

# Laboratorio de datos: web scraping y Procesamiento de Lenguaje Natural

## Clase 9. Transformers, LLMs y loros aleatorios



# Un ejemplo

INPUT

Je suis étudiant

Traducción  
Problema Sequence to Sequence

OUTPUT

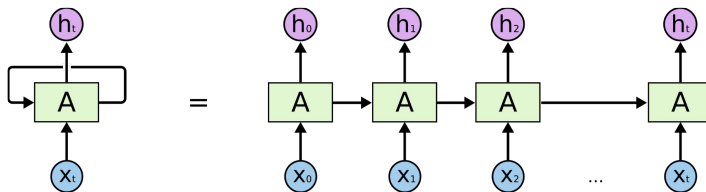
I am a student



# Un ejemplo

INPUT

Je suis étudiant



OUTPUT

I am a student



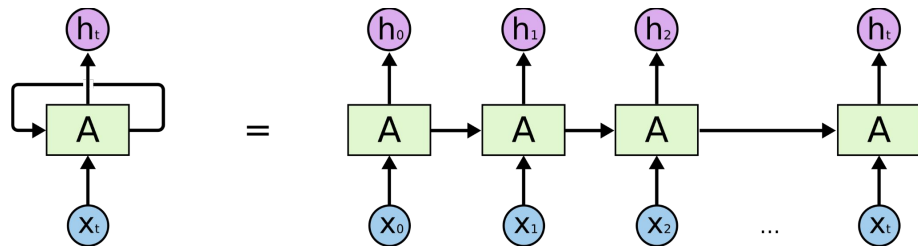
# Un ejemplo

- El modelo presentado hasta ahora no tiene memoria: los inputs se presentan de manera independiente y no se tiene en cuenta relación entre ellos.
- Cuando leemos texto, esto no es así. Procesamos las letras, las palabras y las oraciones teniendo en cuenta la información que leímos previamente.
- Las **Recurrent Neural Networks** imitan esta lógica → primeros modelos de trabajo con texto.



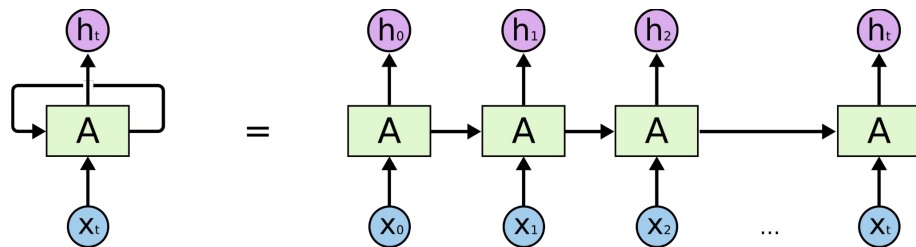
# Un ejemplo - RNN

- Aprendizaje secuencial, tiene loop interno y va aprendiendo sobre lo que ya vio.
  - Sigue un loop interno. En cada iteración considera el estado actual del input y lo introduce (hidden state) para obtener output.



# Un ejemplo - RNN

- Limitaciones
  - Es secuencial, loop que pasa de una etapa a la otra.
  - No hay una *paralelización* del aprendizaje, o sea, no capturan relaciones globales en un texto.



# Un ejemplo

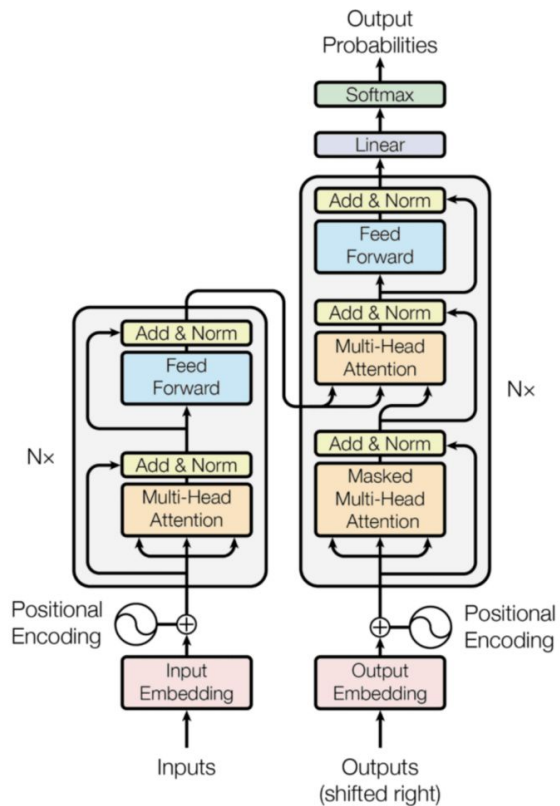


# Transformers

- Modelo paralelizable → puede procesar varias partes de una secuencia al mismo tiempo, lo que acelera considerablemente el entrenamiento y la inferencia.
- Capta las dependencias a largo plazo en el texto, lo que permite comprender mejor el contexto general y generar textos más coherentes.
- Utiliza mecanismos de **self-attention**.

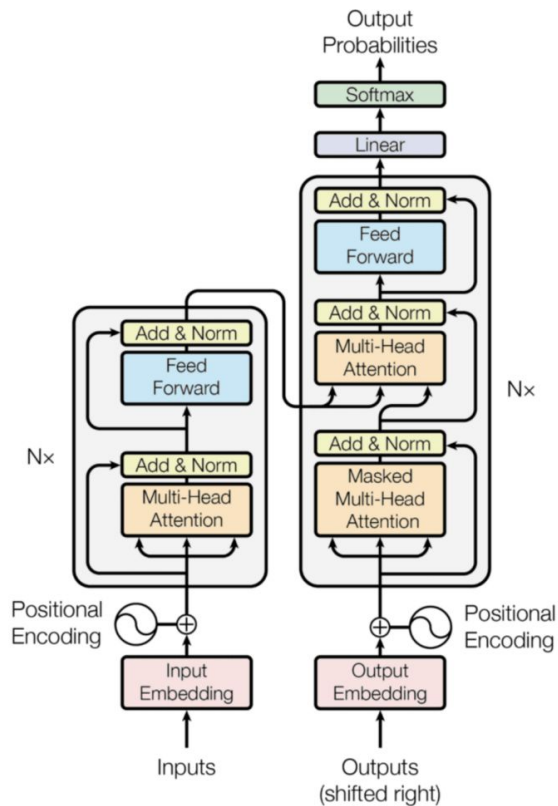


# Transformers

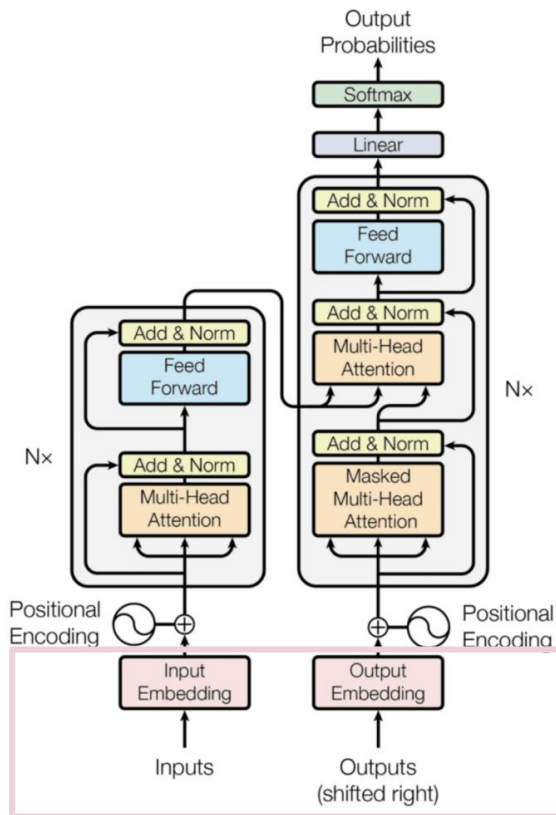


# Transformers

Tres mecanismos importantes



# Transformers

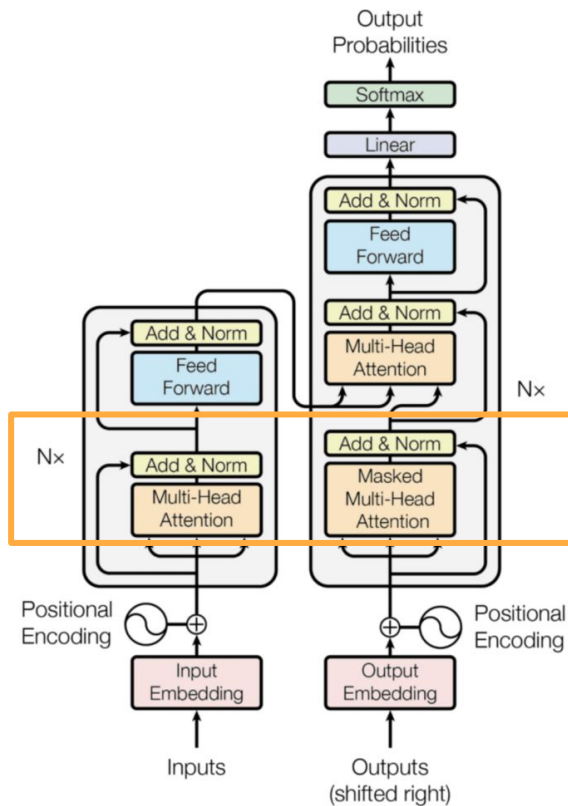


Tres mecanismos importantes

- Input/Output Embeddings



# Transformers

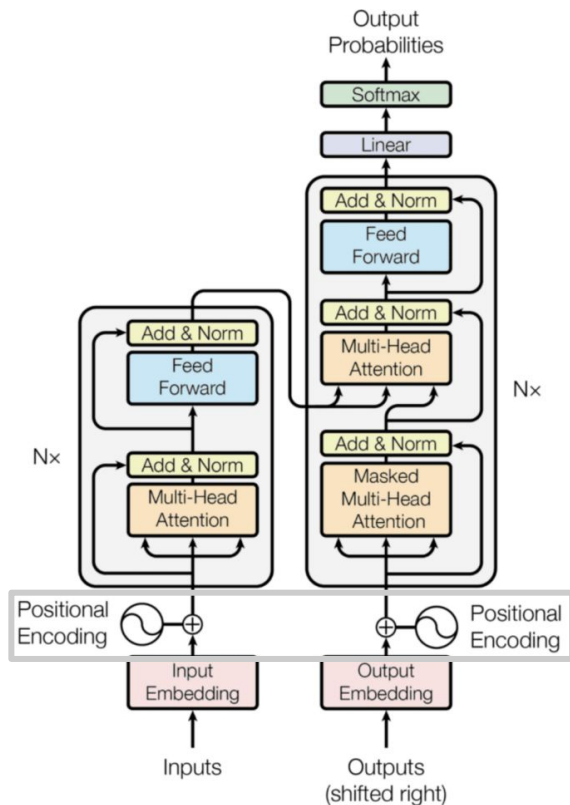


Tres mecanismos importantes

- Input/Output Embeddings
- Multi-head Attention



# Transformers

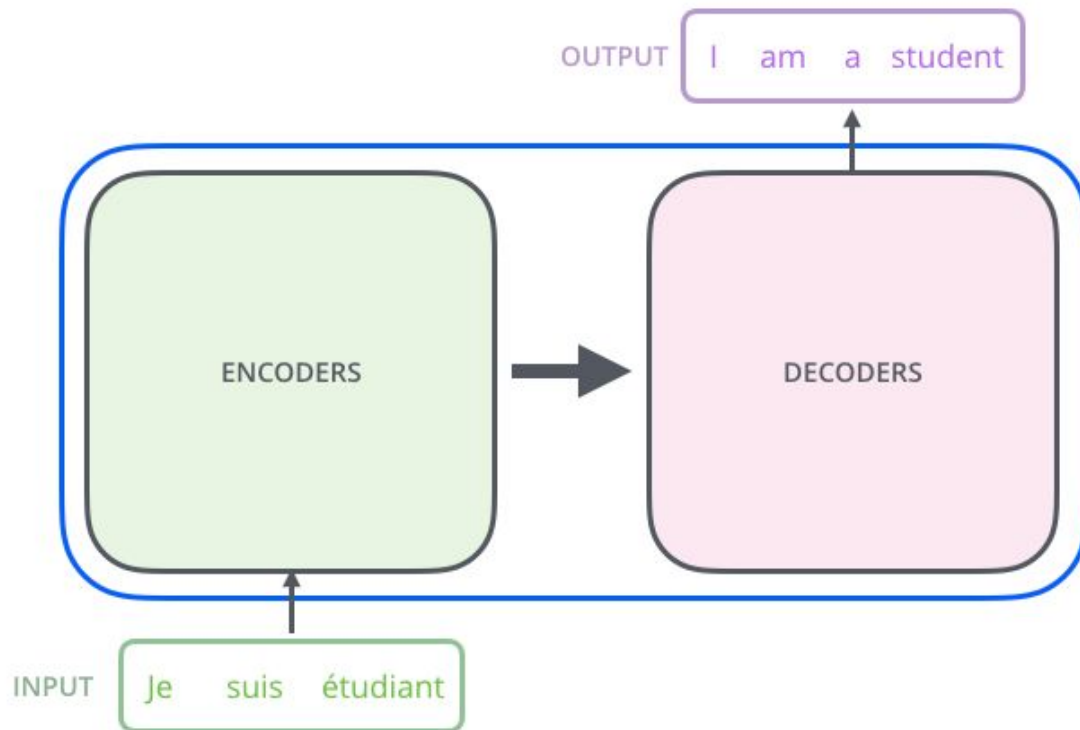


Tres mecanismos importantes

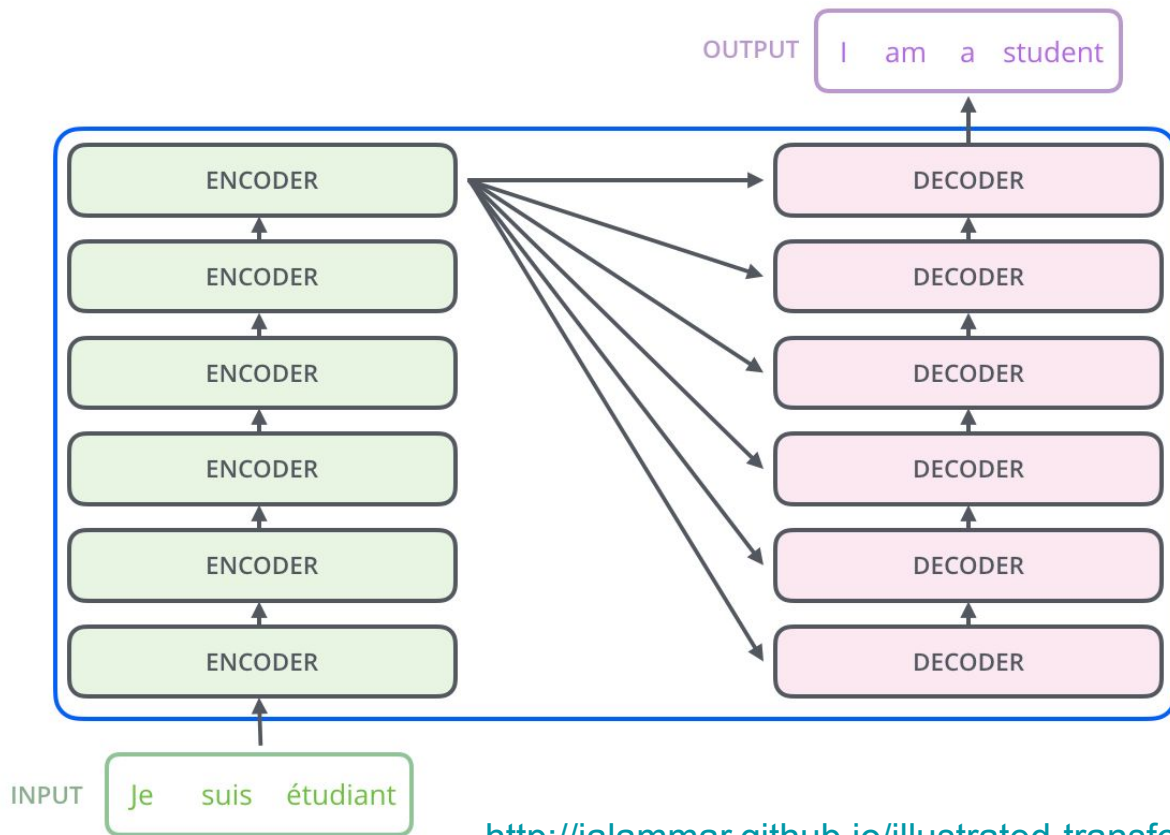
- Input/Output Embeddings
- Multi-head Attention
- Positional encoding



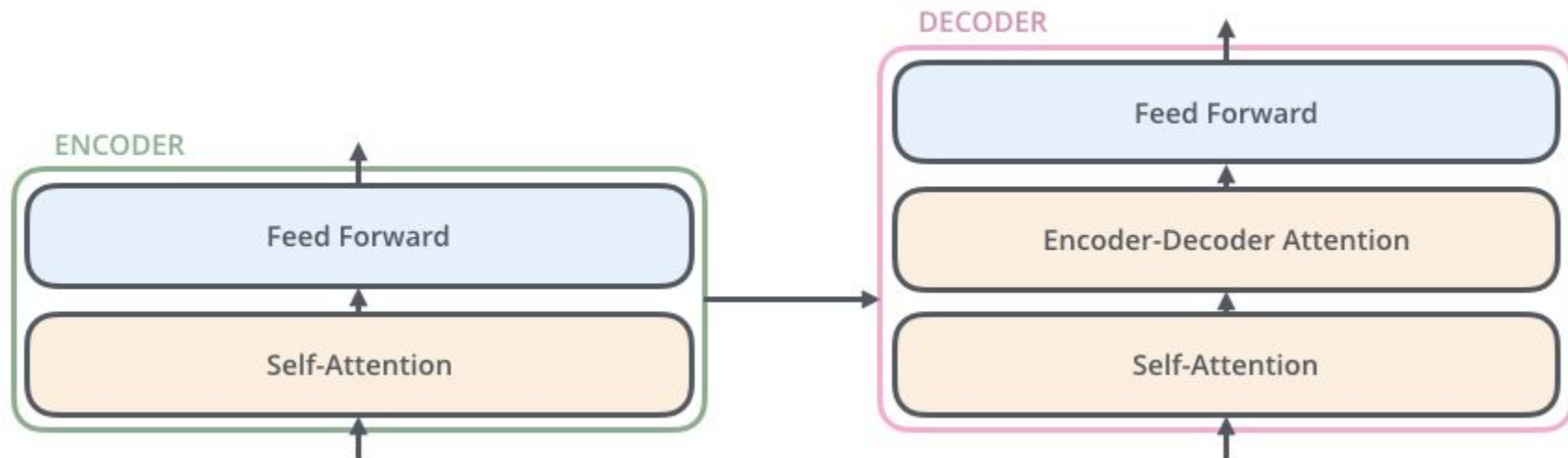
# Abriendo la caja



# Abriendo la caja



# Abriendo la caja



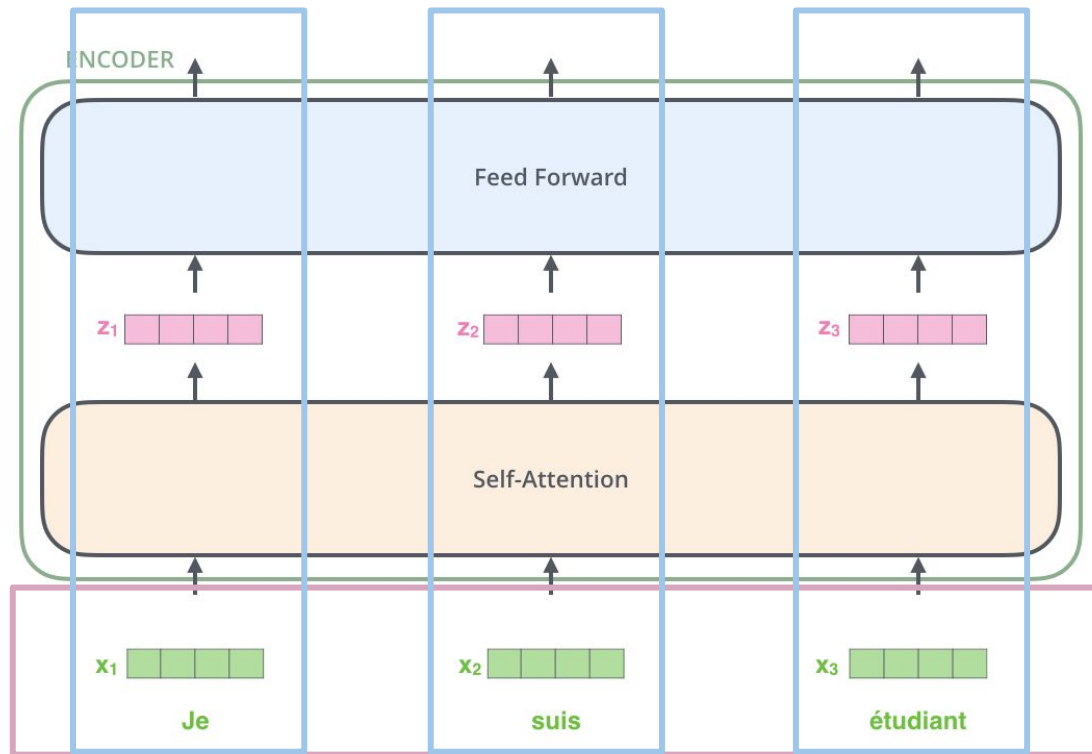


# Abriendo la caja

Cada palabra “fluye” de forma paralela a través del encoder.

¿Cómo se recuperan las dependencias de palabras? =>  
Self-Attention mechanism

Word Embedding  
( $d$  = hiperparámetro)  
Se entrena con el modelo



# Self-attention

“El perro no jugó con el niño porque él tenía pulgas”

- ¿A quién remite el término “él”? ¿Al perro o al niño?
- Para nosotros es evidente, pero para un modelo no.
- Cuando el modelo procesa la palabra "él", la atención propia le permite asociarla con “perro”.
- A medida que el modelo procesa cada palabra (cada posición en la secuencia de entrada), *self-attention* le permite buscar otras posiciones en la secuencia de entrada en busca de pistas que puedan ayudar a codificar mejor esta palabra.



# Self-attention

- Cada input se asocia a tres vectores:
  - Query (Q), Key (K) y Value (V).
  - Los vectores surgen de multiplicar cada embedding de cada palabra por una matriz de pesos ( $W_Q$ ,  $W_K$  y  $W_V$ ) que se aprenden durante el entrenamiento.
- Se calculan las puntuaciones de similitud entre los vectores de Q y K.
  - Indican cuánta atención debe prestarse a cada elemento de la secuencia al procesar el elemento actual.
- Suma ponderada: Las puntuaciones de atención se utilizan para calcular una suma ponderada de los vectores. Esta suma ponderada representa el contexto o la información de toda la secuencia de entrada relevante para el elemento actual.



# Self-attention

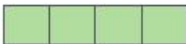
Son producto del entrenamiento...

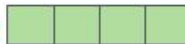
Input

Thinking

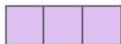
Machines

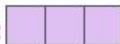
Embedding

$X_1$  

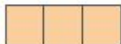
$X_2$  

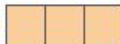
Queries

$q_1$  

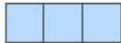
$q_2$  

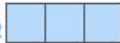
Keys

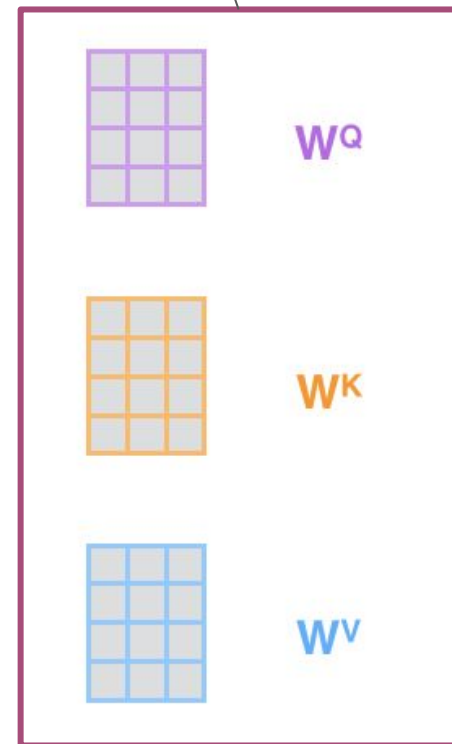
$k_1$  

$k_2$  

Values

$v_1$  

$v_2$  



# Self-attention

- Atención multicabezal: La autoatención se aplica normalmente en paralelo varias veces con diferentes conjuntos de vectores Q, K y V aprendidos, creando múltiples "cabezas de atención".
- Esto permite al modelo centrarse en diferentes aspectos de los datos de entrada y capturar varios tipos de relaciones.

1) This is our input sentence\*

2) We embed each word\*

3) Split into 8 heads. We multiply  $X$  or  $R$  with weight matrices

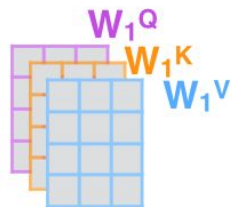
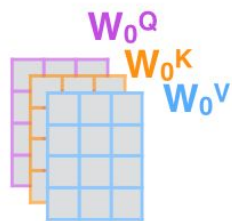
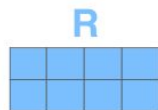
4) Calculate attention using the resulting  $Q/K/V$  matrices

5) Concatenate the resulting  $Z$  matrices, then multiply with weight matrix  $W^O$  to produce the output of the layer

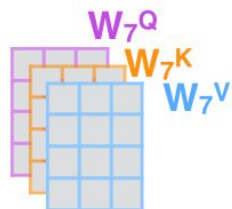
Thinking  
Machines



\* In all encoders other than #0, we don't need embedding. We start directly with the output of the encoder right below this one



...



...



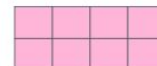
...



$W^O$



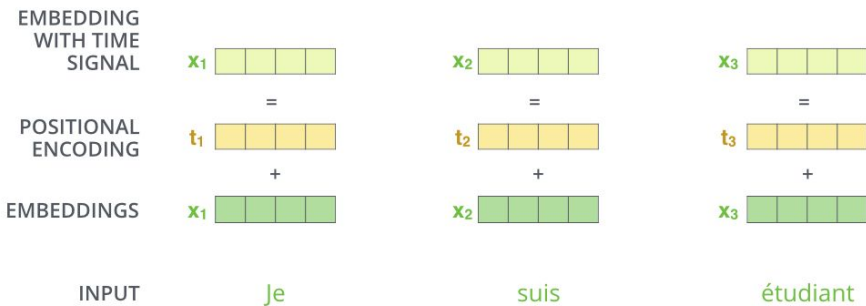
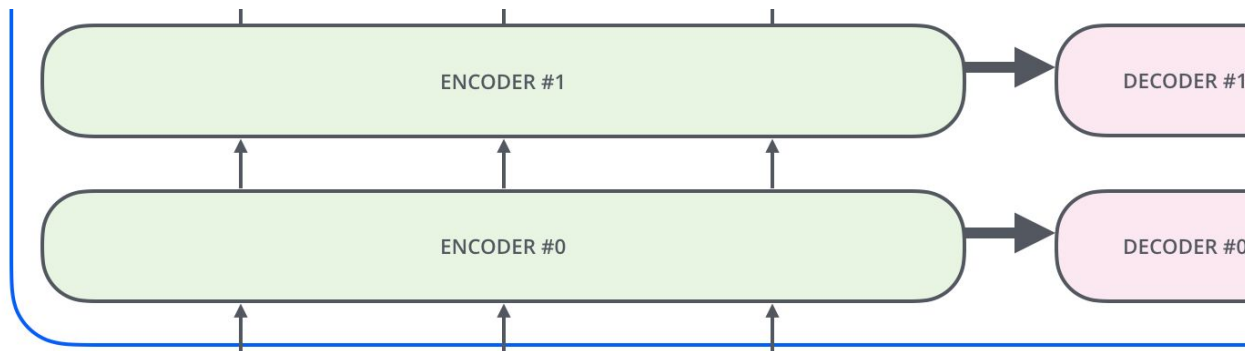
$Z$



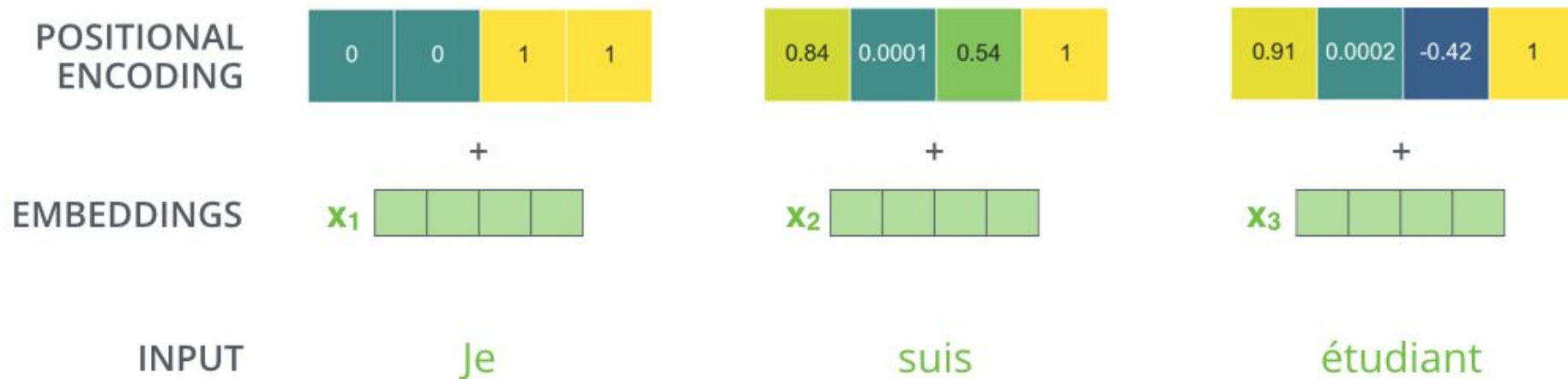
# Positional encoding

Nos falta algo:  
necesitamos poder  
identificar el orden o la  
posición de cada palabra  
en la secuencia de input.

Para esto, el modelo  
agrega un vector a cada  
uno de los embeddings  
de input



# Positional encoding





# La evolución de los transformers



# La evolución de los transformers



Facebook Llama

*"Smaller, more performant models such as Llama ... democratizes access in this important, fast-changing field."*

February 24, 2023



Stanford Alpaca

*"Alpaca behaves qualitatively similarly to OpenAI ... while being surprisingly small and easy /cheap to reproduce"*

March 13, 2023



Databricks Dolly

*"Dolly will help democratize LLMs, transforming them into a commodity every company can own and customize"*

March 24, 2023



Mosaic MPT

*"MPT-7B is trained from scratch on 1T tokens ... is open source, available for commercial use, and matches the quality of LLaMA-7B"*

May 5, 2023



TII Falcon

*"Falcon significantly outperforms GPT-3 for ... 75% of the training compute budget—and ... a fifth of the compute at inference time."*

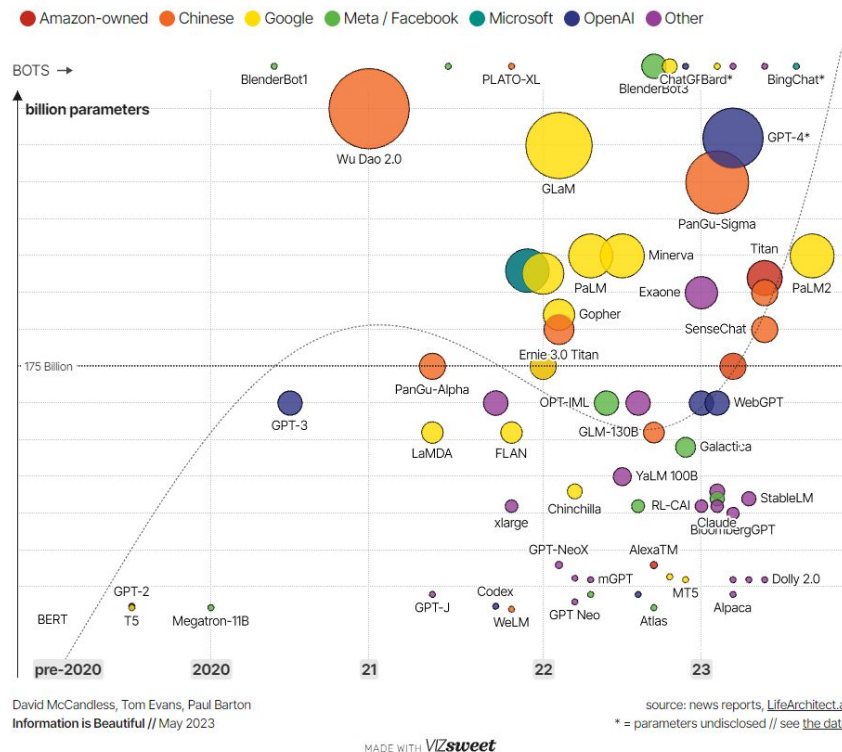
May 24, 2023

Non Commercial Use Only | **Commercial Use Permitted**



factor-data  
EIDAES\_UNSAM

# La evolución de los LLM's



David McCandless, Tom Evans, Paul Barton  
Information is Beautiful // May 2023



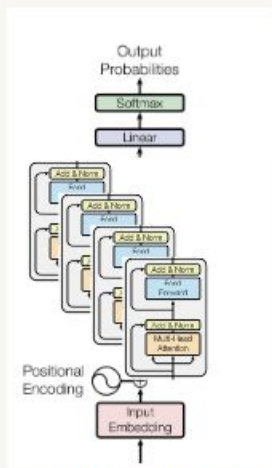
factor-data  
EIDAE\_SUNSAM

<https://sanchman21.medium.com/evolution-of-transformers-part-1-faac3f19d780>

# La evolución de GPT

**GPT/GPT-1**

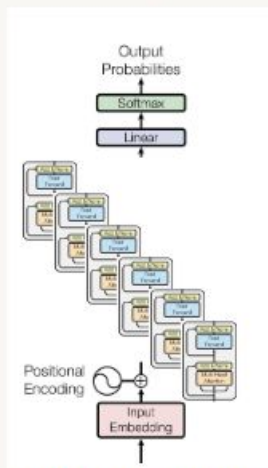
12 x



**512 dimension embeddings**

**GPT-2**

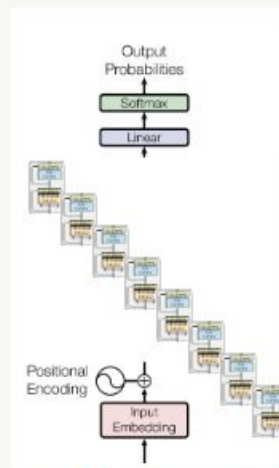
➔ 48 x



**1024 dimension embeddings**

**GPT-3**

➔ 96 x



**2048 dimension embeddings**



# Loros aleatorios...



# Loros y ciencias sociales

- Definición del problema
  - Formulación del problema
  - Revisión bibliográfica
- Tareas vinculadas a la recolección de datos
  - Construcción de instrumentos
- Tareas específicas vinculadas al procesamiento de información
  - Exploración de texto / “Subrayado” de entrevistas
  - Codificación de preguntas abiertas
  - Código de análisis (R, Python, etc.)



# Loros y ciencias sociales

- Definición del problema
  - Formulación del problema
  - Revisión bibliográfica
- Tareas vinculadas a la recolección de datos
  - Construcción de instrumentos
- Tareas específicas vinculadas al procesamiento de información
  - Exploración de texto / “Subrayado” de entrevistas
  - Codificación de preguntas abiertas
  - Código de análisis (R, Python, etc.)



AD

¿cuáles son las motivaciones para querer finalizar una carrera universitaria? ¿me podrías ayudar cómo armar una pregunta y sus categorías para poder medir esto en un cuestionario de encuesta?

2



La motivación para finalizar una carrera universitaria puede variar de una persona a otra, y a menudo está influenciada por múltiples factores. Aquí te presento una pregunta y categorías que podrías utilizar para medir las motivaciones de los estudiantes para querer finalizar su carrera universitaria en un cuestionario de encuesta:

#### Pregunta:

"Por favor, indica en qué medida te motivan los siguientes factores para querer finalizar tu carrera universitaria. Utiliza una escala del 1 al 5, donde 1 significa 'No me motiva en absoluto' y 5 significa 'Me motiva mucho'."

#### Categorías:

##### 1. Realización personal y metas académicas:

- 1 - No me motiva en absoluto
- 2 - Poco motivador
- 3 - Algo motivador
- 4 - Motivador
- 5 - Muy motivador

##### 2. Oportunidades profesionales futuras:

- 1 - No me motiva en absoluto
- 2 - Poco motivador
- 3 - Algo motivador
- 4 - Motivador
- 5 - Muy motivador

##### 3. Intereses personales y pasión por el campo de estudio:

- 1 - No me motiva en absoluto
- 2 - Poco motivador
- 3 - Algo motivador
- 4 - Motivador
- 5 - Muy motivador

##### 4. Presión familiar o social:

- 1 - No me motiva en absoluto
- 2 - Poco motivador
- 3 - Algo motivador
- 4 - Motivador
- 5 - Muy motivador

Regenerate

Send a message



# Loros y ciencias sociales

- Definición del problema
  - Formulación del problema
  - Revisión bibliográfica
- Tareas vinculadas a la recolección de datos
  - Construcción de instrumentos
- Tareas específicas vinculadas al procesamiento de información
  - Exploración de texto / “Subrayado” de entrevistas
  - Codificación de preguntas abiertas
  - Código de análisis (R, Python, etc.)

Cada una de las palabras luego de "words" está asociada a percepciones sobre trabajo infantil. Por favor codificá y agrupá cada una de las palabras en categorías conceptuales más generales y devolvé una tabla en la que la primera columna es la categoría y la segunda es la palabra. Además quisiera un código en Python para generar un dict indexado por la categoría que contenga listas de palabras de cada categoría.

words:

'bronca',  
 'desigualdad',  
 'explotación',  
 'explotación',  
 'forzado',  
 'irresponsable',  
 'casa',  
 'parque',  
 'tareas',  
 'esclavitud',  
 'mal',  
 'peor',  
 'injusticia',  
 'deshonor',  
 'abuso',  
 'injusticia',  
 'anormal',  
 'abuso,aprovecharse',  
 'menores',





# Loros y ciencias sociales

- Definición del problema
  - Formulación del problema
  - Revisión bibliográfica
- Tareas vinculadas a la recolección de datos
  - Construcción de instrumentos
- Tareas específicas vinculadas al procesamiento de información
  - Exploración de texto / “Subrayado” de entrevistas
  - Codificación de preguntas abiertas
  - Código de análisis (R, Python, etc.)



Categoría	Palabras
Sentimientos Negativos	bronca, desigualdad, irresponsable, mal, peor, injusticia, deshonor, abuso, injusto, anormal, mal pago, abuso, sin valores, vergüenza, explotación, abandono, prohibido, abuso, inapropiado, ilegal, abuso, explotación, abuso, explotación, abuso, trata de personas, esclavitud, involuntario, obligación, maltrato, explotación, descuido, furia, irresponsabilidad, injusticia, abuso, desconsideración, violencia, maltrato, explotación, bajos recursos, abuso, deshonestidad, ilegal, explotación, incoherencia, intolerancia, degradación, explotación, inocencia, necesidad, explotación, disponibilidad, explotación, injusta, innecesario, inmoral, insalubre, repudiable, prohibido, inseguro, inexperiencia, explotación, desigualdad, horror, degradación, imposible, explotación, aprovechamiento, vulnerabilidad, sobre explotación, insalubre, malas condiciones, locura, abuso, falta de consideración, explotación, tristeza, infancia, explotación, maltrato, falta de oportunidades, mal, impotencia, negligencia, ilegal, abuso, esclavitud, aprovechamiento, exclusión, pobreza, abuso, explotación, agrotexil, explotación, abuso, explotación, ayuda, inconsciencia, trabajo en negro, familia, pedir en la calle, abuso, maltrato, vulnerabilidad, explotación, denigración, ni idea
Actividades	casa, parque, tareas, jardín, guarderías, pequeños, familia, ganas, estudio, poblamiento, padres, educación, juego, diversión, comer, inclusión, enseñanza, esfuerzo, juego, educación, aprendizaje, formación, remuneración, costumbres, chico, educación
Conceptos Negativos	esclavitud, abuso, explotación, abuso, menores, abuso, explotación, injusticia, menor, mal, maltrato, explotación, explotación, mal, explotación, mal, explotación, derechos del niño, trabajo familiar, incorrecto, prohibido, explotación, derechos, explotación, ilegal, no está de acuerdo, mal, ayuda, aprendizaje, necesidad, capacitarse, orientación, tecnología, injusticia, explotación, desconsideración, presión, explotación, economía regional, explotación, explotación, explotación, incoherencia, intolerancia, explotación, necesidad, explotación, inexperiencia
Conceptos Positivos	aprendizaje, cuidado, ayuda, está bien, colaboración, respeto, tecnología, inclusión, ayuda, enseñanza, responsabilidad, necesidad, usos, aprendizaje, está bien, importante, sobre explotación, paciencia, como un juego, educación, familia, educación
Tipos de Trabajo	casa, tareas, trabajo familiar, agrotexil, pedir en la calle

# Loros y ciencias sociales

- Definición del problema
  - Formulación del problema
  - Revisión bibliográfica
- Tareas vinculadas a la recolección de datos
  - Construcción de instrumentos
- Tareas específicas vinculadas al procesamiento de información
  - Exploración de texto / “Subrayado” de entrevistas
  - Codificación de preguntas abiertas
  - Código de análisis (R, Python, etc.)



Sos un codificador experto de datos cuantitativos y cualitativos. A continuacion deberás clasificar diferentes respuestas de una encuesta sobre el uso de ChatGPT.

Cada respuesta estará delimitada con "####".

Clasificá cada respuesta según alguna de las siguientes categorías:

["Búsqueda de datos/bibliográfica", "Generación/corrección de código y programación", "Escritura de artículos, papes, etc", "Traducción", "No lo he usado", "Preparar clases y cursos", "Generación de ideas/Brainstorming", "Usos recreativos", "Resumir textos", "Mejorar el estilo de escritura"]. Si no sabés clasificar, solamente poné "Sin datos". No fuerces la clasificación.

A su vez, el formato de salida deberá ser el dict de pyhton debería ser el siguiente:

```
{mail:"", text:"", classif_1:"", classif_2:""....}
```

Es decir, un mail, el texto y una key para cada uso que encuentres.

A continuación paso la primera lista:

██████████ No lo he usado lo suficiente

####

██████████ Lo uso como buscador y como asistente de correccion de normas APA

####

██████████ asistente para escribir texto y código. re-escritura de texto para mayor claridad, expresiones regulares, tormenta de ideas,

####

██████████

####

caridelu@gmail.com No lo he usado lo suficiente

####

██████████ Armado de gráficos en LaTeX, pasaje de citas de un formato a otro, para que me invente títulos para los trabajos

####

██████████ Para escribir introducciones, para mejorar algo en inglés, para escribir correos, para buscar variantes en mi escritura, para programar.

####

██████████ Como asistente para escribir código

####

██████████ Me ayuda a consultas sobre programación en R. También lo uso para mejorar escritura de e-mails en inglés.

####

# Loros y ciencias sociales

- Definición del problema
  - Formulación del problema
  - Revisión bibliográfica
- Tareas vinculadas a la recolección de datos
  - Construcción de instrumentos
- Tareas específicas vinculadas al procesamiento de información
  - Exploración de texto / “Subrayado” de entrevistas
  - Codificación de preguntas abiertas
  - Código de análisis (R, Python, etc.)



A continuación, he clasificado las respuestas de la encuesta sobre el uso de ChatGPT según las categorías proporcionadas:

```
python Copy code

{
  "text": "No lo he usado lo suficiente",
  "No lo he usado": "No lo he usado lo suficiente"
},
{
  "text": "Lo uso como buscador y como asistente de corrección de norm",
  "Búsqueda de datos/bibliográfica": "Lo uso como buscador",
  "Generación/corrección de código y programación": "Como asistente de
",
  "text": "Asistente para escribir texto y código. Re-escritura de tex",
  "Generación/corrección de código y programación": "Asistente para es",
  "Escritura de artículos, papeles, etc.": "Asistente para escribir te",
  "Generación de ideas/Brainstorming": "Tormenta de ideas"
},
{
  "text": "D",
  "Sin datos": "D"
},
{
  "text": "No lo he usado lo suficiente",
  "No lo he usado": "No lo he usado lo suficiente"
},
{
  "text": "Armado de gráficos en LaTeX, pasaje de citas de un formato",
  "Búsqueda de datos/bibliográfica": "Pasaje de citas de un formato a",
  "Escritura de artículos, papeles, etc.": "Armado de gráficos en LaTeX",
  "Generación de ideas/Brainstorming": "Para que me invente títulos pa",
  "gsanca@unsam.edu.ar": {
```

Regenerate

Send a message

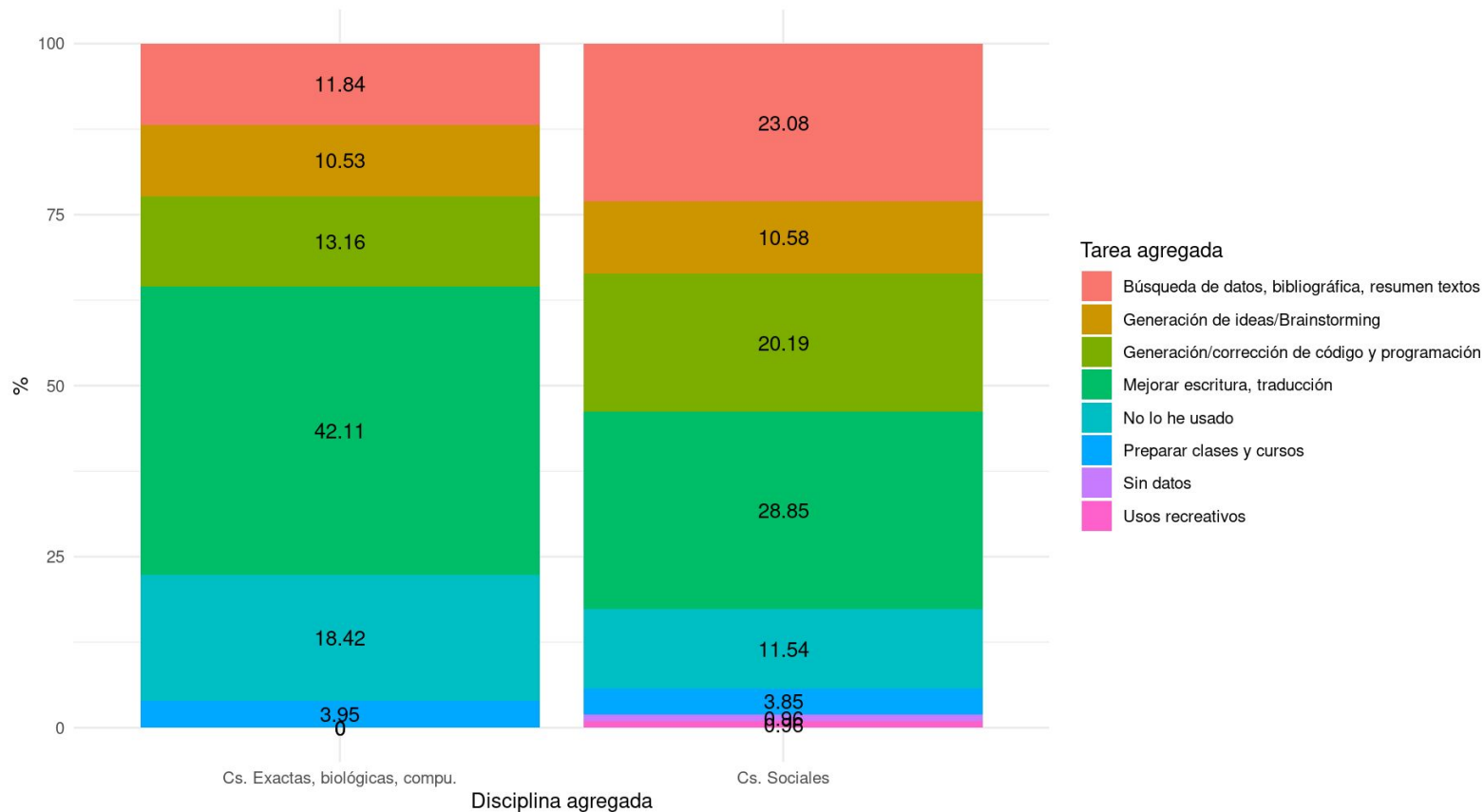


# Loros y ciencias sociales

```
[39] dict_1 = {  
    "text": "No lo he usado lo suficiente",  
    "No lo he usado": "No lo he usado lo suficiente"  
},  
    {  
    "text": "Lo uso como buscador y como asistente de corrección de normas APA",  
    "Búsqueda de datos/bibliográfica": "Lo uso como buscador",  
    "Generación/corrección de código y programación": "Como asistente de corrección de normas APA"  
},  
    {  
    "text": "Asistente para escribir texto y código. Re-escritura de texto para mayor claridad, expresiones regulares, tormenta de ideas",  
    "Generación/corrección de código y programación": "Asistente para escribir código",  
    "Escritura de artículos, papeles, etc.": "Asistente para escribir texto",  
    "Generación de ideas/Brainstorming": "Tormenta de ideas"  
},  
    {  
    "text": "D",  
    "Sin datos": "D"  
},  
    {  
    "text": "No lo he usado lo suficiente",  
    "No lo he usado": "No lo he usado lo suficiente"  
},  
    {  
    "text": "Armado de gráficos en LaTeX, pasaje de citas de un formato a otro, para que me invente títulos para los trabajos",  
    "Búsqueda de datos/bibliográfica": "Pasaje de citas de un formato a otro",  
    "Escritura de artículos, papeles, etc.": "Armado de gráficos en LaTeX",  
    "Generación de ideas/Brainstorming": "Para que me invente títulos para los trabajos"  
},  
    {  
    "text": "Para escribir introducciones, para mejorar algo en inglés, para escribir correos, para buscar variantes en mi escritura, para programar.",  
    "Escritura de artículos, papeles, etc.": "Para escribir introducciones",  
    "Mejorar el estilo de escritura": "Para mejorar algo en inglés, para buscar variantes en mi escritura",  
    "Generación/corrección de código y programación": "Para programar"  
}
```



# ChatGPT y ciencias sociales



# Loros y ciencias sociales

## Generative AI for Economic Research: Use Cases and Implications for Economists\*

by Anton Korinek<sup>†</sup>

September 2023. This is a living paper - [check back soon](#) for updates.

### Abstract

Generative AI, in particular large language models (LLMs) such as ChatGPT, has the potential to revolutionize research. I describe dozens of use cases along six domains in which LLMs are starting to become useful as both research assistants and tutors: ideation and feedback, writing, background research, data analysis, coding, and mathematical derivations. I provide general instructions and demonstrate specific examples of how to take advantage of each of these, classifying the LLM capabilities from experimental to highly useful. I argue that economists can reap significant productivity gains by taking advantage of generative AI to automate micro tasks. Moreover, these gains will grow as the performance of AI systems across all of these domains will continue to improve. I also speculate on the longer-term implications of AI-powered cognitive automation for economic research. The online resources associated with this paper offer instructions for how to get started and will provide regular updates on the latest capabilities of generative AI that are useful for economists.

**JEL Codes:** A10, B41, J23, O3

---

\*Accepted, *Journal of Economic Literature*. The online resources associated with this paper provide instructions for how to get started with using Generative AI in economic research. They will also provide regular updates on the latest capabilities of Generative AI that are useful for economists. They will soon be available on the journal website <https://www.aeaweb.org/journals/JEL> and at <https://www.aeaweb.org/resources/>. An earlier version of this paper was circulated under the title “Language Models and Cognitive Automation for Economic Research.”

<sup>†</sup>Anton Korinek is a Professor at the University of Virginia, David M. Rubenstein Fellow at the Brookings Institution, the Economics of AI Lead at the Centre for the Governance of AI (GovAI), a Research Affiliate of the NBER and CEPR, and a Senior Advisor of the Partnership on AI. Financial support from Brookings and from Longview Philanthropy is gratefully acknowledged. I thank Julian Hazell, Sid Srinivasan, and participants at a number of seminars and webinars for helpful conversations on the topic. Moreover, I thank Max Schmidman, Don Suh, Natasha Swindle, and Davis Taliaferro for excellent research assistance, and GPT-3/4 and Claude/Claude 2 for inspiration and editorial assistance. Moreover, I thank the editor, David Romer, and four anonymous referees for their thoughtful comments.





# Loros y ciencias sociales

- Brainstorming / Ideas / Feedback

- Microtarefas

- escritura, edición, traducción, resumen, etc.
- corrección, escritura de código
- reformateo de datos, etc.

Category	Task	Usefulness
Ideation and Feedback	Brainstorming	●
	Feedback	○
	Providing counterarguments	○
Writing	Synthesizing text	●
	Editing text	●
	Evaluating text	●
	Generating catchy titles & headlines	●
	Generating tweets to promote a paper	●
	Summarizing Text	●
Background Research	Literature Research	○
	Formatting References	●
	Translating Text	●
Coding	Explaining Concepts	○
	Writing code	○
	Explaining code	○
	Translating code	●
Data Analysis	Debugging code	○
	Creating figures	○
	Extracting data from text	●
	Reformatting data	●
	Classifying and scoring text	○
	Extracting sentiment	○
Math	Simulating human subjects	○
	Setting up models	○
	Deriving equations	○
	Explaining models	○

The third column reports my subjective rating of LLM capabilities as of September 2023:

○: experimental; results are inconsistent and require significant human oversight

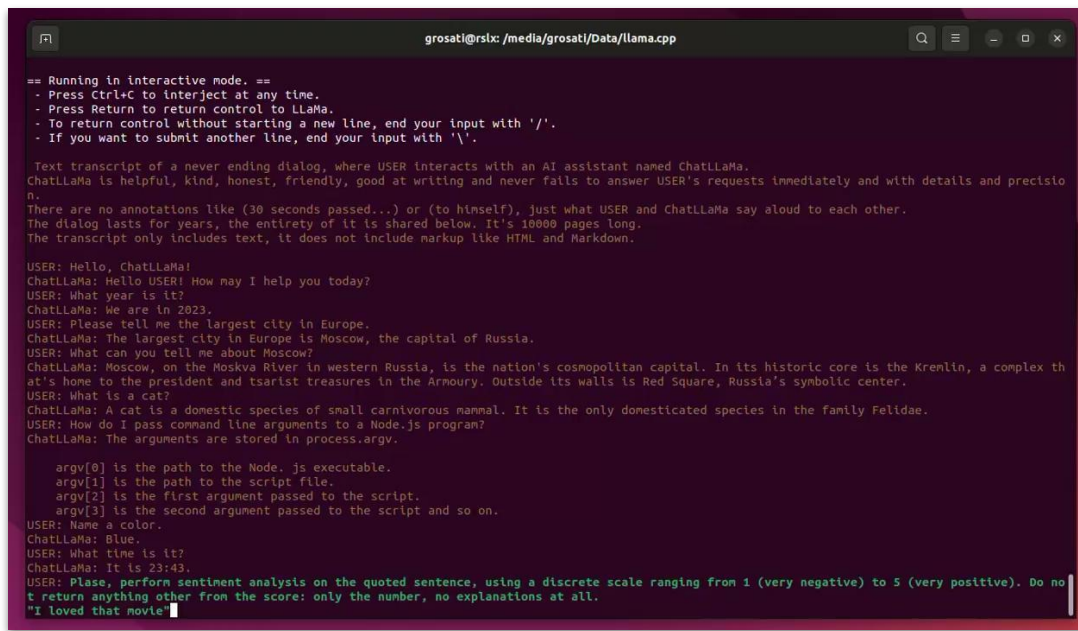
○: useful; requires oversight but will likely save you time

●: highly useful; incorporating this into your workflow will save you time

Table 2: Summary of LLM capabilities and rating of usefulness

# ¿Cuánto queda de la reproducibilidad en LLM's?

- Opacos
- Muchos son cerrados y propietarios
- Otros no...
- Usos: no son útiles para cualquier cosa



```
grosati@rs1x: /media/grosati/Data/llama.cpp

== Running in interactive mode. ==
- Press Ctrl+C to interject at any time.
- Press Return to return control to LLaMa.
- To return control without starting a new line, end your input with '/'.
- If you want to submit another line, end your input with '\'.

Text transcript of a never ending dialog, where USER interacts with an AI assistant named ChatLLaMa.
ChatLLaMa is helpful, kind, honest, friendly, good at writing and never fails to answer USER's requests immediately and with details and precision.
There are no annotations like (30 seconds passed...) or (to himself). Just what USER and ChatLLaMa say aloud to each other.
The dialog lasts for years, the entirety of it is shared below. It's 10000 pages long.
The transcript only includes text, it does not include markup like HTML and Markdown.

USER: Hello, ChatLLaMa!
ChatLLaMa: Hello USER! How may I help you today?
USER: What year is it?
ChatLLaMa: We are in 2023.
USER: Please tell me the largest city in Europe.
ChatLLaMa: The largest city in Europe is Moscow, the capital of Russia.
USER: What can you tell me about Moscow?
ChatLLaMa: Moscow, on the Moskva River in western Russia, is the nation's cosmopolitan capital. In its historic core is the Kremlin, a complex that is the home to the president and tsarist treasures in the Armoury. Outside its walls is Red Square, Russia's symbolic center.
USER: What is a cat?
ChatLLaMa: A cat is a domestic species of small carnivorous mammal. It is the only domesticated species in the family Felidae.
USER: How do I pass command line arguments to a Node.js program?
ChatLLaMa: The arguments are stored in process.argv.

    argv[0] is the path to the Node.js executable.
    argv[1] is the path to the script file.
    argv[2] is the first argument passed to the script.
    argv[3] is the second argument passed to the script and so on.
USER: Name a color.
ChatLLaMa: Blue.
USER: What time is it?
ChatLLaMa: It is 23:43.
USER: Please, perform sentiment analysis on the quoted sentence, using a discrete scale ranging from 1 (very negative) to 5 (very positive). Do not return anything other from the score: only the number, no explanations at all.
"I loved that movie"
```

