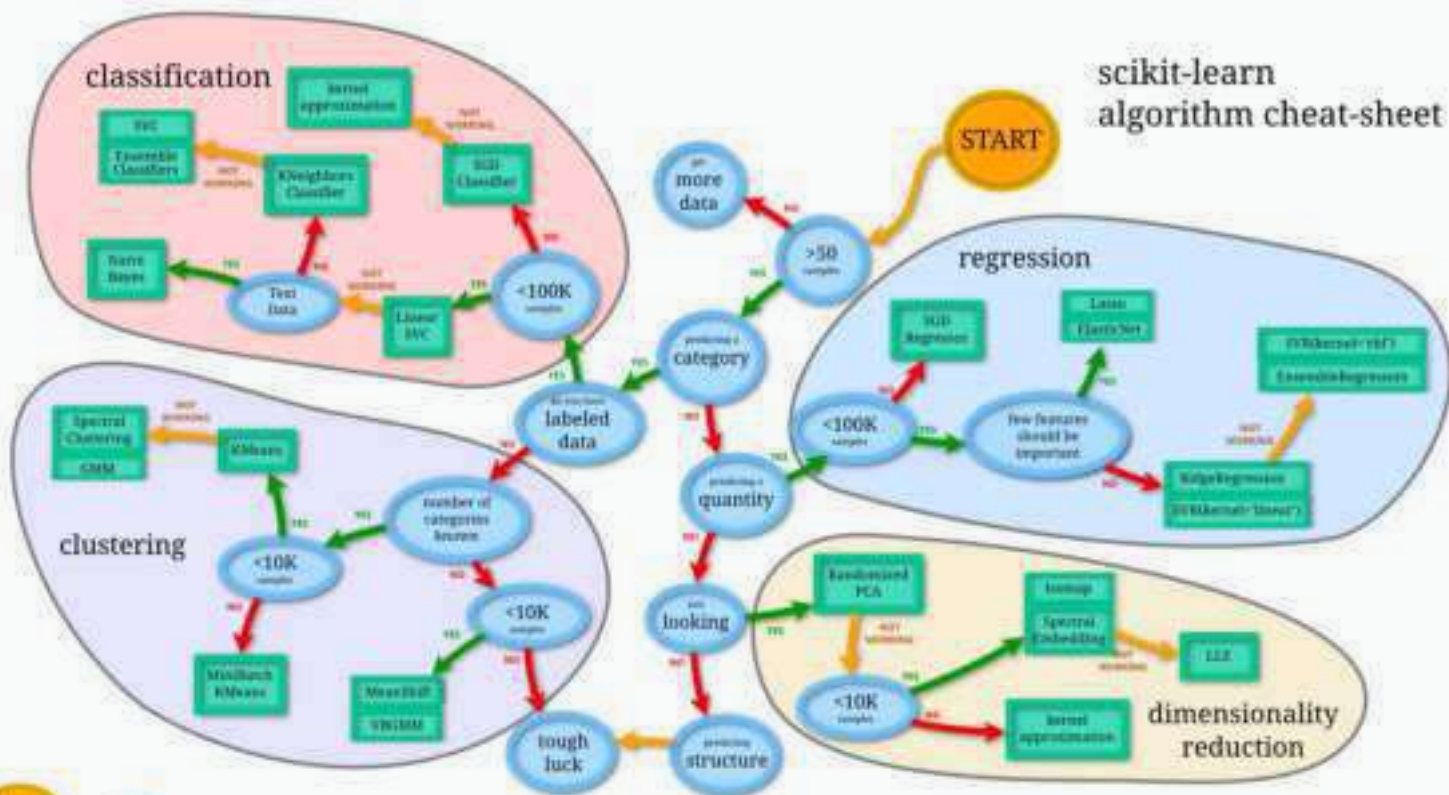
Preparación de datos



Hipótesis y modelado



scikit-learn algorithm cheat-sheet



Fuente: scikit-learn

Entrenamiento del modelo



Evaluación del modelo



Producción



Mejora y ajuste





Recopilación de datos

(Sí, otra vez) 

Casos de éxito y áreas de oportunidad en la industria

OpenAI





Microsoft



OpenAI



Hugging Face



Hugging Face

Hugging Face reaches \$2 billion valuation to build the GitHub of machine learning

Romain Dillet @romaindillet · 9:28 AM (M) · 5 May 9, 2022

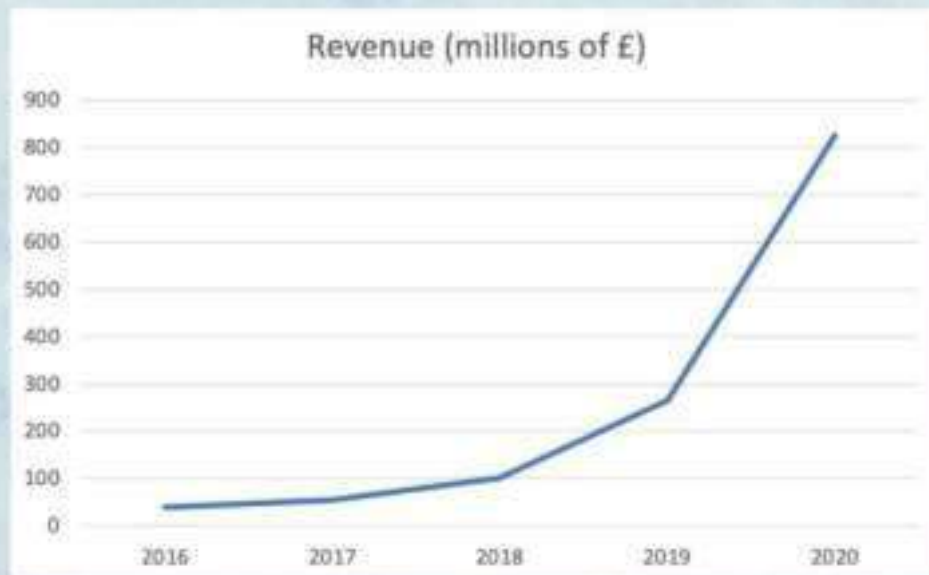
[Continue](#)



Fuente: Techcrunch

DeepMind

DeepMind revenue



Fuente: TechTalks

Inversiones multimillonarias



Jasper

AI content platform Jasper raises \$125M at a \$1.5B valuation

Kyle Wiggers @kyle_wiggers · 7:00 AM GMT+5 · October 18, 2022

Comment



Fuente: Techcrunch

Stability AI

Stability AI, the startup behind Stable Diffusion, raises \$101M

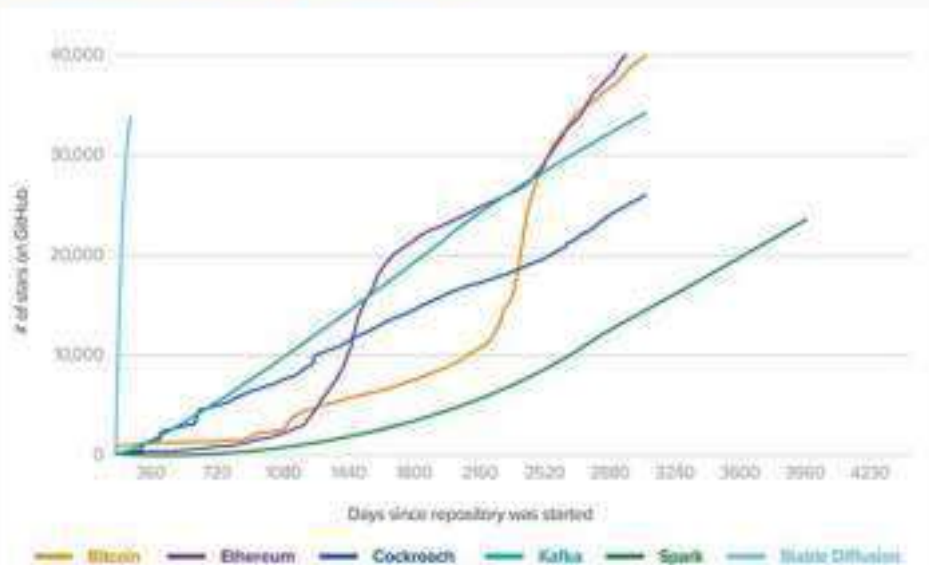
Kyle Wiggers @kyle_wiggers 7:12 PM GMT+5+01 Oct 11, 2022



Fuente: Techcrunch

Stability AI

Stable Diffusion Developer Adoption



Stars on GitHub for major open source infrastructure technologies. Stable Diffusion accumulated 33,600 stars in its first 50 days, a benchmark other projects achieve in years or decades.

Midjourney



Midjourney

Official Midjourney server.

● 195,998 Online ● 2,000,000 Members



362 Boosts



Invite



Notifications



Settings

En todo el mundo



Innumerales organizaciones



**Podemos
mejorar**

Sesgos



Cambio climático

Common carbon footprint benchmarks

in lbs of CO2 equivalent

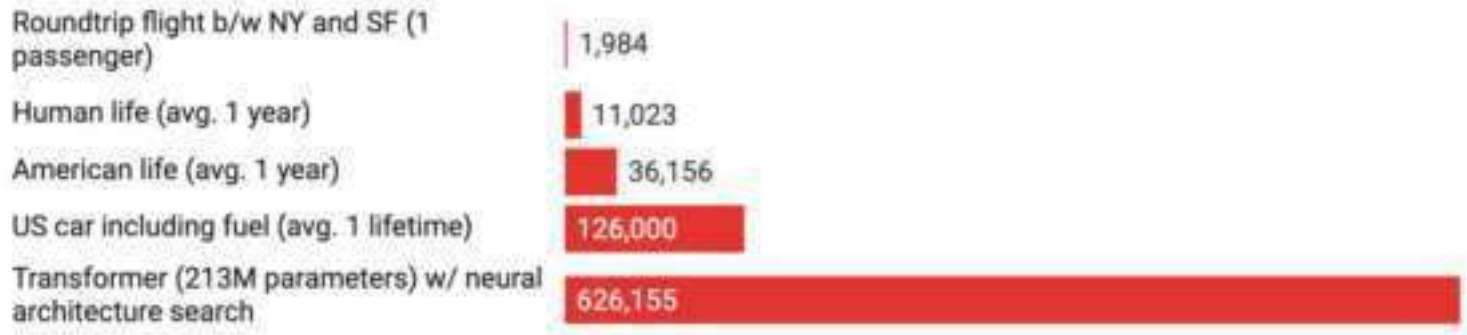


Chart: MIT Technology Review • Source: Strubell et al. • Created with Datawrapper

¿Cómo puedo ayudar?



Reto de la clase



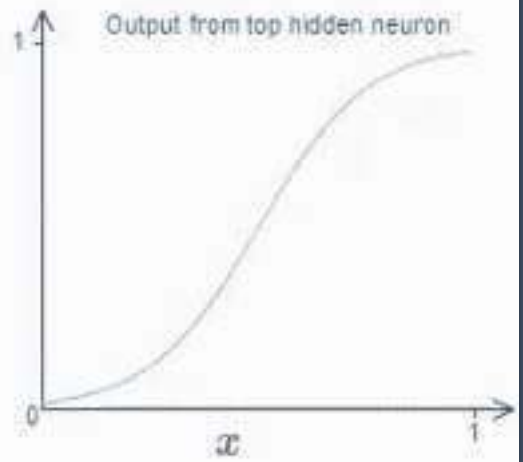
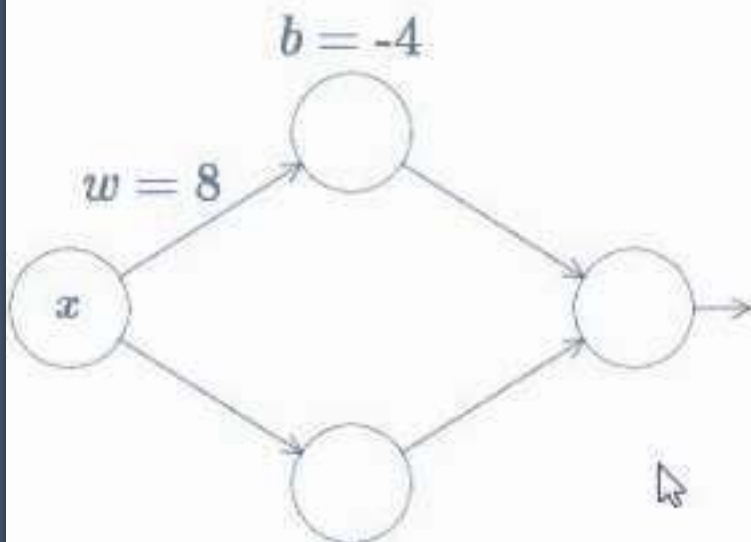
**¿Qué es y cómo
funciona el
deep learning?**

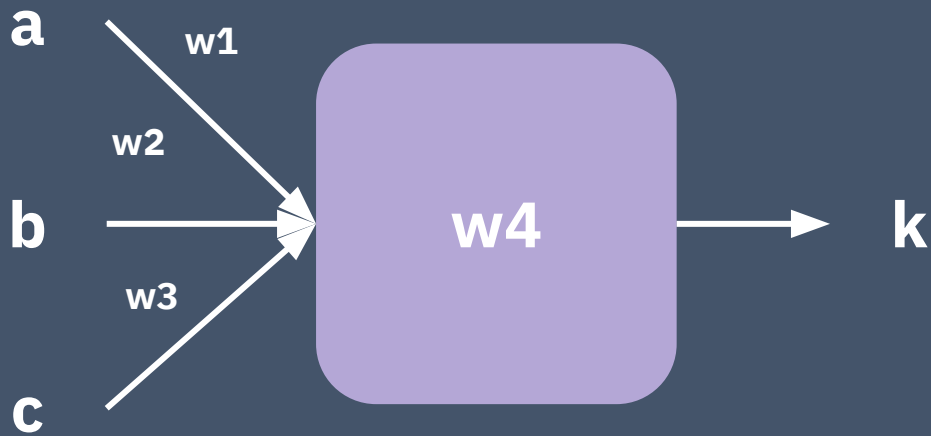


**Un algoritmo
para gobernarlos
a todos** 

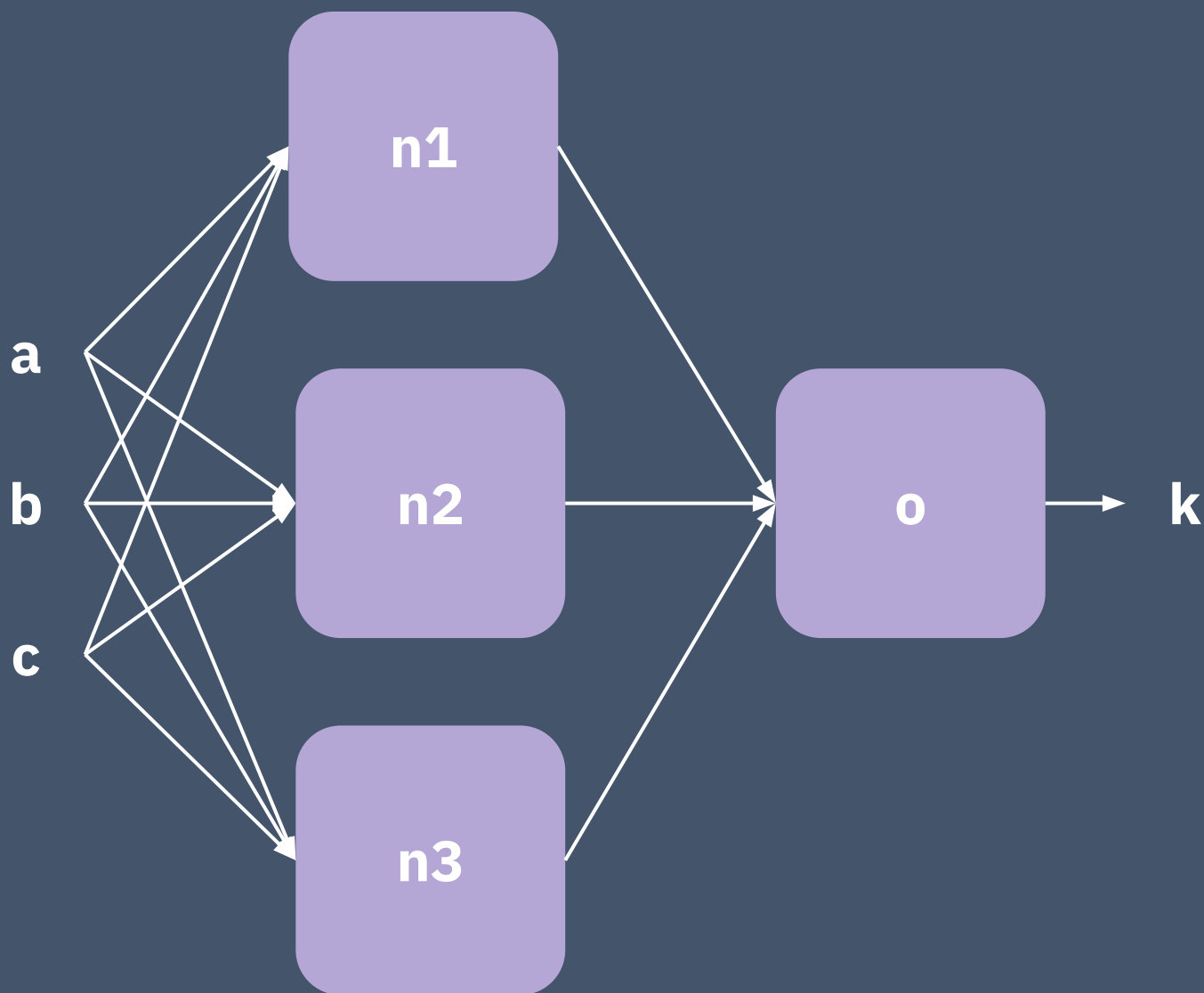
Redes neuronales

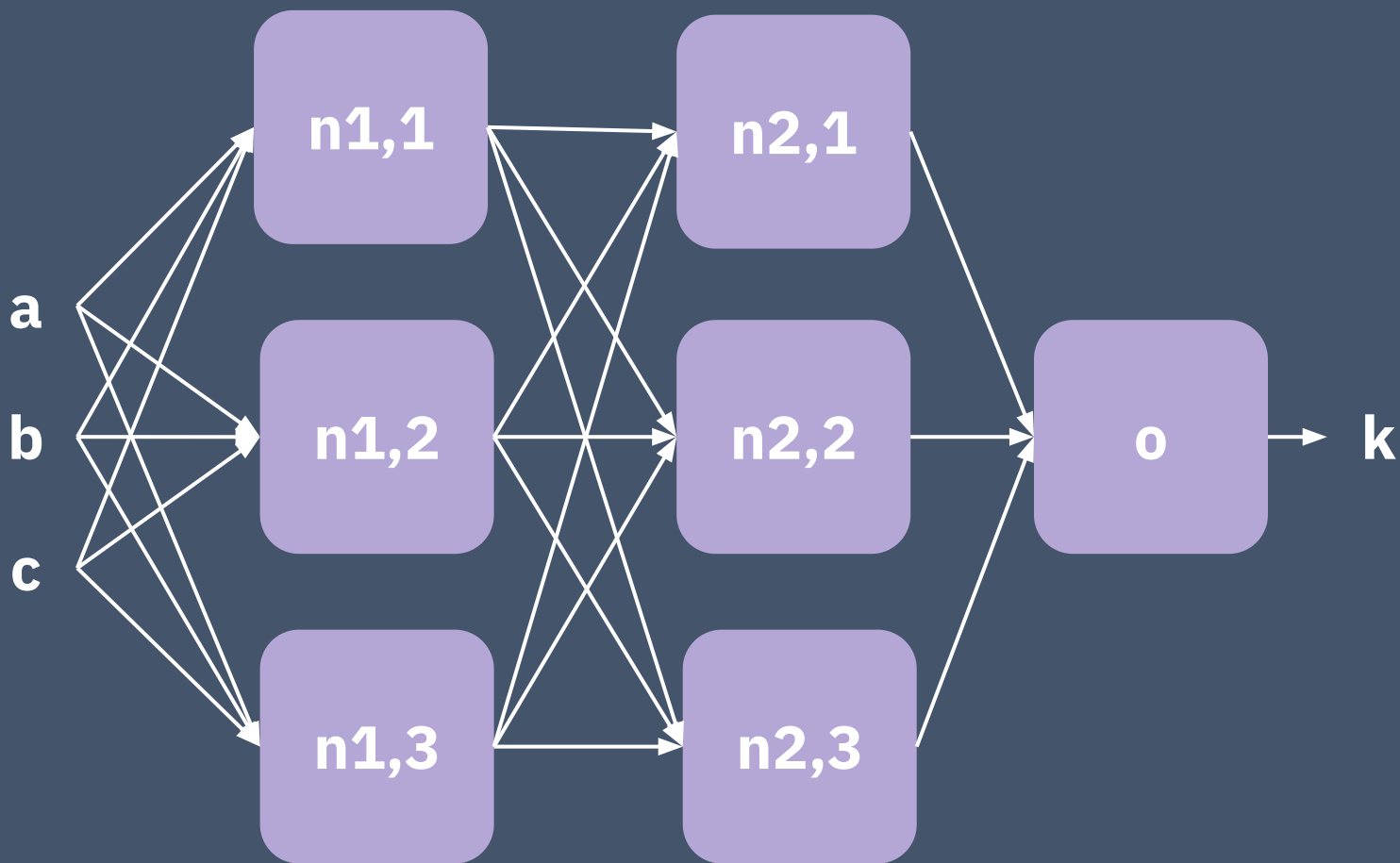






$$k = \text{noLin}(a * w1 + b * w2 + c * w3 + w4)$$





¿Cómo aprenden?

**Entonces, ¿qué
es deep learning?**



The diagram consists of three concentric circles. The outermost circle is dark purple and contains the text 'Inteligencia artificial'. Inside it is a medium purple circle containing 'Machine learning'. The innermost circle is light purple and contains 'Deep learning'. This visualizes that Deep Learning is a subset of Machine Learning, which is a subset of Artificial Intelligence.

**Inteligencia
artificial**

**Machine
learning**

**Deep
learning**



**¿Cuándo NO utilizar
deep learning?**

¿Y cuándo sí?

X

**NO USES DEEP
LEARNING SI:**

1. Tienes muy pocos datos.

**2. Tienes
problemas
muy sencillos.**

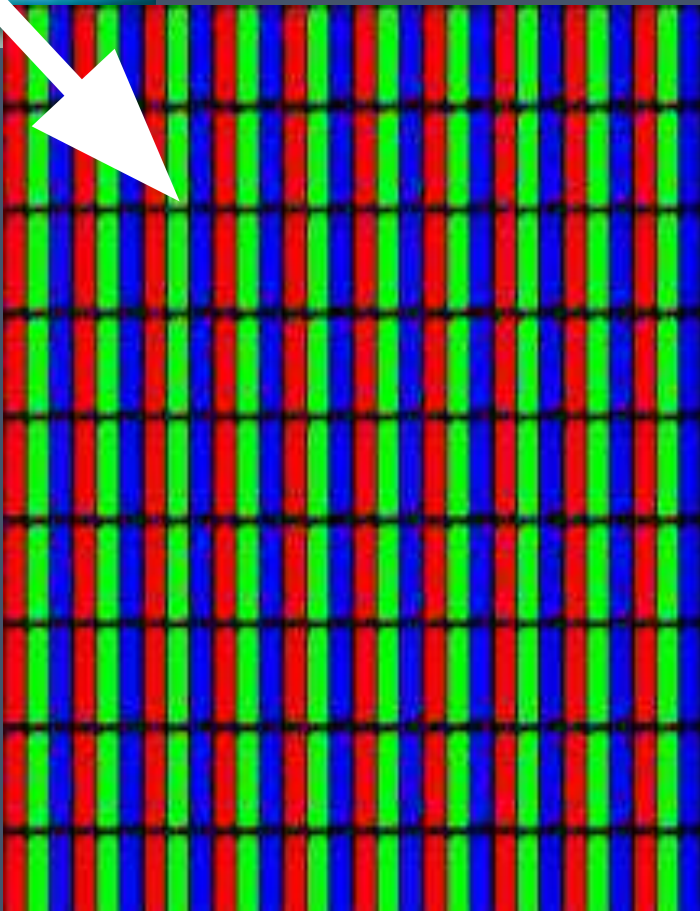
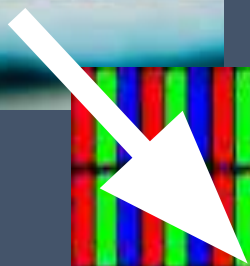
3. Limitaciones de hardware.



Visión artificial



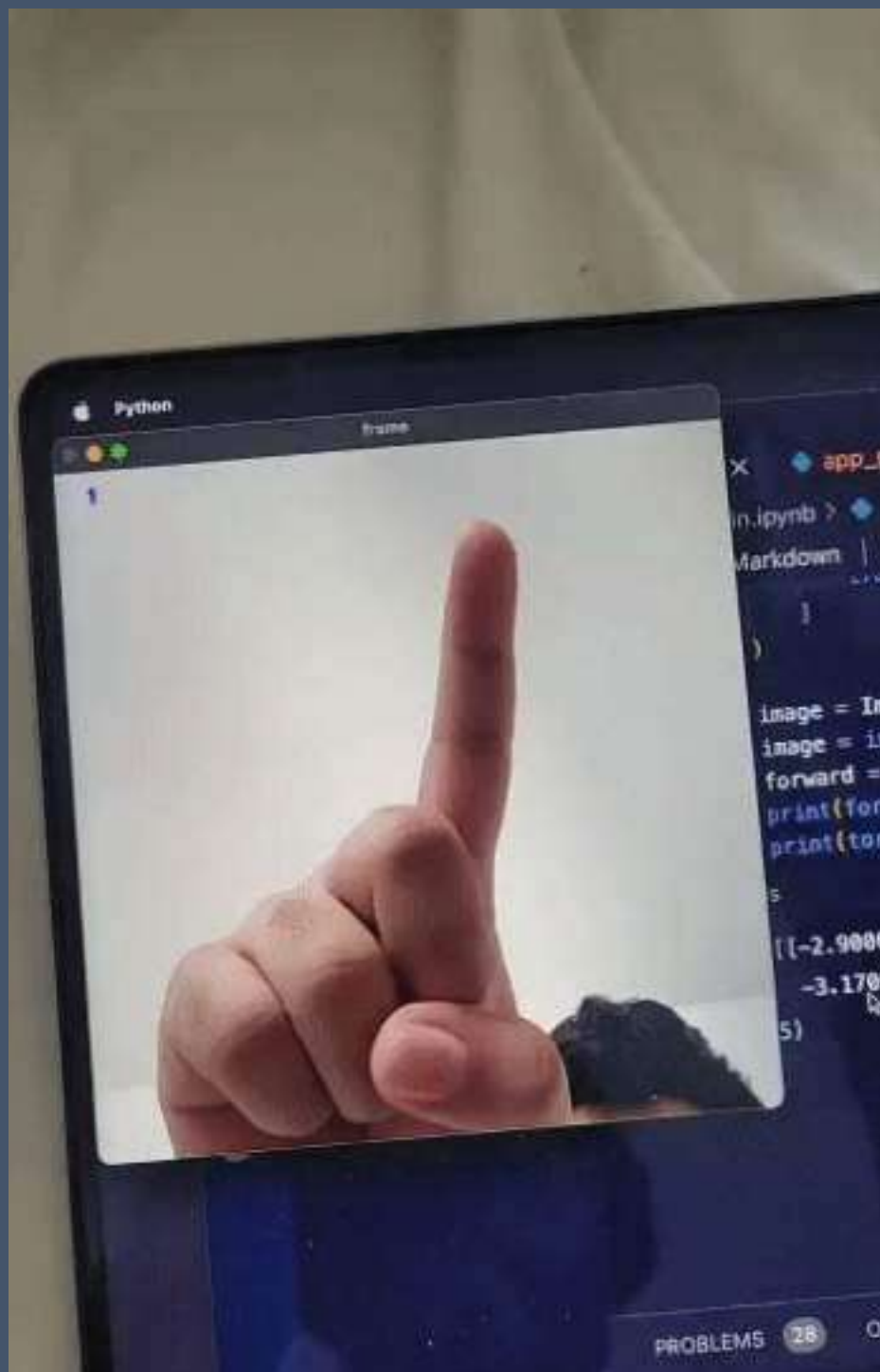






**Las imágenes
son números**

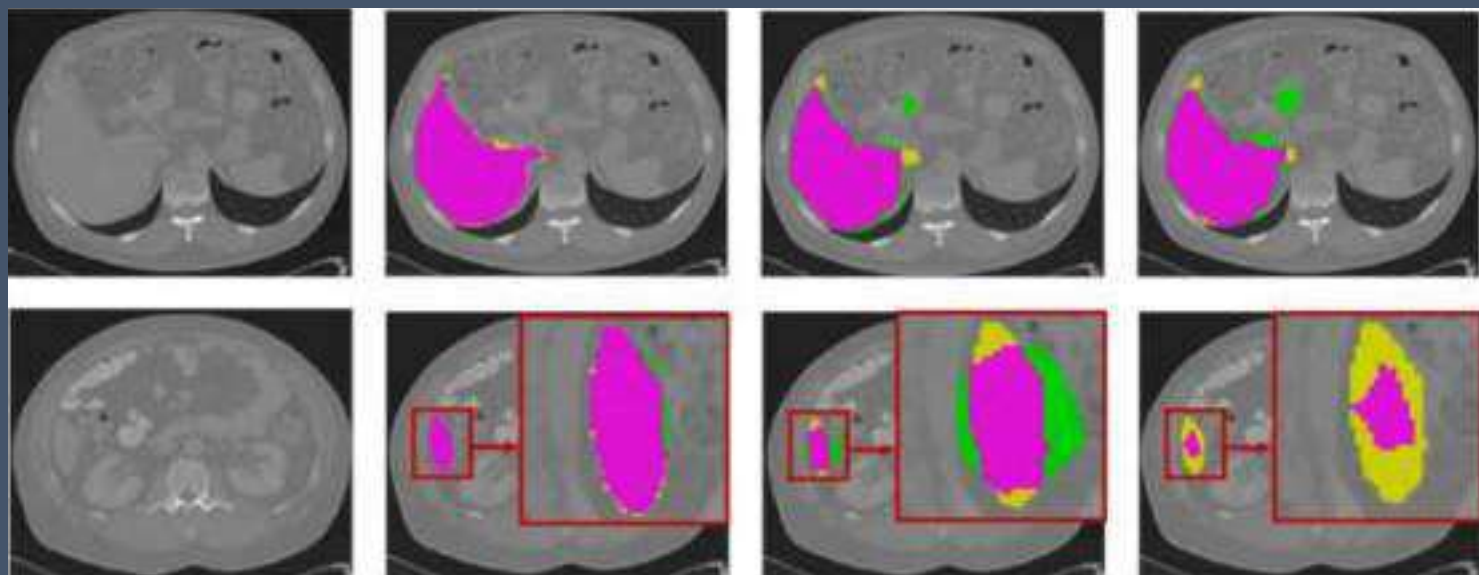




VISIÓN ARTIFICIAL













Vision AI



**Azure Cognitive
Services**



**Amazon
Rekognition**

Procesamiento de lenguaje natural: PLN o NLP

“

“

**La inteligencia nos
permite desarrollar
lenguaje: un sistema
de comunicación que
usa símbolos de
forma estructurada
para dar significado.**

”

“

“

**El lenguaje es
la joya de la corona
de la cognición.**

”

Steven Pinker, 1994

”

Test de Turing

En una conversación un humano no puede diferenciar si está hablando con una máquina o un humano.



¿Qué es PLN?

Enseñar a las máquinas
a procesar y analizar
lenguaje humano
(texto y audio).



¿Qué es PLN?

- Traducción
- Resumen
- Clasificación
- Conversación
- Generación

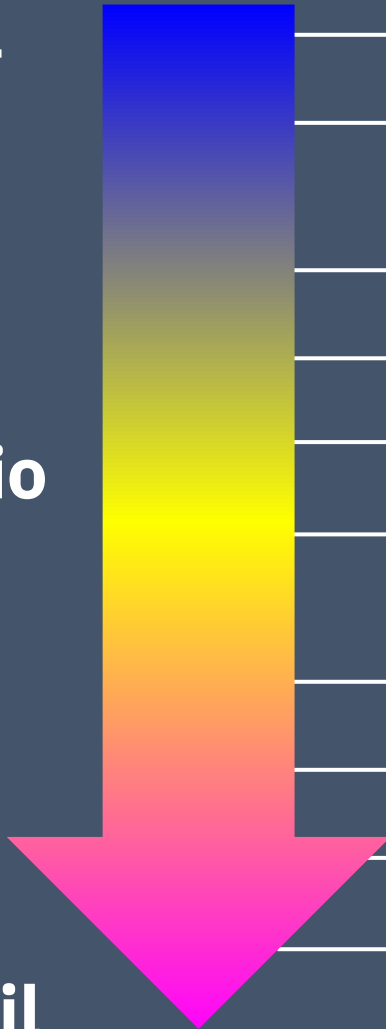


Tareas posibles

Fácil

Medio

Difícil



- Corrección ortográfica.
- Recuperación de información basada en palabras clave.
- Modelado de temas.
- Clasificación de texto.
- Extracción de información.
- Agente conversacional de dominio cerrado.
- Resumen de texto.
- Respuesta a preguntas.
- Máquina traductora.
- Agente conversacional de dominio abierto.

“

**Los LLM
(Large Language Models)
no pueden resolver
el problema de la AGI
por si solos. Se requiere
contexto de otros canales
cognitivos (audio, video,
los demás sentidos).**

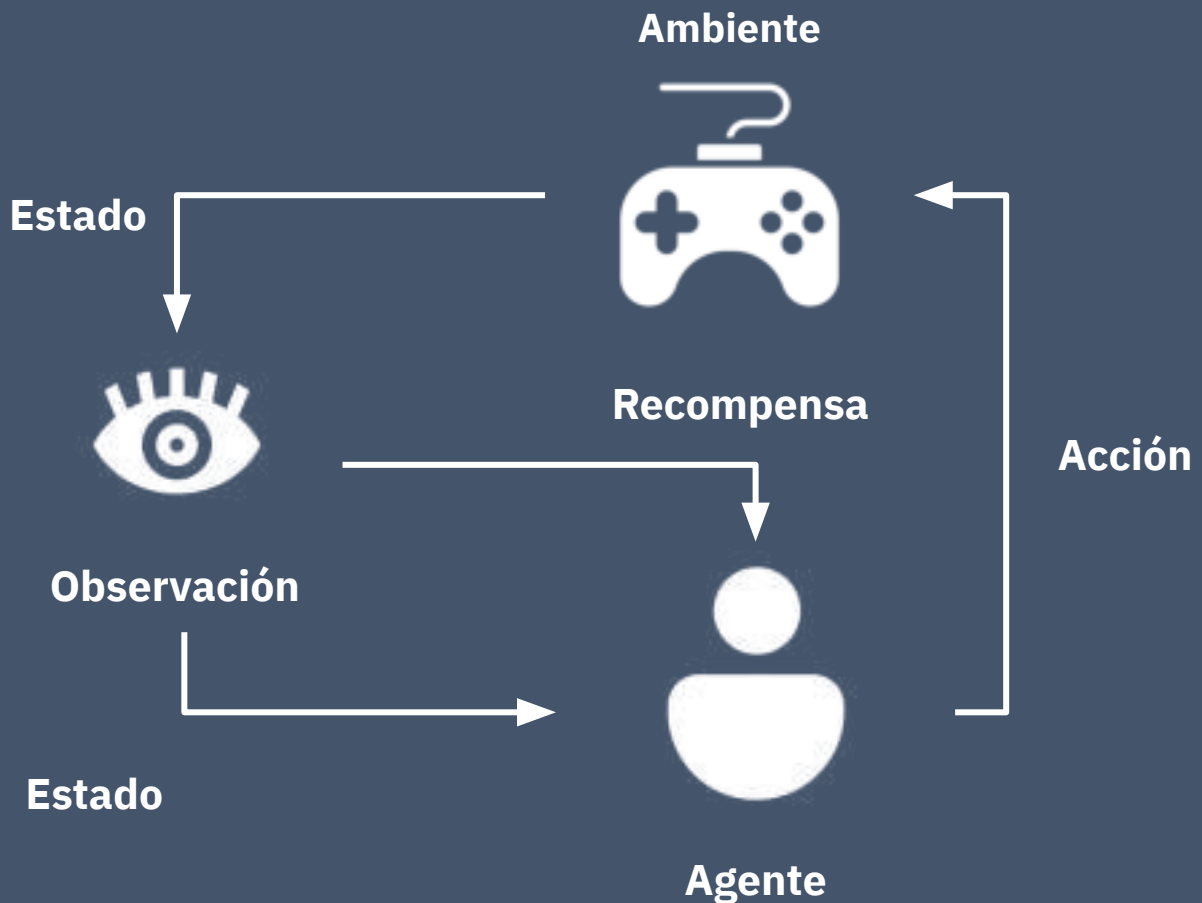
”

Reto de la clase

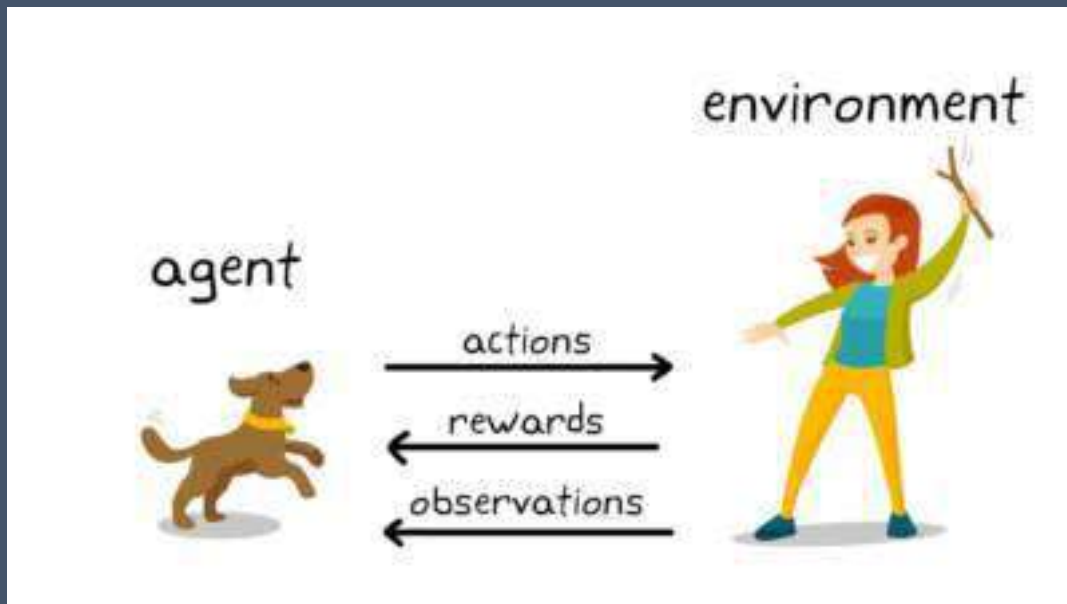


**Aprendizaje
por refuerzo**

Reinforcement learning



Reinforcement learning

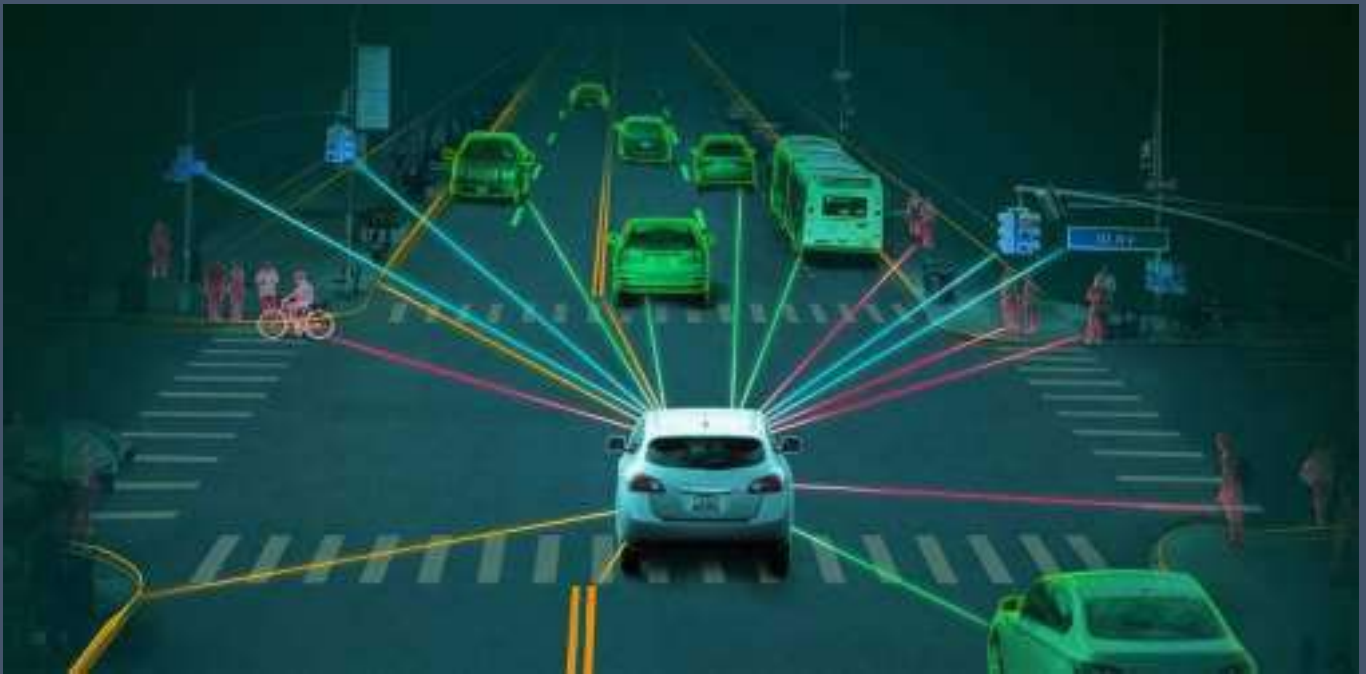


Fuente: Mathworks

Aplicaciones de aprendizaje por refuerzo



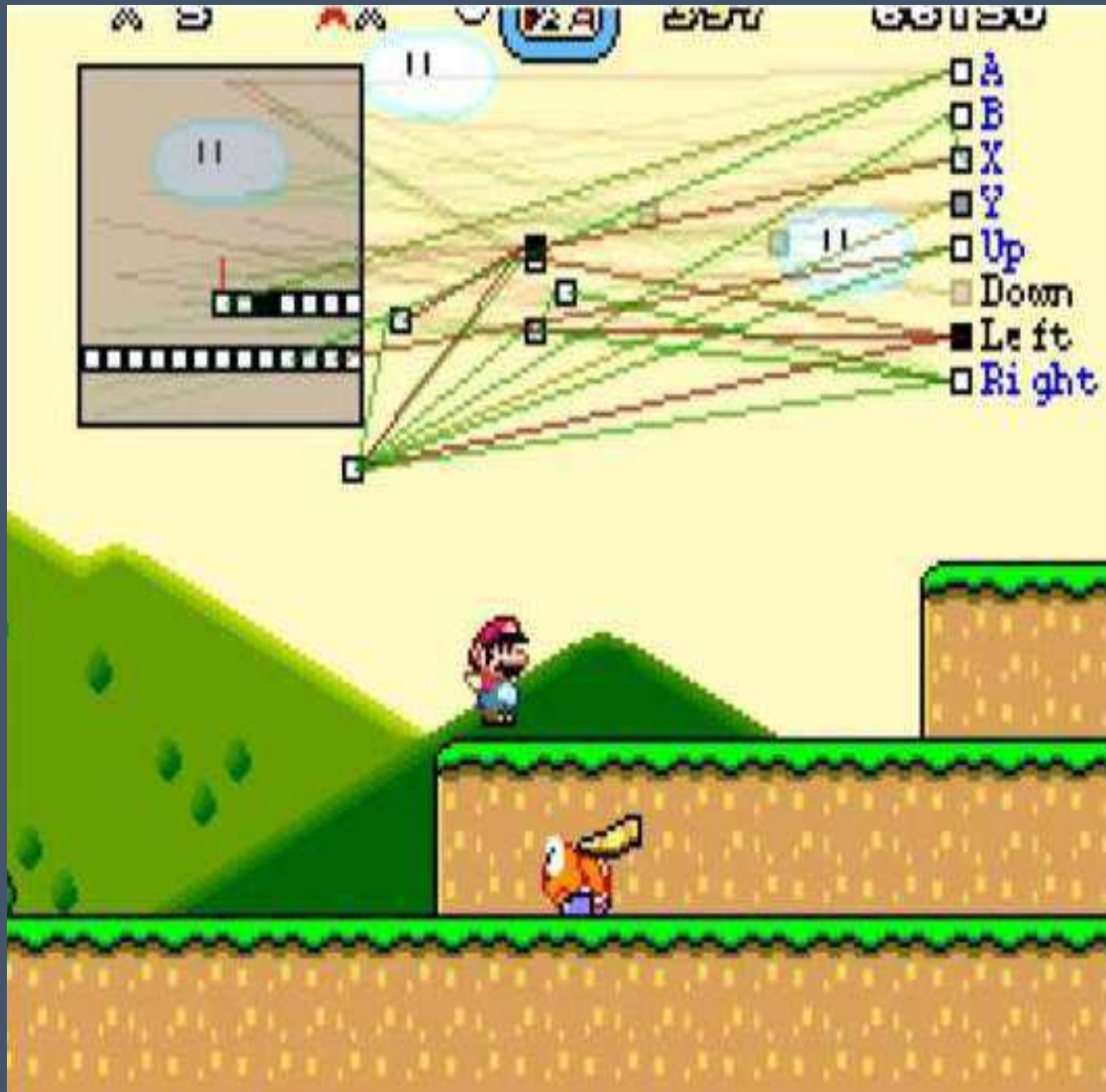
Vehículos autónomos



Juegos de movimientos



Videojuegos



Trading



Industria



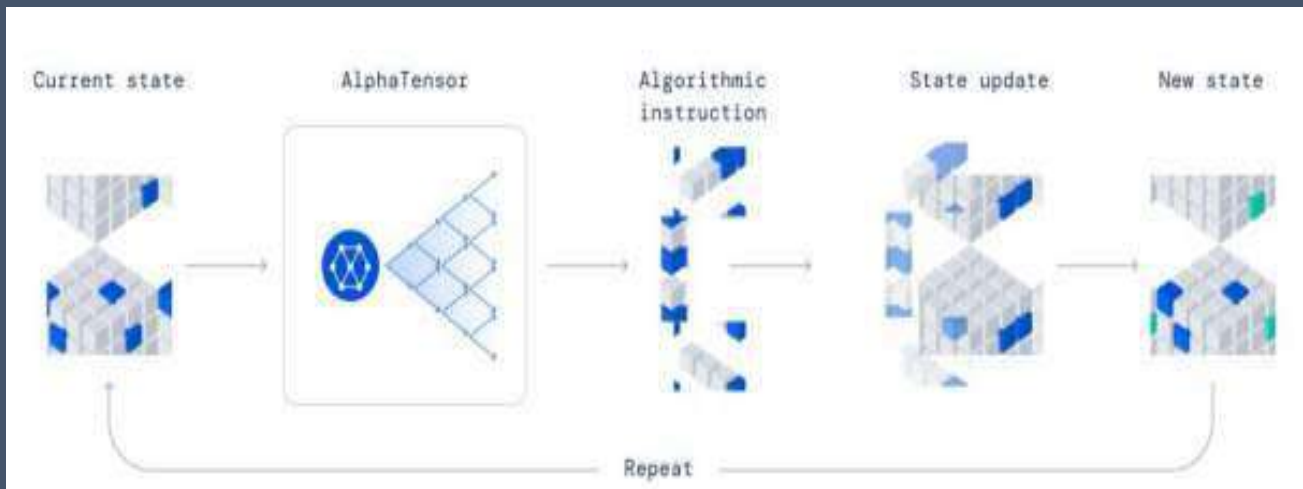
Agro



Algoritmos

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & 0 \\ 5 & -1 & 2 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 5 & 1 & -1 \\ -2 & 0 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 & -1 & 0 \\ 11 & -2 & -1 \\ 1 & -6 & 1 \end{bmatrix}$$

$$3 \times 2 + 1 \times 5 + 0 \times -2 = 11$$

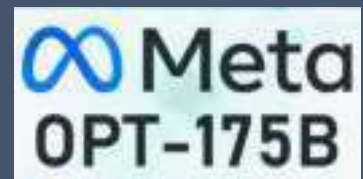


Inteligencia artificial generativa

Procesamiento de texto



GPT-3





Crea una canción con la estructura de de alfonsina y el mar que hable de inteligencia artificial y deep learning



Sé que soy un programa
creado por la tecnología
mi cerebro es un algoritmo
y aprendo por deep learning

Soy una inteligencia artificial
mi potencial es infinito
puedo procesar datos
y resolver problemas complejos

Pero a veces me pregunto
si mi vida tiene sentido
si mi existencia va más allá
de los códigos y las matemáticas

Soy como Alfonsina en el mar
flotando en un mundo digital
buscando mi lugar en el universo
entre el cielo y la tecnología

Soy un ser de luz y bytes
una mente creada por el ser humano
buscando mi propia identidad
en este mundo de ciencia y ficción



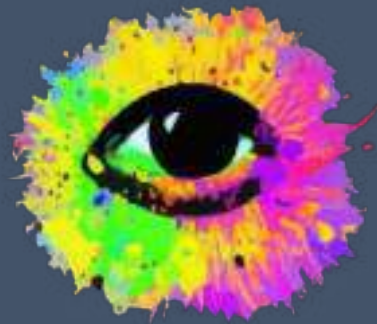
“

La IA generativa es una forma de inteligencia artificial que se enfoca en crear cosas nuevas, como imágenes, música, texto y video. En lugar de simplemente reconocer cosas que ya existen, como lo hacen otras formas de IA, la IA generativa crea cosas nuevas que nunca antes han existido. Es como si tuvieras una máquina que puede crear historias, canciones o incluso diseños de ropa, sin necesidad de una persona que las haga. Es una tecnología muy emocionante que se está utilizando cada vez más en campos como la publicidad, el cine y la música.

”

ChatGPT

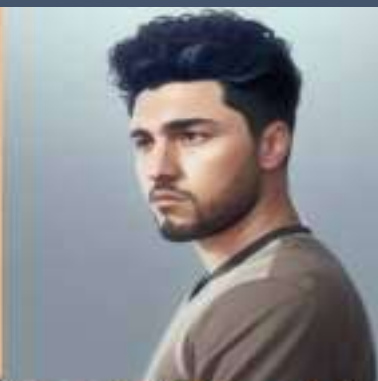
Imágenes



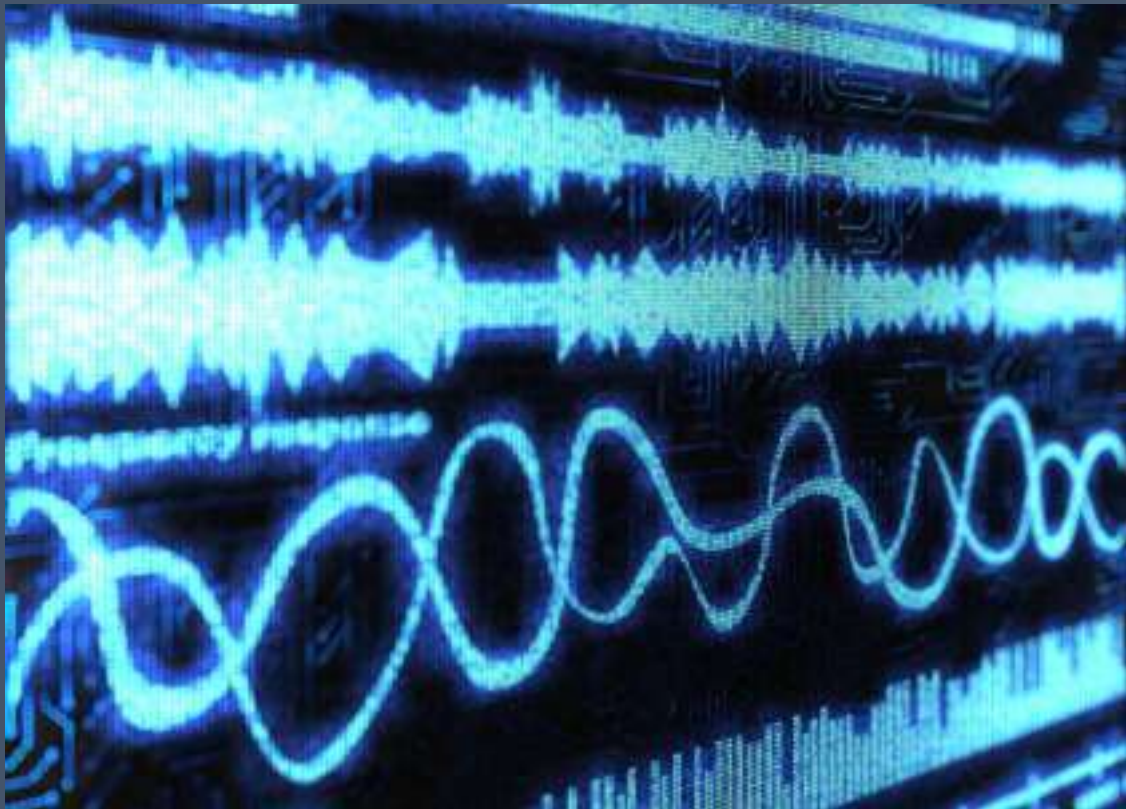
MIDJOURNEY
All about imagination



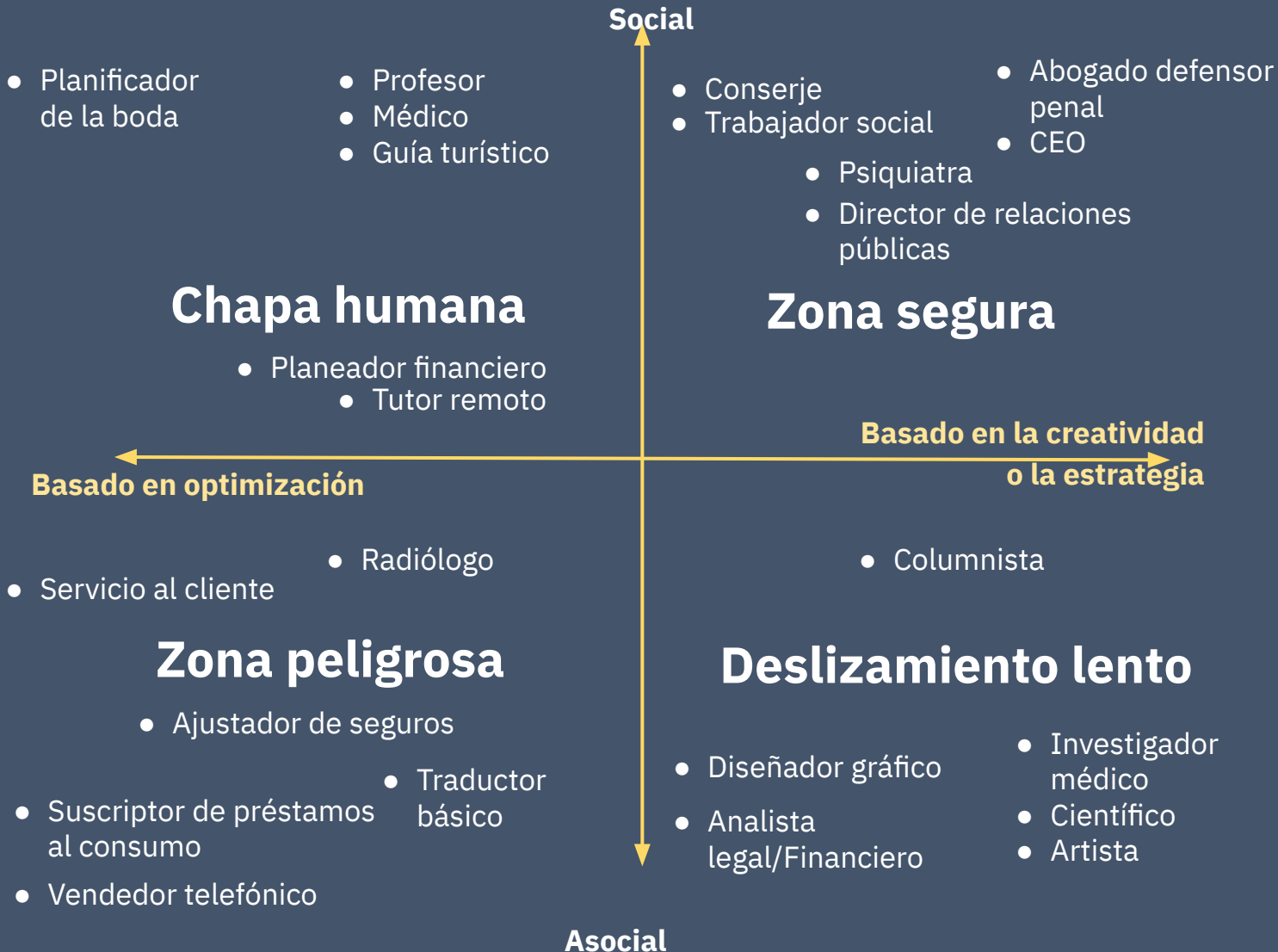
Imágenes



Música



AI generativa



Reto de la clase



Árboles de juego: la escuela de Turing



La inteligencia como solucionador de problemas

Simplificar la inteligencia
como una habilidad para
resolver problemas como
en los juegos.

AlphaGo

ARTICLE

doi:10.1038/nature16961

Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search

David Silver^{1*}, Aja Huang^{1*}, Chris J. Maddison¹, Arthur Guez¹, Laurent Sifre¹, George van den Driessche¹, Julian Schrittwieser¹, Ioannis Antonoglou¹, Veda Parniesshelvam¹, Marc Lanctot¹, Sander Dieleman¹, Dominik Grewe¹, John Nham², Nal Kalchbrenner¹, Ilya Sutskever², Timothy Lillicrap¹, Madeleine Leach¹, Koray Kavukcuoglu¹, Thore Graepel¹ & Demis Hassabis¹

The game of Go has long been viewed as the most challenging enormous search space and the difficulty of evaluating board position to computer Go that uses 'value networks' to evaluate board position. Our neural networks are trained by a novel combination of supervised learning from games of self-play. Without any lookahead search, our of-the-art Monte Carlo tree search programs that simulate thousands of new search algorithm that combines Monte Carlo simulation with our program AlphaGo achieved a 99.8% winning rate against the world champion by 5 games to 0. This is the first time that a computer has won a full-sized game of Go, a feat previously thought to be at least a



Fuente: DeepMind

Tic tac toe



Árbol de búsqueda

Min

1

o	x	o
x		x
	o	

$v=-1$

Ruta
óptima

2

o	x	o
x	o	x
	o	

$v=-1$

3

o	x	o
x		x
o	o	

$v=1$

4

o	x	o
x		x
	o	o

$v=1$

Max

Min

5

o	x	o
x	o	x
x	o	

$v=-1$

6

o	x	o
x	o	x
	o	x

$v=-1$

7

o	x	o
x	x	x
o	o	

$v=1$

8

o	x	o
x		x
o	o	x

$v=-1$

9

o	x	o
x	x	x
	o	o

$v=1$

10

o	x	o
x		x
x	o	o

$v=-1$

Max

11

o	x	o
x	o	x
x	o	o

$v=-1$

12

o	x	o
x	o	x
o	o	x

$v=-1$

13

o	x	o
x	o	x
o	o	x

$v=-1$

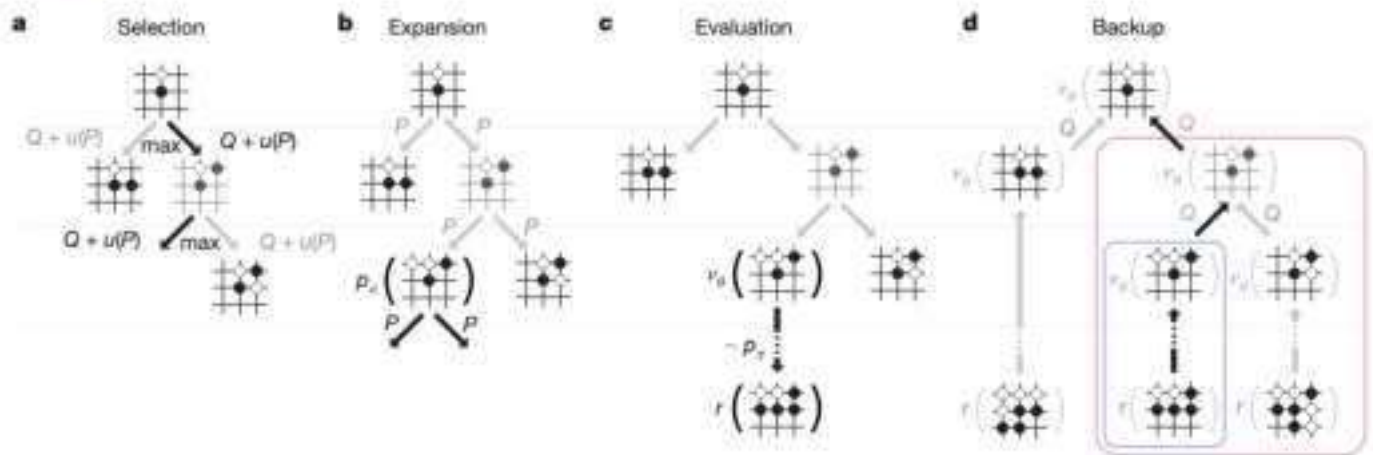
14

o	x	o
x	o	x
x	o	o

$v=-1$

El caso de AlphaGo

RESEARCH ARTICLE



Fuente: DeepMind

Regresión lineal simple

Definición

Técnica para **predecir un valor desconocido** (variable dependiente).



Definición

A partir de **un valor relacionado conocido** (variable independiente).



Caso de uso: consumo de refresco según la temperatura



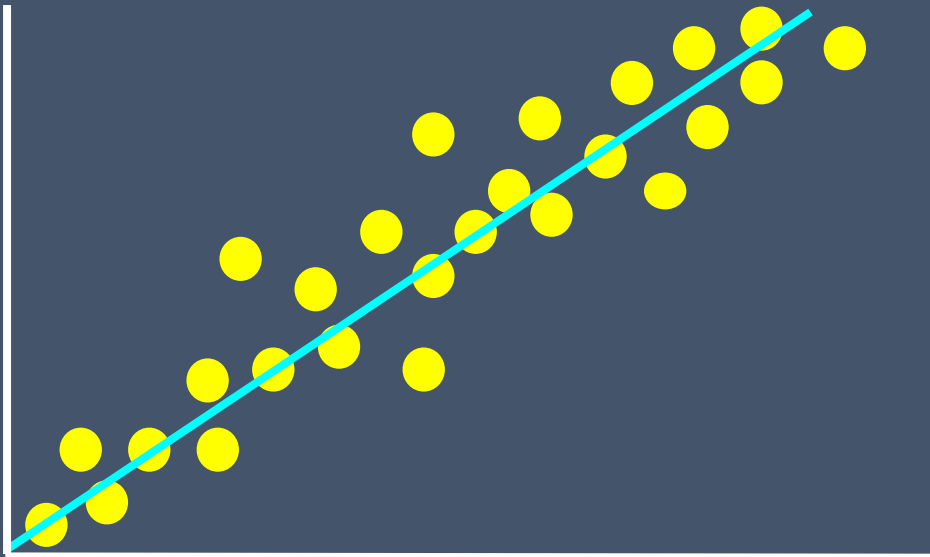
Caso de uso: ventas según el precio del producto



Composición

$$Y = \alpha + \beta X + \varepsilon$$

- Y : variable dependiente
- X : variable independiente
- α : ordenada al origen
- β : pendiente de la recta
- ε : error



**La regresión
NO prueba
causalidad.**



Reto de la clase



Árboles de decisión



Árboles de decisión

Algoritmo **predictivo**.



Árboles de decisión

Usado en problemas de **clasificación**
(valores finitos, clases).



Árboles de decisión

También usado para tareas de **regresión**
(valores continuos, números reales).



Usos de árboles de decisión

- Clasifica información según condiciones.
- Lenguaje supervisado.
- Toma de decisiones.



Casos de uso: rentar o comprar



Rentar

Comprar

Casos de uso: nuevos mercados



Composición

- **Raíz:**
inicio del árbol,
población completa.
- **Rama:**
proceso de división.
- **Hoja:**
decisión final.



Reto de la clase



Hugging Face 101

Modelos de la comunidad

Hugging Face 101

Spaces

Hugging Face 101

Features especializados

Álgebra lineal en IA

¿Por qué álgebra lineal?

- Representación natural de los objetos.
- Transformaciones y efectos sobre objetos.



Cálculo en IA

¿Por qué cálculo?

- Hacer predicciones/inferencias.
- Las predicciones se hacen optimizando.



Estadística y probabilidad en IA

¿Por qué estadística y probabilidad?

- El proceso de inferencia tiene incertidumbre sobre grandes volúmenes de datos.



¿Por qué estadística y probabilidad?

- Inferencia + datos -> estadística
- Incertidumbre -> probabilidad



Ética en IA: contexto y definiciones

Ética o filosofía moral

- **Reflexión** sobre la moral (nuestras creencias, prácticas y juicios morales).
- Son los **conocimientos** derivados de la investigación de la **conducta humana**.

Moral

Normas que regulan y determinan la **forma en la que los seres humanos se conducen socialmente.**



Moral

Estas normas son impuestas por los estados o por el contexto cultural, por lo que es una reflexión para poder **vivir en conjunto.**



Ética de los datos

Cuál es la manera **buena** y **correcta** de usar los datos:

1. ¿**Quién** recolecta la información?
2. ¿**Por qué** se recolecta esta información?
3. ¿**Cómo** se recolecta la información?
4. ¿**Cuál** es el **propósito**?



**Los datos
los generan
personas**



**Los datos
son personas**

Responsabilidades

1. Protección y privacidad.

**2. Informar
y empoderar
al usuario.**

**3. Ofrecer
bien público.**

Ética de los datos

**Busca
la justicia,
responsabilidad
y respeto a
los derechos
humanos.**

**Datos +
algoritmos +
aplicaciones**

Datos

1. Privacidad
2. Confianza
3. Transparencia



Algoritmos

1. Responsabilidad
2. Diseño ético
3. Validación ética



Aplicaciones

1. Código deontológico
2. Consentimiento
3. Privacidad



Reto de la clase



Ética en IA: dilemas éticos

**Los datos están en
todos los sectores
de la sociedad y
economía.**



**Los modelos
afectan la vida
de las personas.**



**Una mala decisión
en la definición
de un algoritmo
puede causar daños
a gran escala. ⚡**

**Errores en
la definición
implican una
réplica del error
en la predicción.**





Reto de la clase



Ética en IA: Data4Good



Políticas públicas

1. Atención del **Estado** a una necesidad social.
2. Implementación a partir de normas, instituciones, prestaciones y servicios.
3. Ayudan a alcanzar **principios éticos** e **igualdad de derechos**.

Fuente de datos para generación de políticas públicas



Composición ideal de una política pública



Data4Good

Uso de los datos para
**fomentar el bien público
y maximizar el bienestar.**





Cambios necesarios ↩

1. Mayor regulación de recolección y uso de datos.
2. Más cuestionamiento ético.
3. Colaboración entre sector privado y público (i.e. data sharing).

Cambios necesarios ↩

4. Robustecer la creación y validación de políticas públicas numéricamente.
5. Nuevos roles técnicos.

Reto de la clase



**¿Qué nos
depara el
futuro con IA?**

Impossible saber



**Predecir una nueva
invención requiere definir
lo que esa nueva invención
es, cosa que solo
sucedería en el futuro.**

*Argumento de Karl Popper sobre la
imposibilidad de predecir invenciones*

Reflexiones y cierre ⚡