

LLMs: La revolución de la Inteligencia Artificial en el lenguaje

Felipe Flórez

Seminario Estadística Aplicada 2025-1

Marzo 11, 2025



¿Qué es la Inteligencia Artificial (IA)?

*“La Inteligencia Artificial es la ciencia y la ingeniería de la creación de máquinas inteligentes, especialmente **programas** para comprender la inteligencia humana.”*

John McCarthy, 2007

Evolución del Deep Learning



2015
Goodfellow et al.



2018
Karras, Laine, Aila



2020
Google DeepMind

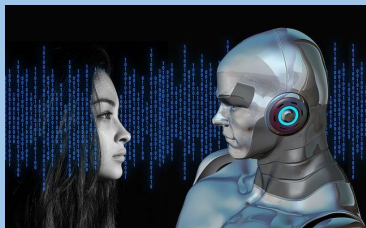


Breve introducción al Deep Learning

¿Qué es Deep Learning?

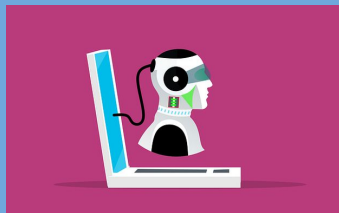
Inteligencia Artificial

Técnicas que permiten a las máquinas imitar el comportamiento humano



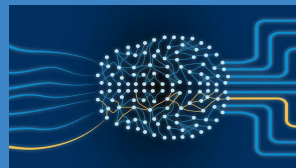
Machine Learning

Habilidades de aprendizaje sin una programación explícita



Deep Learning

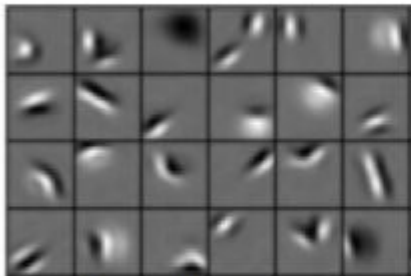
Extraer patrones a partir de datos utilizando redes neuronales



¿Por qué utilizar Deep Learning?

Las **features** diseñadas a mano consumen tiempo, son frágiles, y son escalables.
¿Podemos aprender las **features subyacentes** directamente de **datos crudos**?

Low level features



Edges, dark spots

Mid level features



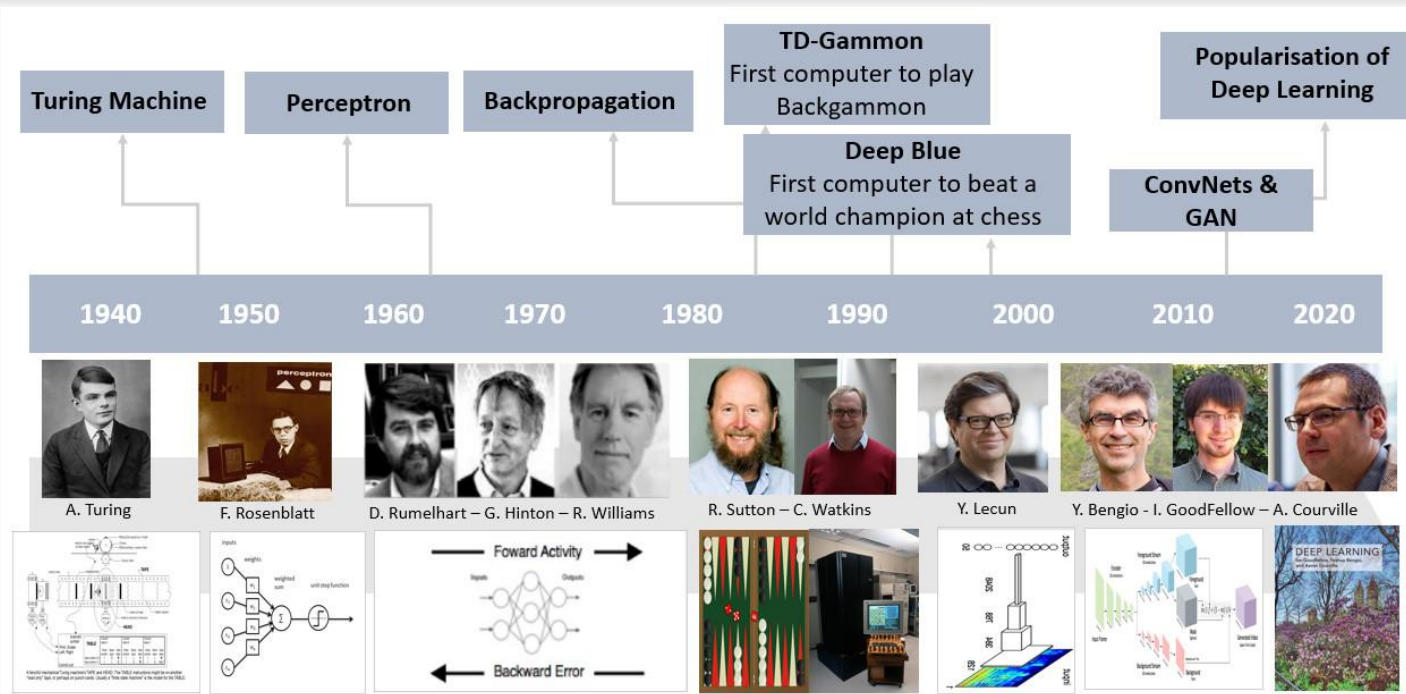
Eyes, ears, nose

High level features



Facial structure

¿Por qué el Deep Learning ahora?



¿Por qué el Deep Learning ahora?

1. Big Data



Conjuntos de datos ≈ 175 ZB (175×10^{21} bytes)
Recolección y almacenamiento más fácil

2. Hardware y Software

GPUs



Cloud

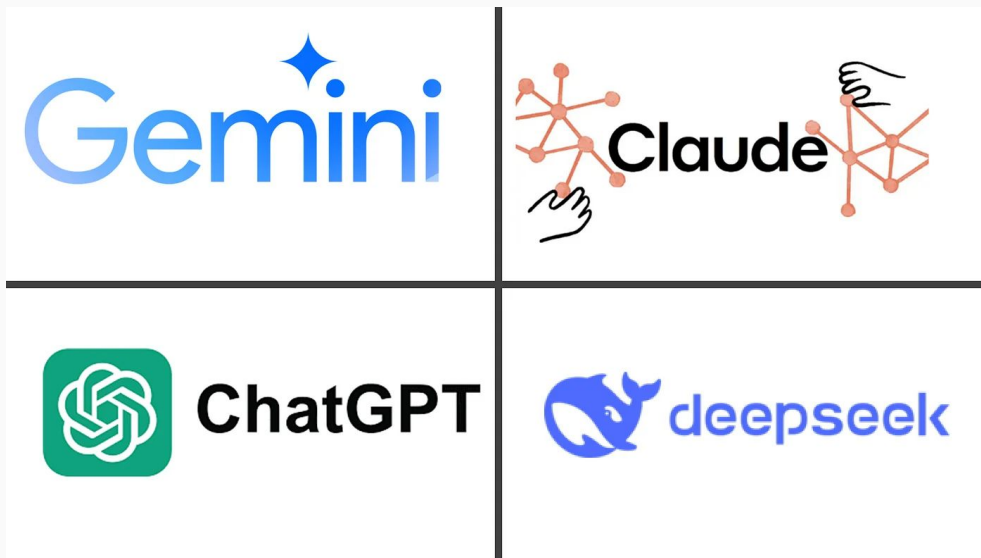


Frameworks



¿Por qué el Deep Learning ahora?

Oímos hablar de Inteligencia Artificial cuando nos referimos a los LLMs... (Nov, 2022)

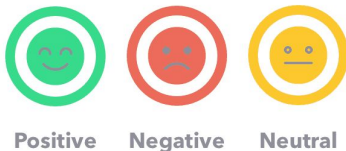


Natural Language Processing (NLP)

Combinación de la lingüística y el aprendizaje automático para analizar y comprender el lenguaje humano, no sólo las palabras sueltas, sino su significado contextual.

Clasificación de palabras

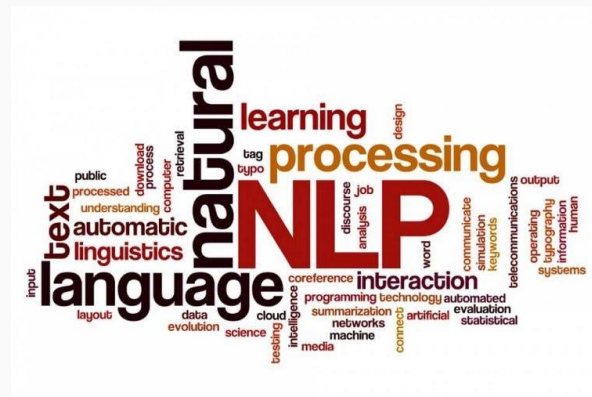
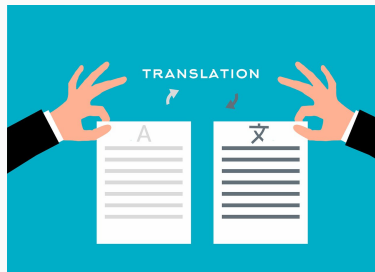
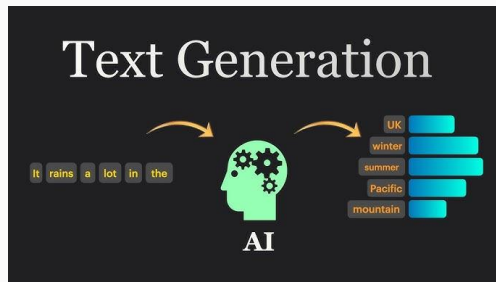
Sentiment Analysis



park	December	student	market
mall	February	June	
teacher	parent	church	

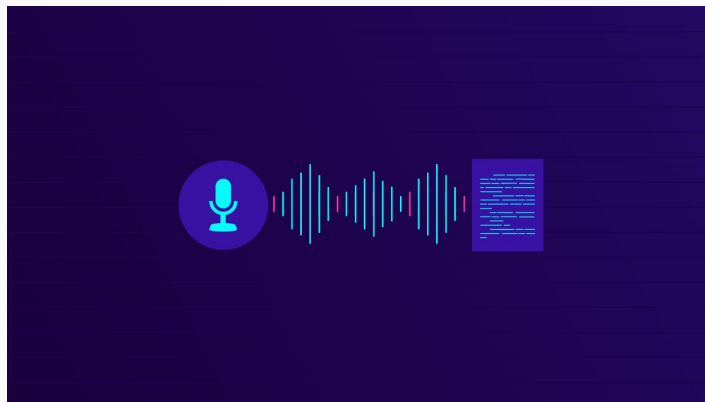
Places	Months	People

Generación de texto



Natural Language Processing (NLP)

También aborda **retos complejos** en reconocimiento de voz y visión por computadora.



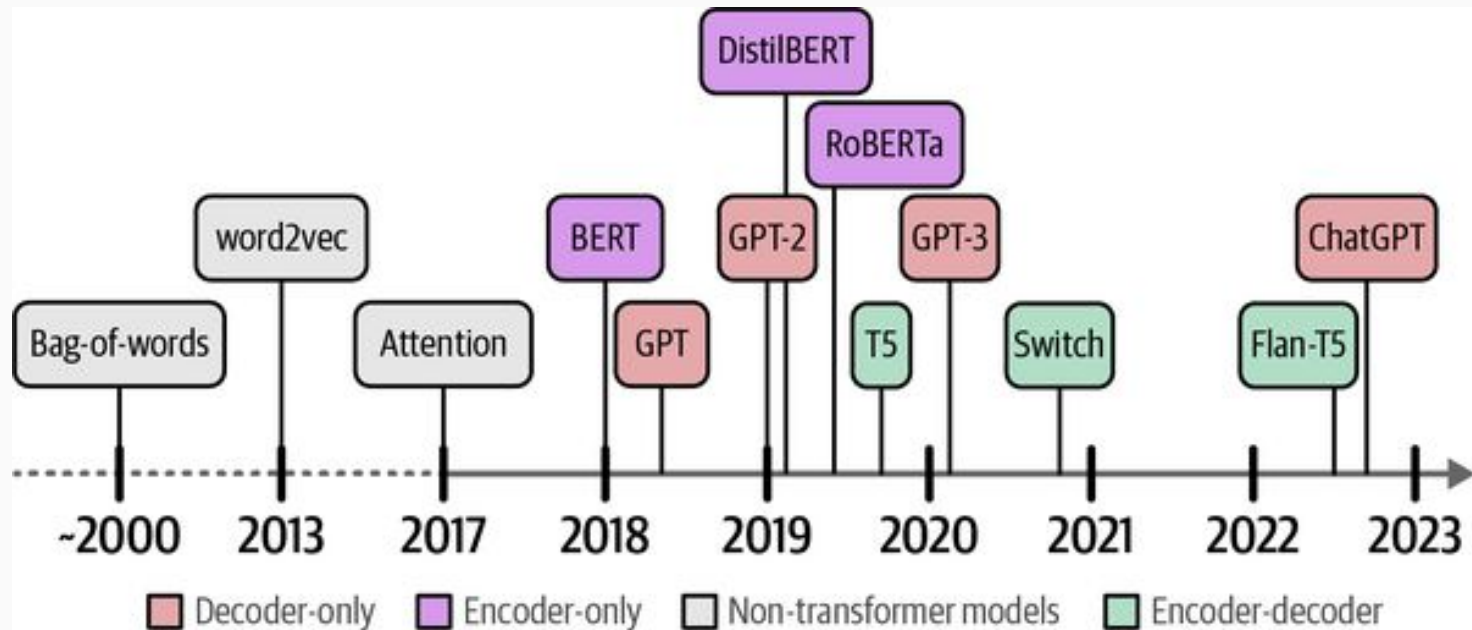
Transcripción de un audio



Known as Lord of the Jungle, tiger has aptly been chosen as the national animal of Malaysia.

Descripción de una imagen

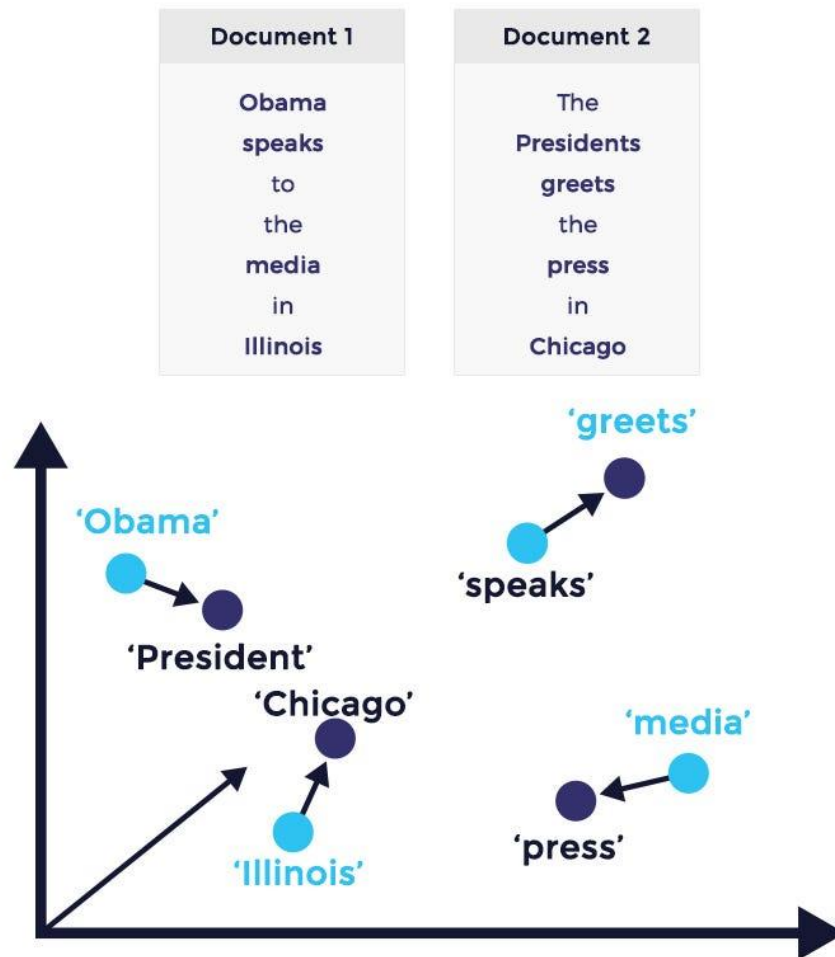
Historia del lenguaje en IA



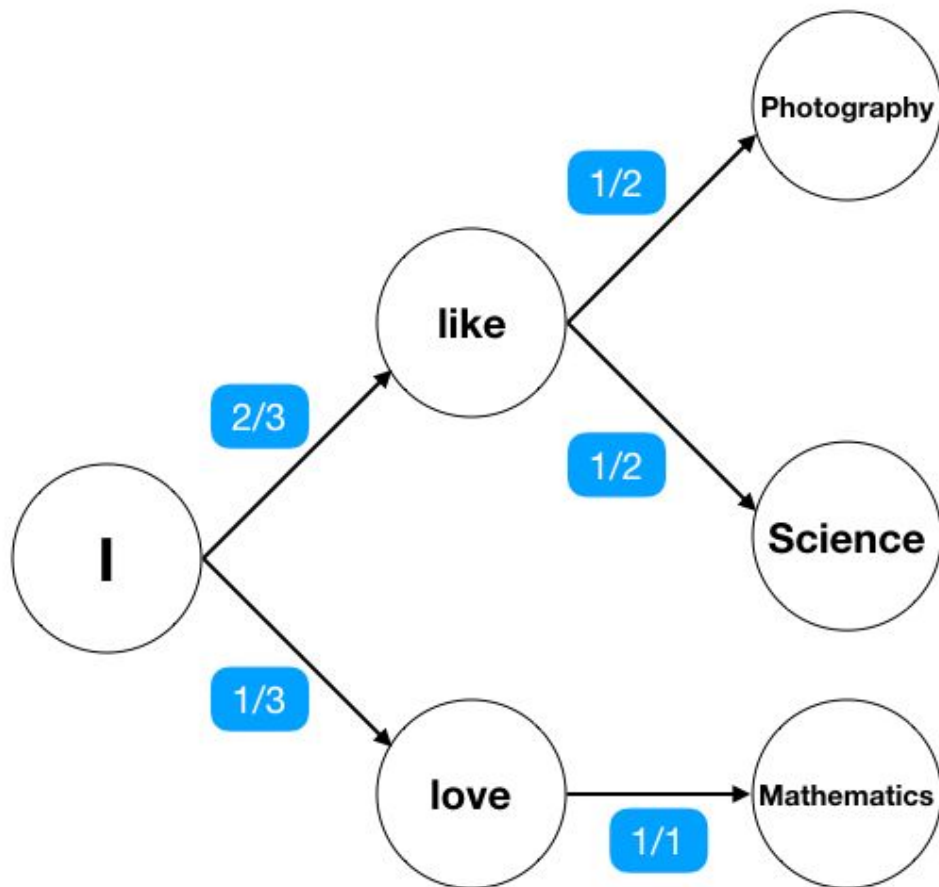
¿Por qué es desafiante?

Las máquinas no procesan la información de la misma manera que los humanos

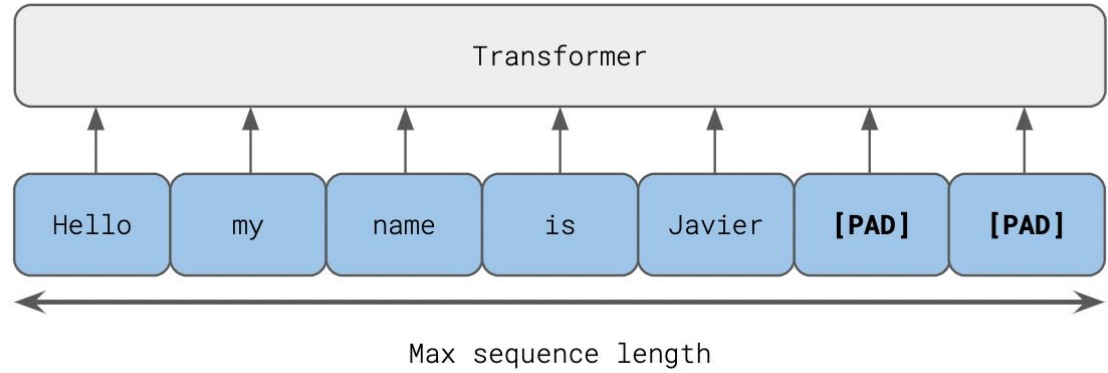
La similitud de palabras
es una tarea difícil para las
máquinas



Predicción de las palabras
de acuerdo a su contexto:
un problema de
modelamiento de
secuencias



Manejo de longitudes
secuenciales de variables



Los LLMs requieren dos cosas:

BIG DATA



Transformers

Transformers

Attention Is All You Need

Ashish Vaswani*
Google Brain
avaswani@google.com

Noam Shazeer*
Google Brain
noam@google.com

Niki Parmar*
Google Research
nikip@google.com

Jakob Uszkoreit*
Google Research
usz@google.com

Llion Jones*
Google Research
llion@google.com

Aidan N. Gomez* †
University of Toronto
aidan@cs.toronto.edu

Lukasz Kaiser*
Google Brain
lukaszkaiser@google.com

Illia Polosukhin* ‡
illia.polosukhin@gmail.com

La arquitectura **Transformer** fue introducida en Junio de 2017. El enfoque de la investigación original era la tarea de traducción mediante **capas de atención**

Mecanismo de Atención en los Transformers



Attention weighting

×



Value

=



Output

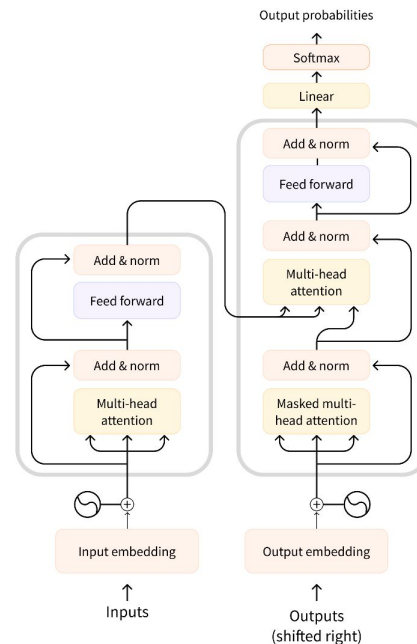
Arquitectura del Transformer

Codificador: Procesa la entrada y genera una representación (**features**).

Decodificador: Usa la representación para generar una secuencia de forma **secuencial**.

Atención: Solo considera palabras previas y usa el **contexto del codificador**.

Máscaras de atención: Ignoran **tokens irrelevantes** como el **relleno**.



Objetivo de un LLM

Predecir el siguiente **token (unidad de información)** a partir de tokens previos.

Tokens

94

Characters

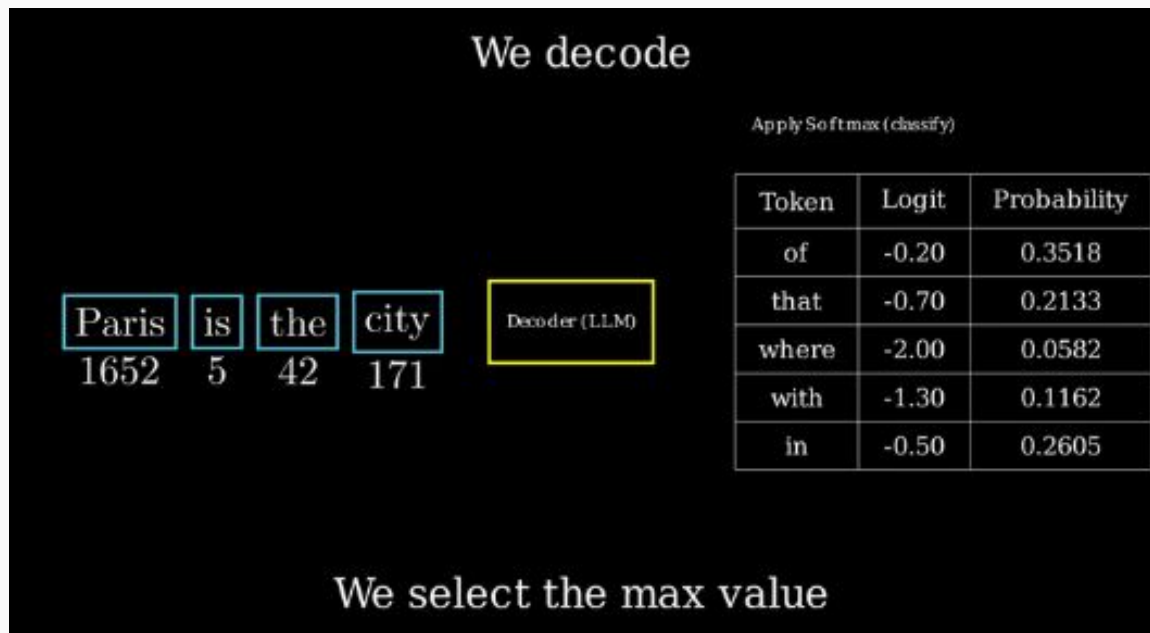
382

We're no strangers to love
You know the rules and so do I (do I)
A full commitment's what I'm thinking of
You wouldn't get this from any other guy
I just wanna tell you how I'm feeling
Gotta make you understand
Never gonna give you up
Never gonna let you down
Never gonna run around and desert you
Never gonna make you cry
Never gonna say goodbye
Never gonna tell a lie and hurt you

Text Token IDs

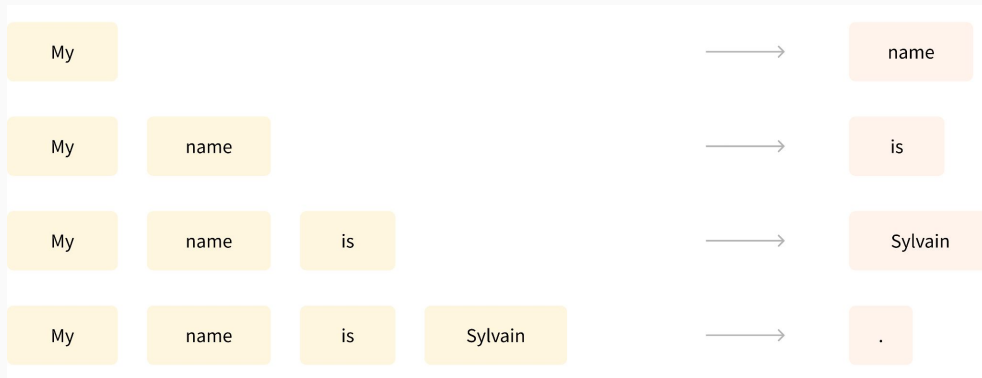
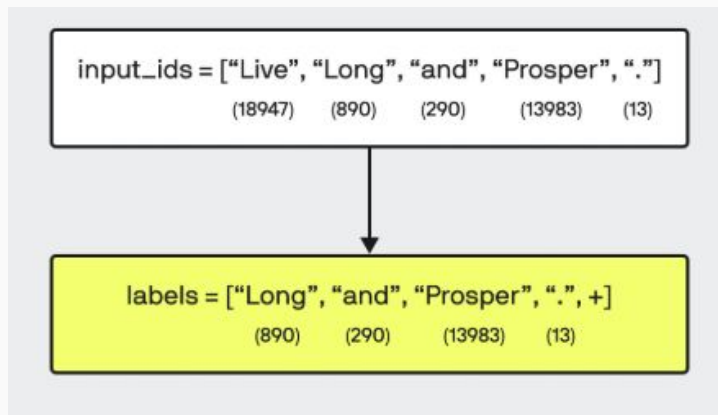
Mecanismo estadístico de un LLM

Tokenizar el texto, generar representaciones y asignar puntajes a posibles tokens siguientes.



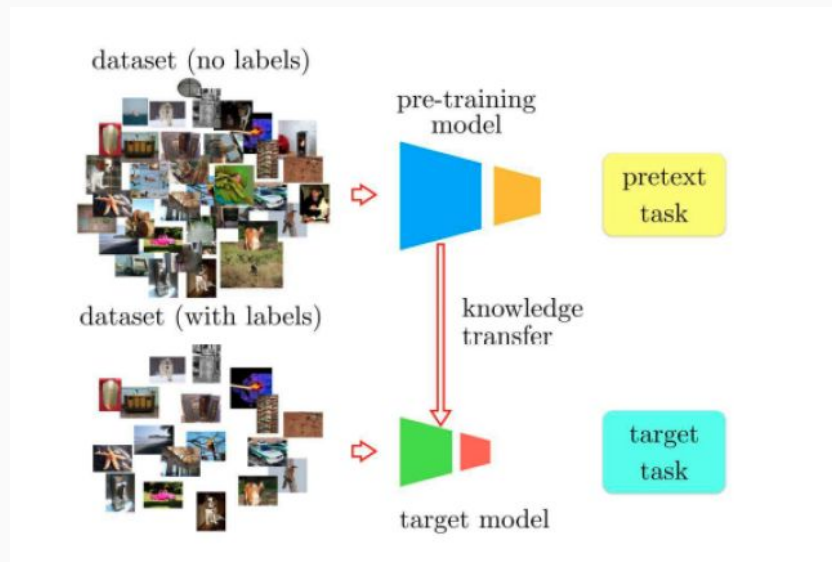
Los Transformers son modelos de lenguaje

El **aprendizaje por transferencia** perfecciona el modelo con datos anotados por humanos para **tareas específicas**. Una de ellas es el modelado causal del lenguaje, en el que el modelo predice la siguiente palabra basándose en entradas anteriores sin tener en cuenta las palabras futuras.



Los Transformers son modelos de lenguaje pre-entrenados

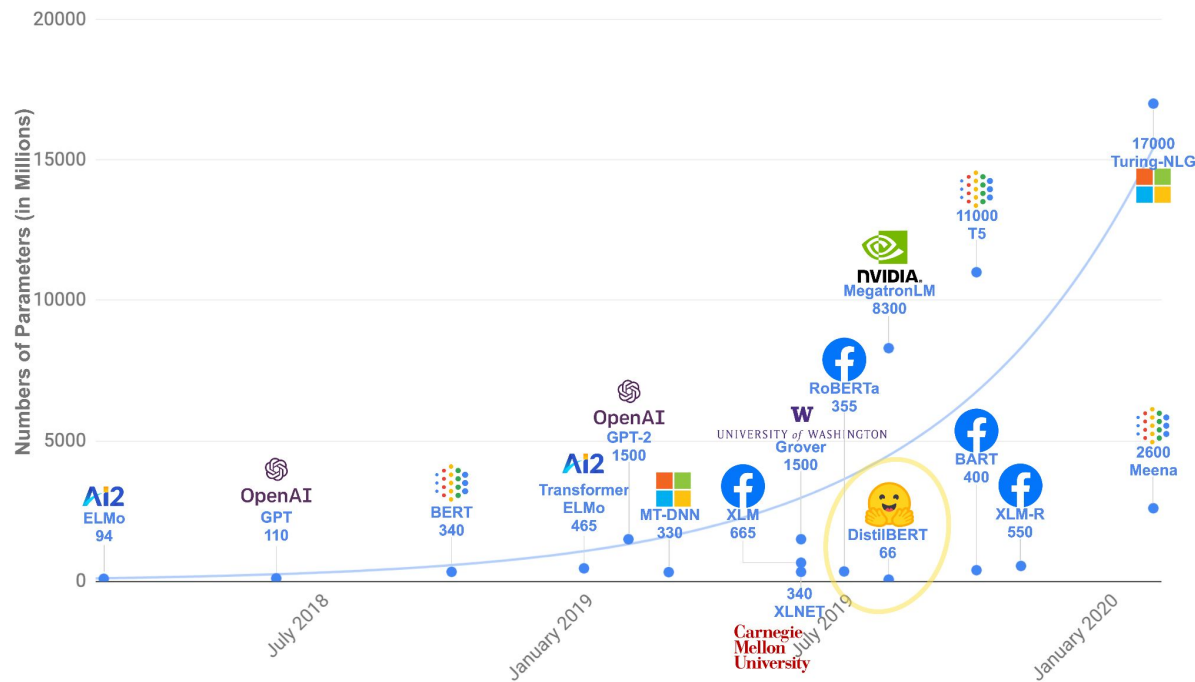
Modelos de lenguaje entrenados sin etiquetado humano y ajustados (**fine-tuning**) con datos específicos para tareas concretas, aprovechando conocimientos previos.



Los Transformers son modelos GRANDES de lenguaje

La estrategia general para lograr mejor rendimiento es incrementar los tamaños de los modelos así como la cantidad de datos con los cuales son pre-entrenados.

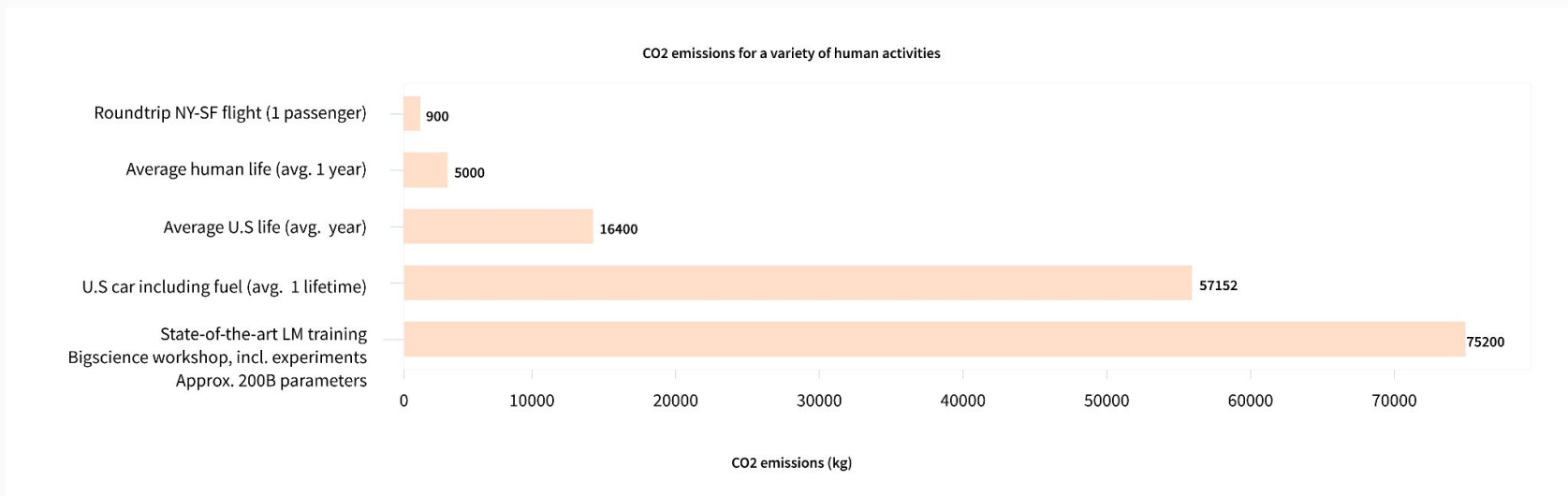
Los **parámetros** son los “inputs” de los modelos



Limitaciones:

Cantidad de datos, tiempo, recursos computacionales, ambientales

Impacto ambiental crítico



Los LLM han permitido a las máquinas comprender mejor y generar un lenguaje similar al humano.



"I don't understand anything I can't build"



- Richard P. Feynman (1918 - 1988)

Semillero de IA

Objetivo general: Empoderar a estudiantes, investigadores y docentes en aprender IA para disminuir la brecha de conocimiento y tecnológica.

Semillero de IA

Objetivo específico: Reunir grupo semilla de 30 personas, con experiencia previa en programación, matemáticas (cálculo, álgebra lineal y estadística), con disponibilidad de tiempo mínimo de 4 horas semanales.

Semillero de IA

Objetivo específico: Estudiar IA y aplicar a problemas de industria e investigación bajo un **enfoque hands-on**.

Actividad I: Escuela de IA

Temáticas:

1. Machine Learning
2. Deep Learning
3. Visión por Computadora
4. Procesamiento de Lenguaje Natural

¿Qué buscamos?

Líderes dispuestos a aprender y a transformar.
Sin importar su semestre, género o creencia
política/religiosa.