

# Inteligencia Artificial Generativa y su influencia en los procesos educativos

Francisco José García-Peñalvo  
Grupo GRIAL

Dpto. Informática y Automática

Instituto Universitario de Ciencias de la Educación (<https://ror.org/00xnj6419>)

Universidad de Salamanca (<https://ror.org/02f40zc51>), Salamanca, España

[fgarcia@usal.es](mailto:fgarcia@usal.es) <https://orcid.org/0000-0001-9987-5584>

<http://grial.usal.es>

<https://twitter.com/frangp>

Diseño y Evaluación de Recursos Informáticos – Unidad I: Gestión de la Tecnología y del Conocimiento  
Máster en las TIC en la Educación:  
Análisis y Diseño de Procesos, Recursos y Prácticas Formativas

Facultad de Educación, Universidad de Salamanca

3-4 de diciembre de 2025



Disponible en:

<https://d66z.short.gy/j5cRXU>



# Contenidos

1. Contexto del docente
2. Introducción a la Inteligencia Artificial
3. Breve historia de la Inteligencia Artificial
4. Cómo funciona una Inteligencia Artificial
5. Inteligencia Artificial Generativa
6. Inteligencia Artificial en educación
7. Reflexiones
8. Inteligencia Artificial Generativa en la práctica



# 1. Contexto del docente



# Grupo de Investigación GRIAL [1-2]

- Grupo de investigación reconocido en la Universidad de Salamanca (desde 2006)
- Grupo de excelencia (de 2007 a 2016)
- Unidad de Investigación Consolidada (UIC 081 – Desde 2015)
- <https://grial.usal.es>



# Quién es GRIAL



**GRIAL es un grupo multidisciplinar, fundamentalmente mezcla de la Ingeniería en Informática y la Educación, pero al que se unen investigadores provenientes de otros campos disciplinares (Filosofía, Filología, Humanidades, etc.)**

# Qué hacemos

- Líneas de investigación
  - Analítica visual
  - Calidad y evaluación en educación
  - Ciencias de la información
  - Ecosistemas tecnológicos
  - Educación médica
  - Gestión estratégica de conocimiento y tecnología
  - Humanidades Digitales
  - Ingeniería web y arquitecturas software
  - Metodologías eLearning
  - Responsabilidad social e inclusión
  - Sistemas de aprendizaje interactivos
  - Tecnologías del aprendizaje



Photo by [Ivy Son](#) from [Pexels](#)

# Qué hacemos

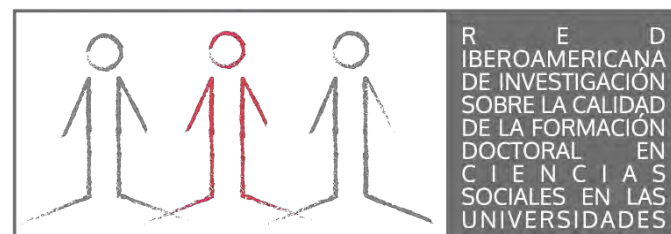
- Participación en redes nacionales e internacionales

SNOLA – Red temática española de analítica de aprendizaje (ref. RED2018-102725-T)



Red Iberoamericana de Innovación e Investigación en Tecnologías y Usos en el Aprendizaje Electrónico (RED RITUAL) – México

Red Internacional de Investigación Openergy – México



Red Iberoamericana de Investigación sobre la Calidad de la Formación Doctoral en Ciencias Sociales

# Qué hacemos: Proyectos de investigación



HOME ABOUT NEWS **PROJECTS** TRANSFER MEMBERS BRANDING CONTACT

## Research projects

EUROPEAN, ONGOING

### AI Literacy for Multidisciplinary Professional Readiness and Outreach

CLOSED, REGIONAL

### Mobile Personal Learning Environments (MPLE)

Desde hace ya algunos años en diversos blogs e informes sobre tendencias se viene anunciando que el futuro del aprendizaje online pasa por una combinación de personalización, ubicuidad y socialización, de forma que se aporte mucha flexibilidad y dinamismo al proceso enseñanza/aprendizaje, a la par que se apuesta por la importancia del aprendizaje informal como complemento y/o combinación de las acciones formativas regladas.

CLOSED, REGIONAL

### Evaluación, formación e innovación en competencias digitales en Castilla y León

CLOSED, REGIONAL

### Definición, implementación, despliegue y pruebas de experiencia de usuario de ecosistemas tecnológicos inteligentes en contextos educativos

CLOSED, REGIONAL

### TE-CUIDA, propuesta de un Ecosistema Tecnológico para apoyo a CUIDADORES asistenciales

Investigadores: M<sup>a</sup> José Rodríguez Conde, M<sup>a</sup> Cruz Sánchez Gómez, Roberto Therón Sánchez, Ana García-Valcárcel Muñoz-Repiso, Ricardo Colomo Palacios.

Ante el envejecimiento que sufre Europa, del que las zonas rurales de Castilla y León es un gran exponente con una media superior a la del resto de España con personas

CLOSED, REGIONAL

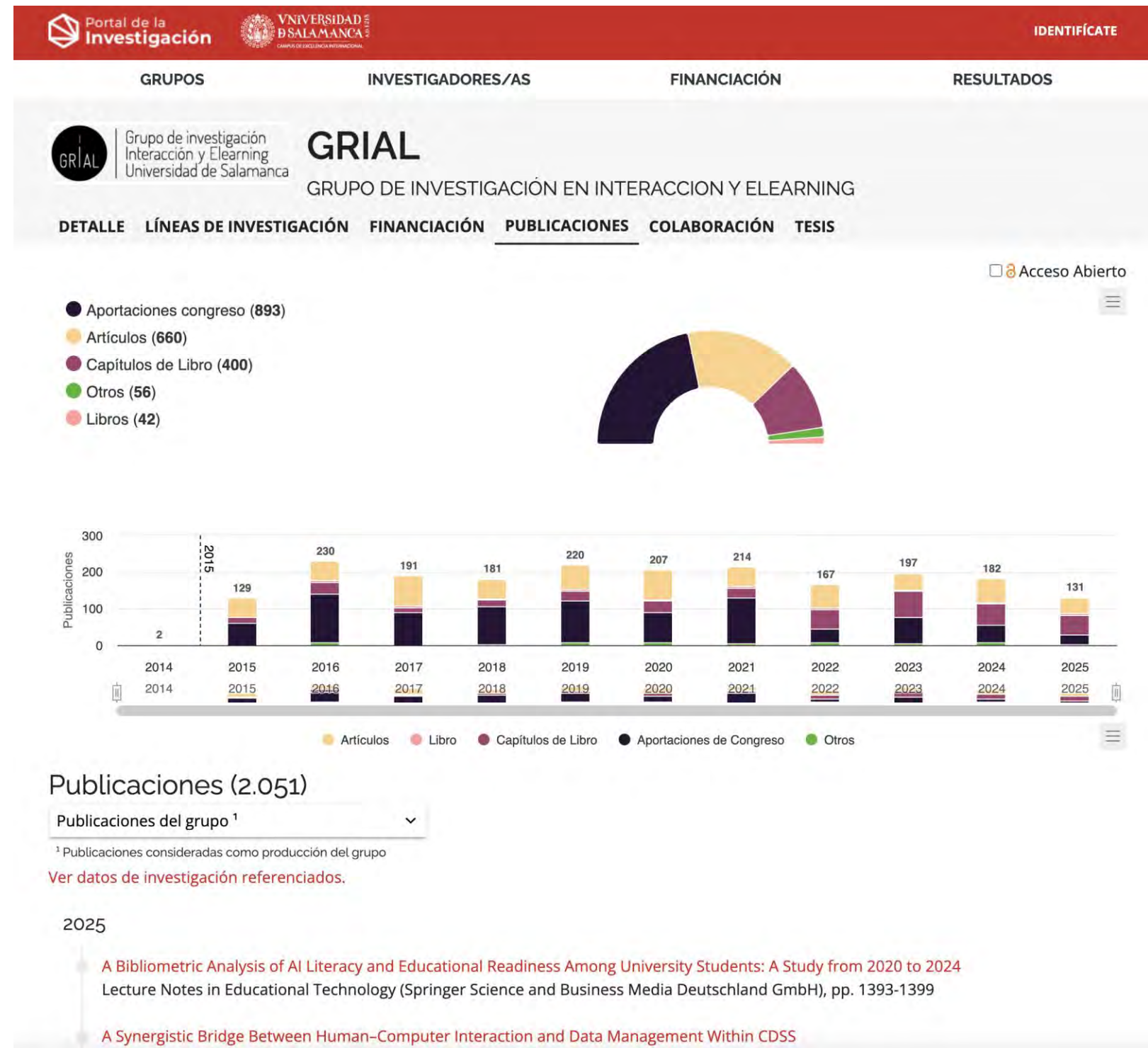
### Integración de técnicas de machine learning en la generación de dashboards para la gestión de conocimiento

<https://grial.usal.es/projects>  
<https://produccioncientifica.usal.es/grupos/3703/proyectos>

# Qué hacemos



# Producción científica



<https://produccioncientifica.usal.es/grupos/3703/publicaciones>

# Tesis doctorales



Portal de la Investigación | UNIVERSIDAD DE SALAMANCA | IDENTIFÍCATE

GRUPOS | INVESTIGADORES/AS | FINANCIACIÓN | RESULTADOS

**GRIAL**  
Grupo de investigación Interacción y Elearning Universidad de Salamanca  
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN INTERACCION Y ELEARNING

DETALLE | LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN | FINANCIACIÓN | PUBLICACIONES | COLABORACIÓN | TESIS

## Tesis dirigidas (100)

Tesis que han dirigido los miembros del grupo



2025

**Innovación y tecnologías emergentes en la cultura corporativa, su aprendizaje e integración: un enfoque mixto**

Alvarez Pastor, Luis

Dirigida por María Teresa del Moral Marcos

**Efecto moderador de factores no cognitivos personales, familiares y escolares sobre la relación resiliencia-rendimiento académico matemático de estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria en España: un estudio a partir de PISA 2018**

Redondo Blasco, Valentín

Dirigida por Fernando Martínez Abad

**La educación sexual integral en la formación inicial docente**

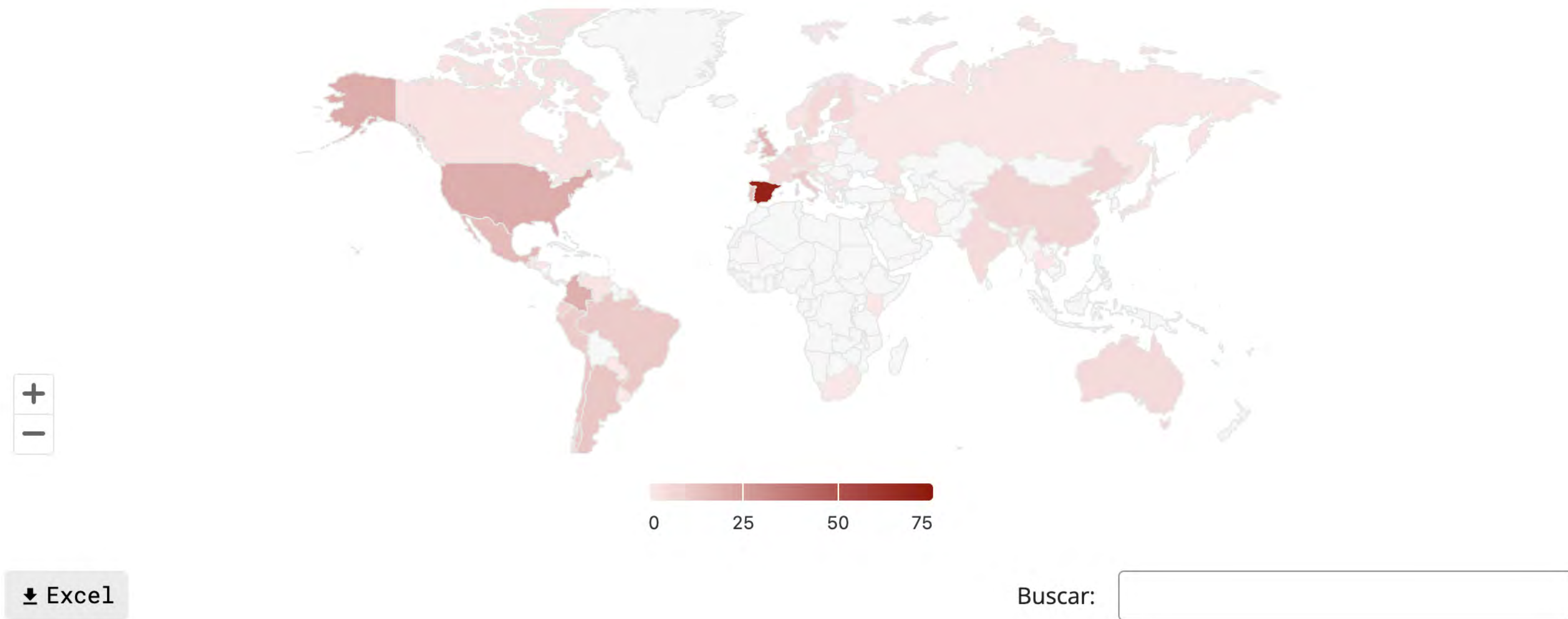
DINAMARCA FIGUEROA, DANIELA IVANIA

Dirigida por María Cruz Sánchez Gómez y Alicia García Holgado

<https://produccioncientifica.usal.es/grupos/3703/tesis>

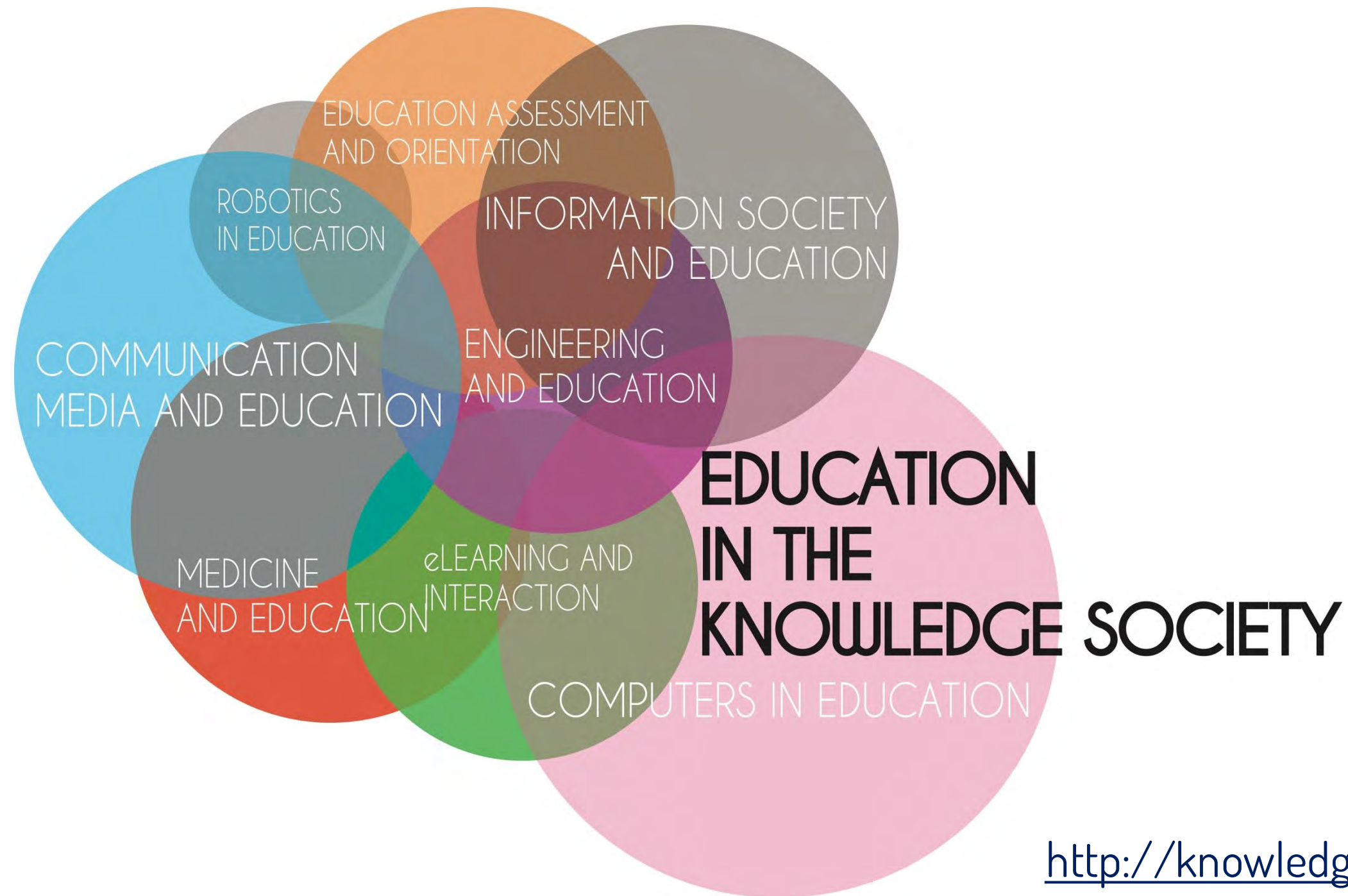
# Colaboración

Centros de investigación de las personas colaboradoras



<https://produccioncientifica.usal.es/grupos/3703/colaboracion>

# Programa de Doctorado "Formación en la Sociedad del Conocimiento" [3-5]



<http://knowledgesociety.usal.es>

# Marco general de referencia

- Programa de Doctorado regulado por el RD 99/2011, modificado por el RD 576/2023
  - Reglamento [http://posgrado.usal.es/NORMATIVA/Modif\\_Reglamento\\_Doctorado20150129.pdf](http://posgrado.usal.es/NORMATIVA/Modif_Reglamento_Doctorado20150129.pdf)
- Vinculado y soportado por los grupos de investigación del Instituto Universitario de Ciencias de la Educación de la Universidad de Salamanca
- Los procesos de enseñanza-aprendizaje y los avances tecnológicos se toman como motores de avance de la Sociedad del Conocimiento
- Enfoque interdisciplinar
- Filosofía de promoción de la Ciencia Abierta
- Más información en
  - <https://doctorado.usal.es/es/doctorado/formaci%C3%B3n-en-la-sociedad-del-conocimiento>
  - <http://knowledgesociety.usal.es>

# Requisitos de entrada en el Programa de Doctorado

- Tener la titulación adecuada para comenzar los estudios de doctorado
  - España
    - Grado + Máster Universitario
    - Licenciatura/Ingeniería + Máster Universitario
    - Licenciatura/Ingeniería (5 años) – Equivalente a nivel MECES 3 (Máster)
      - Se acredita el nivel MECES de una titulación pre-Bolonia con solo mencionar el BOE que publica la correspondencia (<https://bit.ly/3mdBlqt>)
    - Diploma de Estudios Avanzados
  - Europa
    - Grado + Máster Universitario
    - Estar en disposición de comenzar un doctorado en el país de origen
  - Resto del mundo
    - Estar en disposición de comenzar un doctorado en el país de origen
- Tener la aceptación de un profesor del claustro de doctores del Programa para realizar la Tesis Doctoral bajo su dirección – Claustro de doctores <https://knowledgesociety.usal.es/members>

# Líneas de investigación

- **Comunicación y educación**
- **Educación, bibliotecas y cultura científica**
- **Educación y cambio climático**
- **Evaluación Educativa y Orientación**
- **Ingeniería y Educación**
- **Inteligencia artificial y robótica en la educación**
- **Interacción y eLearning**
- **Investigación-Innovación en Tecnología Educativa**
- **Medicina y Educación**

Todas las tesis deben elegir **una y solo una** de estas líneas de investigación (no es válida otra redacción)

# Sublíneas de investigación

- Comunicación y educación
  - Análisis de los efectos de los medios de comunicación
  - Educación-entretenimiento y persuasión narrativa
  - Análisis de los contenidos audiovisuales
  - Investigación de audiencias y procesos de recepción
  - Comunicación para la salud
  - Comunicación digital y métodos computacionales
  - Comunicación intercultural. Comunicación en Contextos Interculturales
  - Nuevos Medios: Televisión y Espacios Virtuales de Aprendizaje
  - Historia del cine
- Educación, bibliotecas y cultura científica
  - Documentación, bibliometría y evaluación de la información científica
  - DataScience, open data y open science
  - Cultura científica, colecciones universitarias y enseñanza superior
- Evaluación educativa y orientación
  - Responsabilidad social y servicios comunitarios
- Interacción y eLearning
  - Transformación digital
  - Humanidades digitales
- Investigación-innovación en tecnología educativa
  - Competencias digitales de estudiantes y docentes
  - Multiculturalidad e Interculturalidad en la Sociedad del Conocimiento
- Medicina y educación
  - Ingeniería aplicada a la formación médica
  - Técnicas de realidad virtual y aumentada en formación médica

# Tiempo de realización de la Tesis Doctoral

- Tiempo completo
  - 4 años, con posibilidad de solicitar 1 prórroga de un año
- Tiempo parcial
  - 7 años, con posibilidad de solicitar 1 prórroga de un año
- Se puede cambiar la dedicación
- Se puede solicitar una baja temporal de un curso académico

## 2. Introducción a la Inteligencia Artificial

# ¿Qué es la Inteligencia Artificial?

- Tratar de definir la Inteligencia Artificial (IA) es sumamente difícil porque existen diferentes paradigmas o aproximaciones en su desarrollo [6]
- Según John McCarthy, uno de los padres de la Inteligencia Artificial, esta se puede definir como *“It is the science and engineering of making intelligent machines, especially intelligent computer programs. It is related to the similar task of using computers to understand human intelligence, but AI does not have to confine itself to methods that are biologically observable* [Es la ciencia y la ingeniería de la creación de máquinas inteligentes, especialmente programas informáticos inteligentes. Está relacionada con la tarea similar de utilizar ordenadores para comprender la inteligencia humana, pero la IA no tiene por qué limitarse a métodos biológicamente observables]” [7]

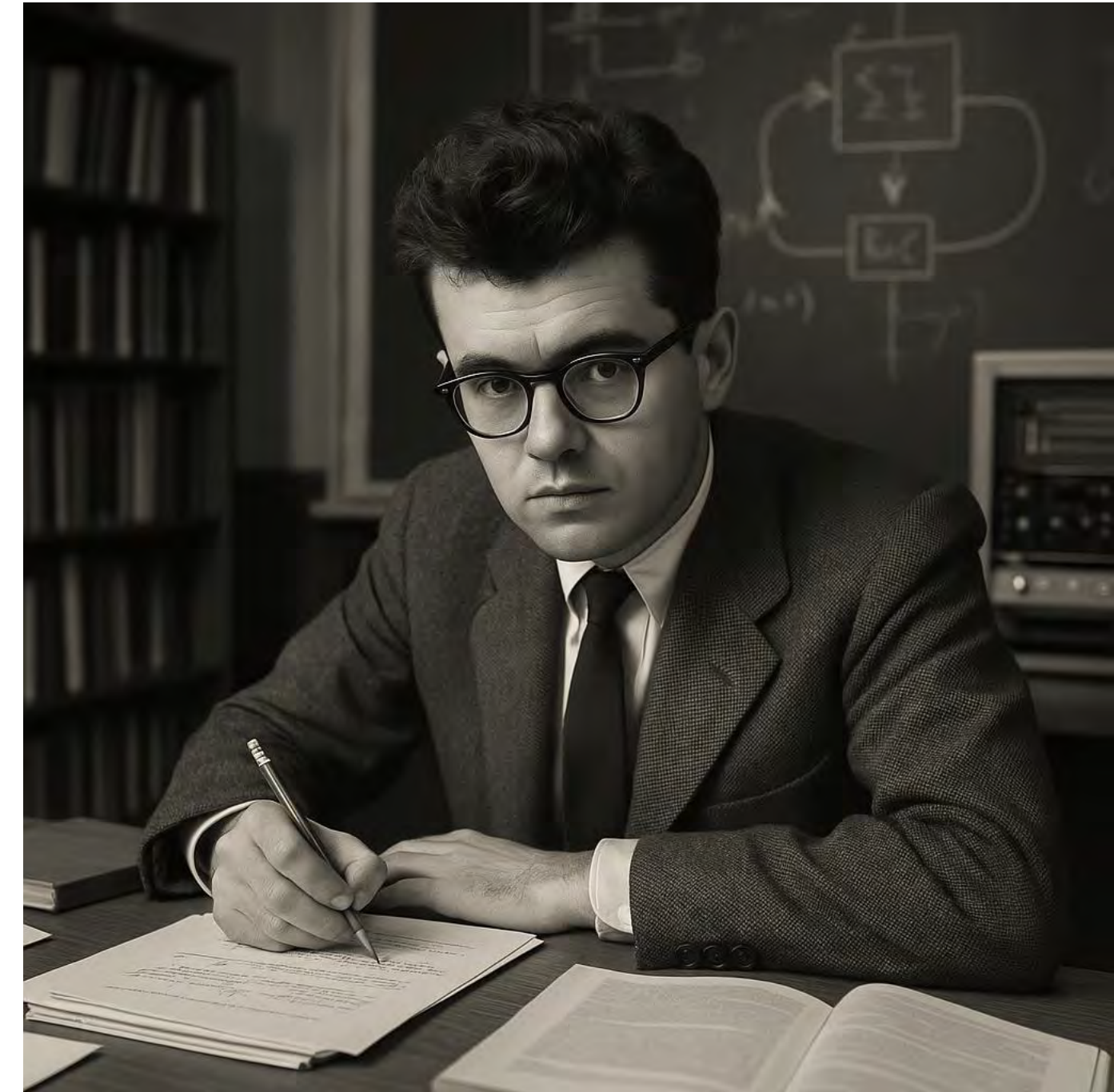


Imagen generada con ChatGPT Plus, representa a John McCarthy en un contexto académico de mediados del siglo XX, adecuado al año 1956, cuando estaba dando los primeros pasos para acuñar el término Inteligencia Artificial

# Definición de Inteligencia Artificial según la Comisión Europea [5]



Imagen generada con DALL-E 3 desde ChatGPT Plus



El término «inteligencia artificial» (IA) se aplica a los sistemas que manifiestan un comportamiento inteligente, pues son capaces de analizar su entorno y pasar a la acción –con cierto grado de autonomía– con el fin de alcanzar objetivos específicos. Los sistemas basados en la IA pueden consistir simplemente en un programa informático (p. ej. asistentes de voz, programas de análisis de imágenes, motores de búsqueda, sistemas de reconocimiento facial y de voz), pero la IA también puede estar incorporada en dispositivos de hardware (p. ej. robots avanzados, automóviles autónomos, drones o aplicaciones del internet de las cosas)



# No hay una sola Inteligencia Artificial [9]

- Existen varias IA, incluyendo el aprendizaje automático, el procesamiento del lenguaje natural y la visión por computadora
  - El aprendizaje automático implica el uso de algoritmos para que las computadoras “aprendan” de los datos y puedan hacer predicciones y tomar decisiones
  - El procesamiento del lenguaje natural implica el análisis de texto y el habla para que las computadoras puedan comprender el lenguaje humano y generar respuestas coherentes

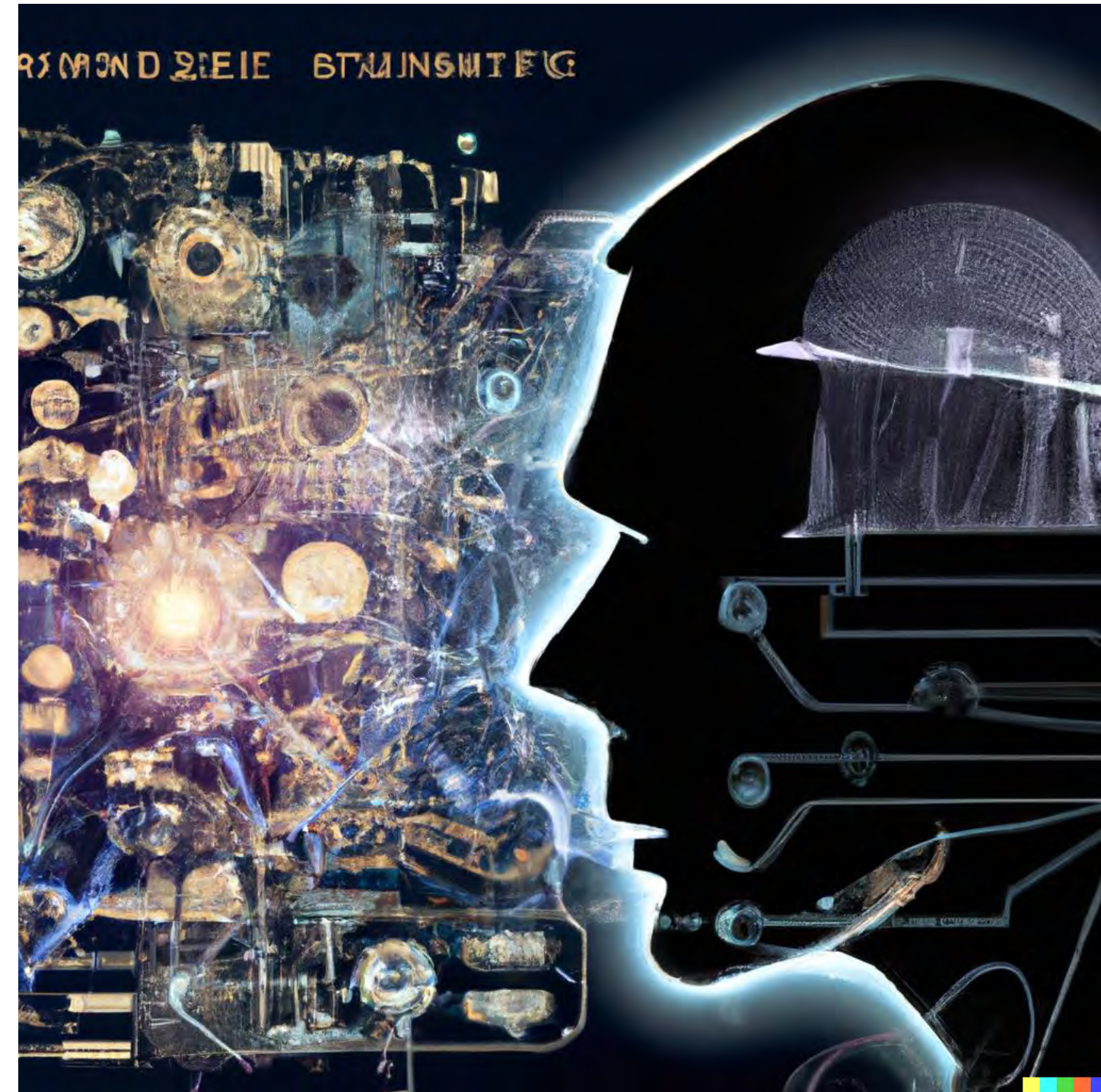


Imagen generada con DALL·E

# No hay una sola Inteligencia Artificial [9]

## Inteligencia Artificial

Permite a las máquinas imitar la cognición humana, por ejemplo aprender

## Aprendizaje Automático

Subconjunto de la IA que permite a las máquinas aprender a partir de ejemplos (datos de entrenamiento)

La lógica del aprendizaje suele basarse en la estadística

Alguno de los algoritmos más comunes son la regresión lineal y los árboles de decisión

Necesita menos datos, menos potencia de cómputo, pero más intervención humana

## Aprendizaje Profundo

Subconjunto del aprendizaje automático

La lógica del aprendizaje se basa en redes neuronales

La red neuronal es una compleja estructura de algoritmos, que se inspiran en las redes de neuronas biológicas

Necesita menos intervención humana, pero más datos y más potencia de cómputo

# Inteligencia Artificial fuerte vs. débil

- La IA fuerte se define como aquella inteligencia artificial capaz de igualar o exceder la inteligencia de los humanos
- La IA débil se define como aquella inteligencia artificial y racional que se centra únicamente en tareas estrechas



Imagen generada con DALL-E 3 desde ChatGPT Plus

# Tipos de Inteligencia Artificial [10]

Imagen generada con DALL-E 3 desde ChatGPT Plus



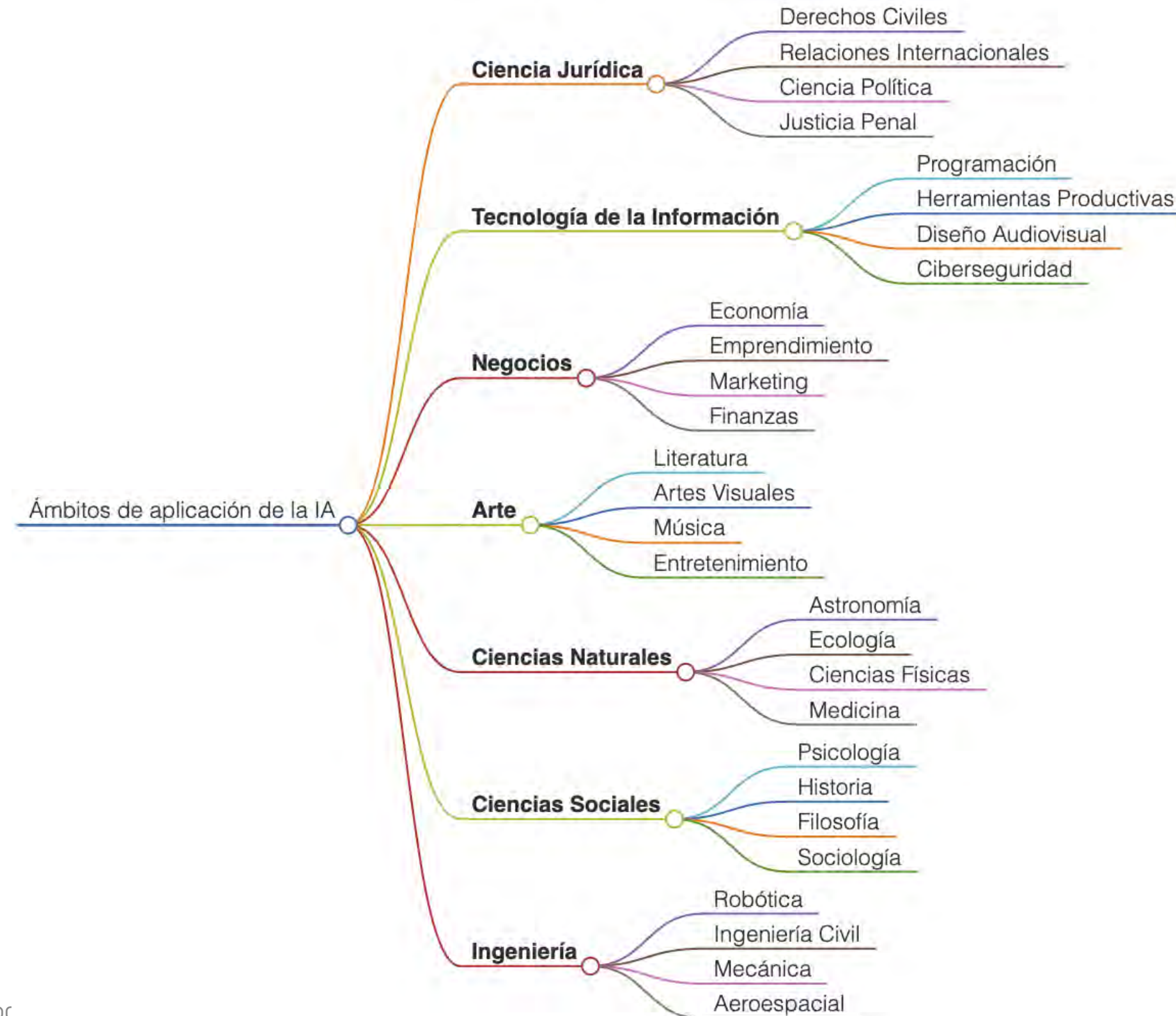
- ANI (*Artificial Narrow Intelligence*) - Tipo de IA que tiene un rango de habilidades limitada
- AGI (*Artificial General Intelligence*) [11] - Emula capacidades humanas
- ASI (*Artificial Superintelligence*) [12] - Sobrepasa las capacidades humanas

# IA no significa comprensión o razonamiento



- Los términos “Inteligencia Artificial” o “Aprendizaje Automático” pueden resultar engañosos para quienes no están familiarizados con el tema, ya que en realidad no se está pensando
- En este contexto, aprendizaje significa simplemente la capacidad de reconocer patrones en los datos (como una alta correlación entre la frecuencia y la complejidad) y hacer predicciones sobre nuevos datos

# Ámbitos de aplicación de la Inteligencia Artificial



# Ejemplos de aplicación de la Inteligencia Artificial

- Derecho
  - Generación y revisión de documentos legales
  - Reconocimiento facial de criminales
  - Análisis de sentimientos
- Medicina
  - Detección temprana de enfermedades
  - Teleoperación robótica
- Industria
  - Mantenimiento
  - Automatización de procesos complejos
  - Agilidad en la toma de decisiones
- Educación
  - Recomendadores
  - Asistentes virtuales
  - Entornos personalizados



Imagen generada con DALL.E 3 desde ChatGPT Plus

# Conocimientos, percepciones y actitudes hacia la IA [13]

## CONOCIMIENTOS DE LA IA

### C1 Concepto de Inteligencia Artificial.

Nada familiarizado, no conozco nada del tema

6,33%

Poco familiarizado, escuché de qué se trata, y no tengo acceso a conocer más

18,33%

Ni familiarizado ni no familiarizado

14,18%

Algo familiarizado, conozco de qué se trata pero no la utilizo

45,19%

Muy familiarizado, comprendo su uso y lo utilizo

15,82%

### C2 Interés en la Inteligencia Artificial.

El interés mostrado por la ciudadanía en relación a la inteligencia artificial es

**ALTO**

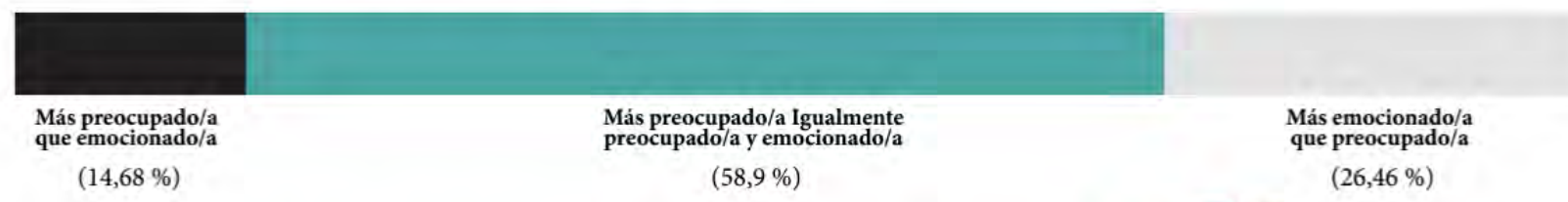


# Conocimientos, percepciones y actitudes hacia la IA [13]

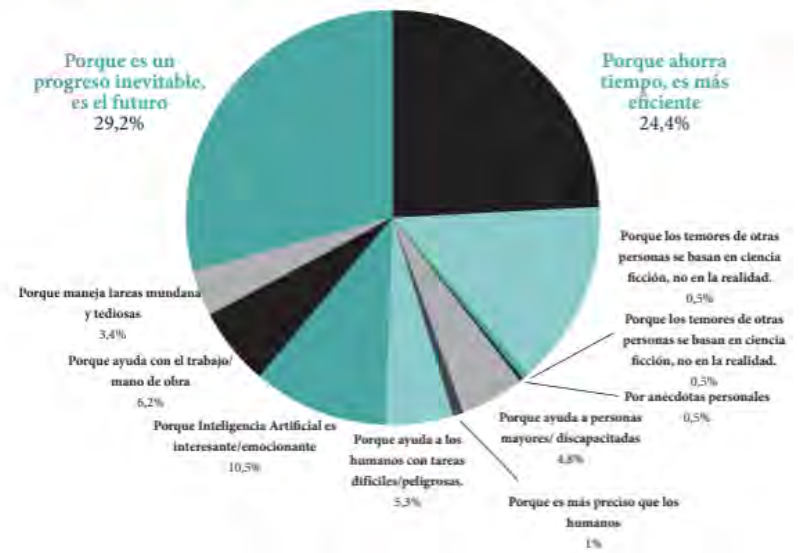
**P3** ¿Cómo le hace sentir el aumento del uso de programas informáticos con Inteligencia Artificial en la vida diaria?

## PERCEPCIÓN DE LA IA

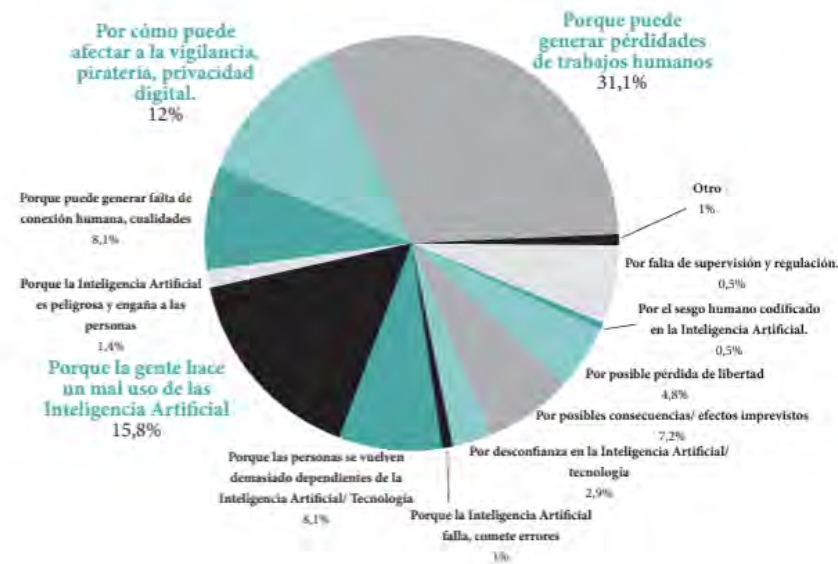
Más de la mitad de la población (58,9%) se siente igualmente preocupado que emocionado por el aumento del uso de programas informáticos de IA en la vida diaria.



Razones por las que los encuestados se sienten más **emocionados** por el mayor uso de los programas informáticos con IA en su vida diaria....



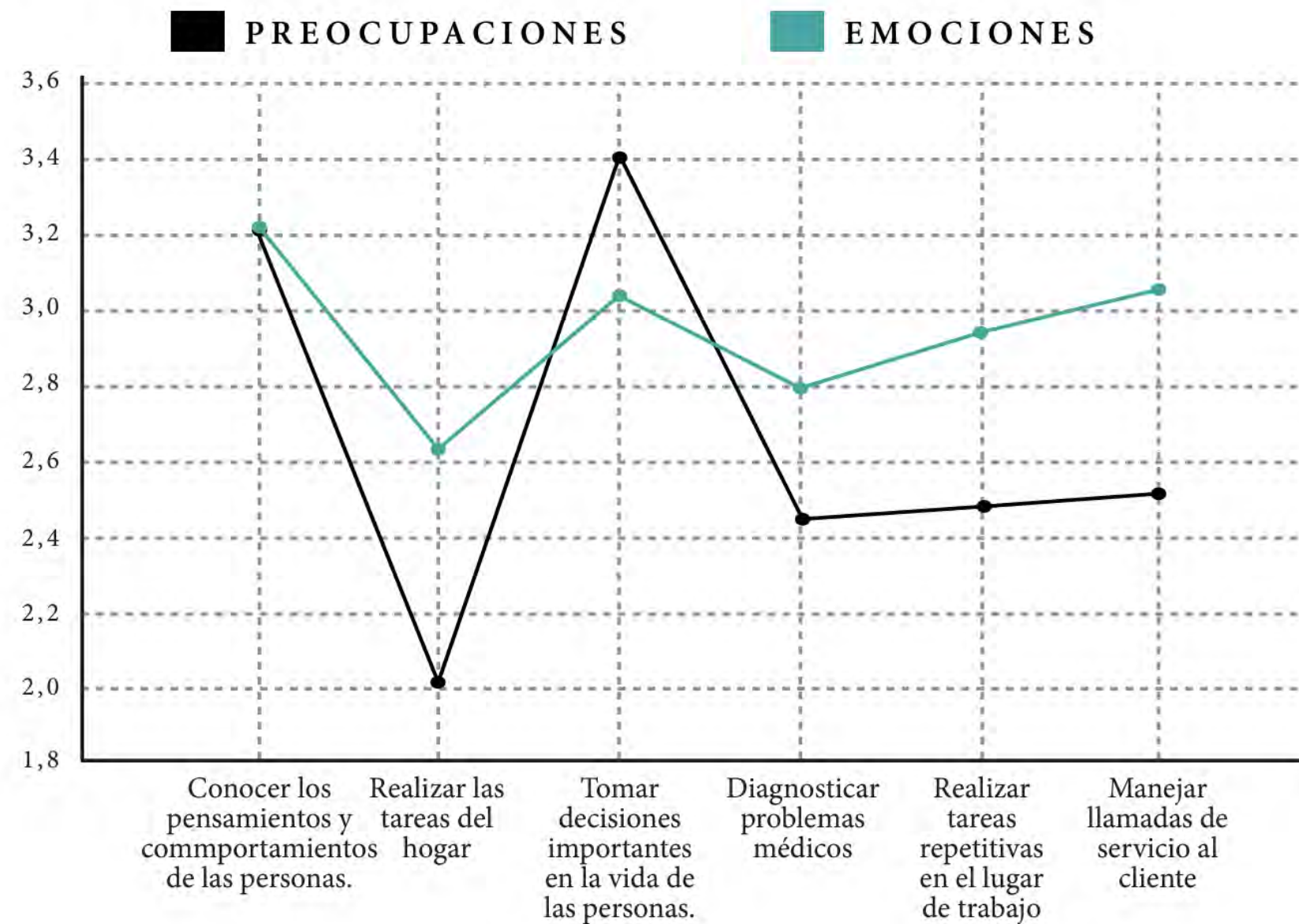
Razones por las que los encuestados se sienten más **preocupados** por el mayor uso de los programas informáticos con IA en su vida diaria....



# Conocimientos, percepciones y actitudes hacia la IA [13]

**P 4** ¿Cómo de emocionado o preocupado estaría usted si los programas informáticos de Inteligencia Artificial pudieran hacer cada una de las siguientes tareas?  
(Escala 1= nada, 5 = mucho)

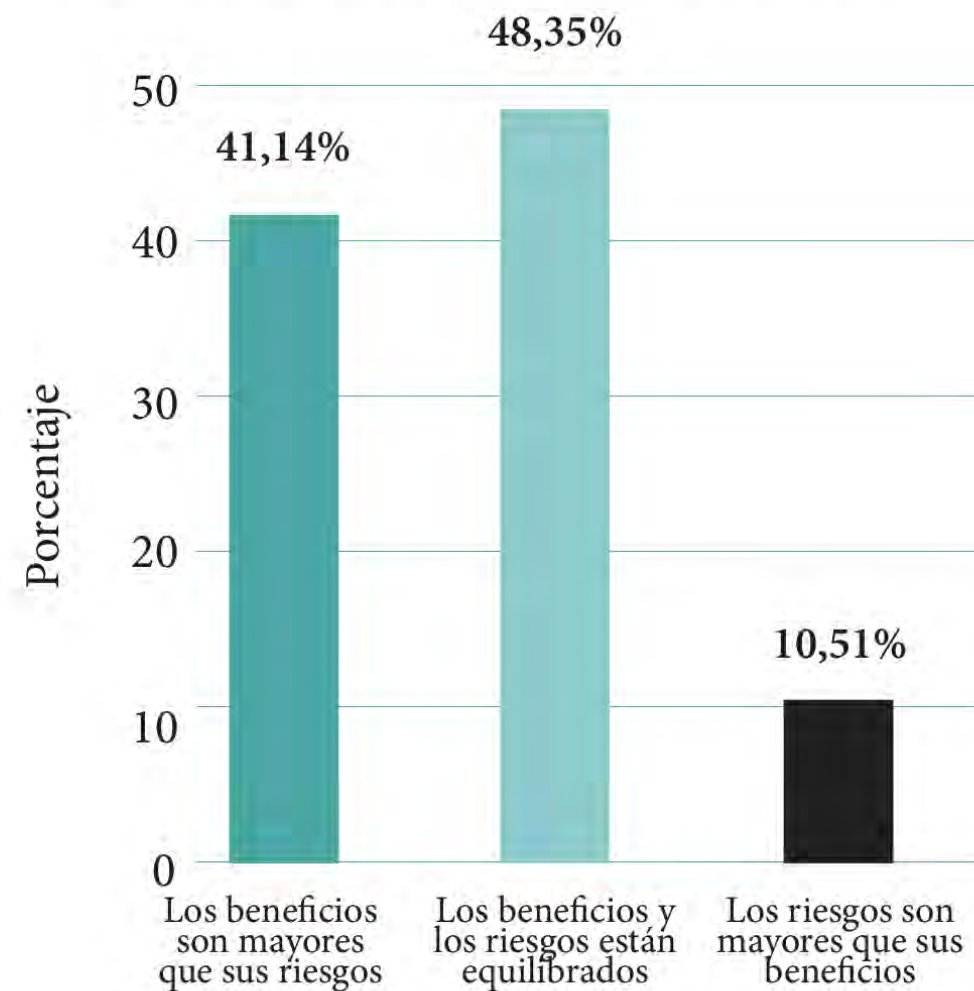
## PERCEPCIÓN DE LA IA



# Conocimientos, percepciones y actitudes hacia la IA [13]

## PERCEPCIÓN DE LA IA

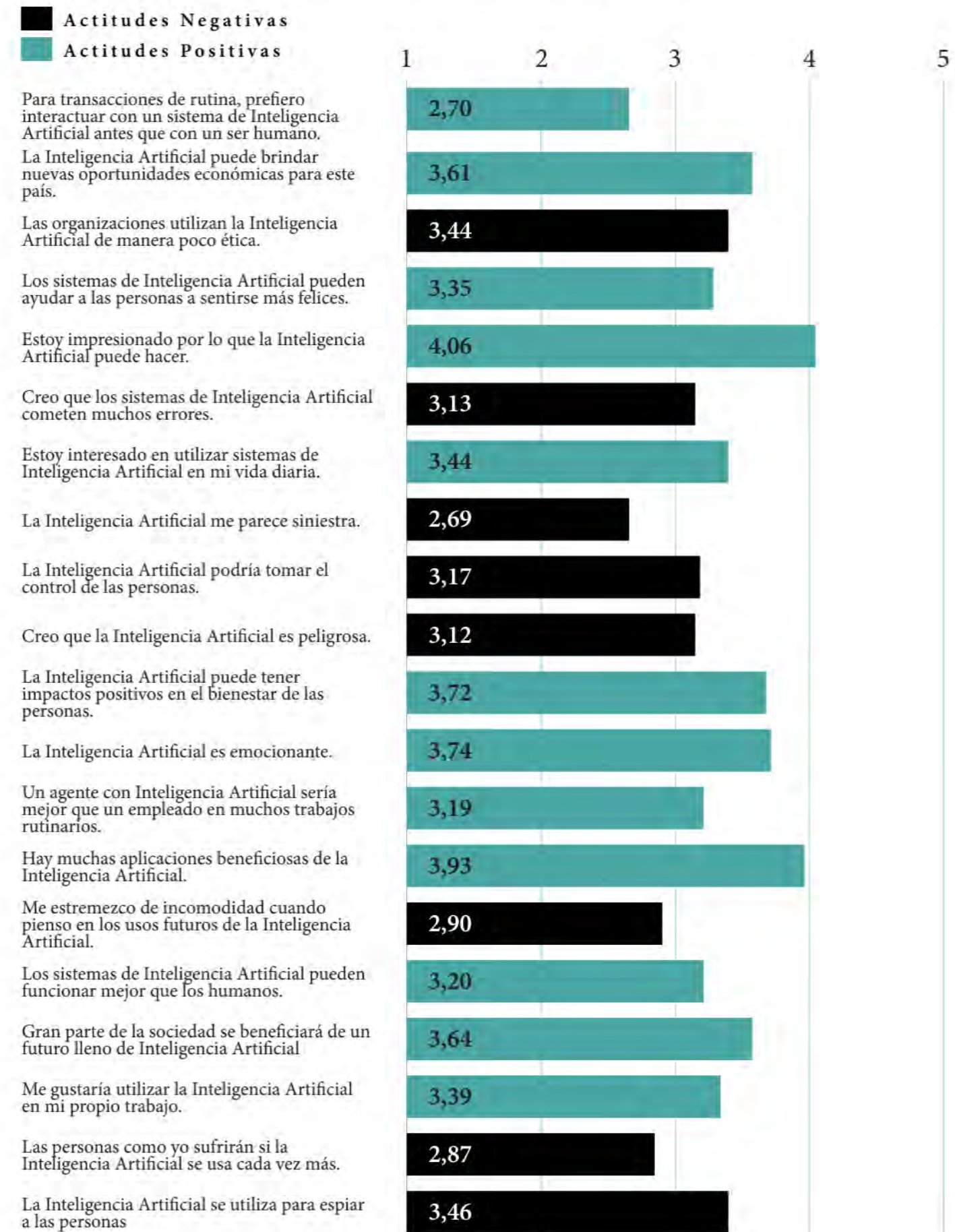
**P 7** Si tuviera que hacer un balance general sobre el uso de la Inteligencia Artificial en la sociedad en general, usted diría que:



# Conocimientos, percepciones y actitudes hacia la IA [13]

## ACTITUD HACIA LA IA

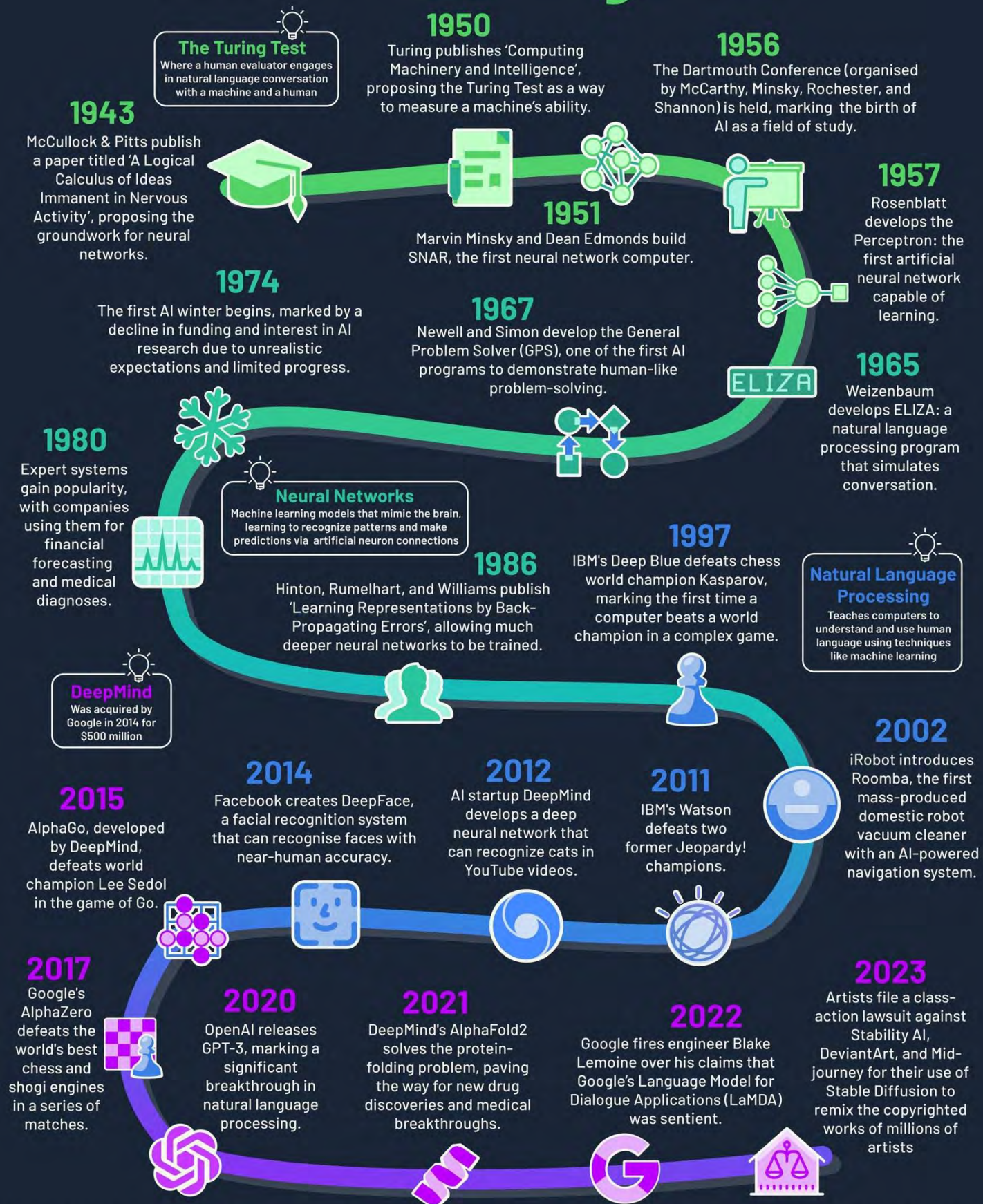
**A 1** Actitudes de la ciudadanía ante la Inteligencia Artificial (Escala 1= Totalmente en desacuerdo, 5 = Totalmente de acuerdo)



# 3. Breve historia de la Inteligencia Artificial

## A brief history of... Artificial Intelligence.

CREATED BY  
genuine impact



<https://d66z.short.gy/i0Q1kn>

# Los inicios [14]



1950



Alan Mathison Turing (1912-1954) en Octubre de ese año, publica en la revista MIND un artículo titulado "COMPUTING MACHINERY AND INTELLIGENCE".

1955



John Patrick McCarthy (1927-2011), considerado el padre de la Inteligencia Artificial; organiza la conferencia de la universidad Dartmouth College.

1956



La conferencia de la universidad Dartmouth College, se desarrolló por 2 meses, abordando temas como el lenguaje natural, su procesamiento, redes neuronales.

1957



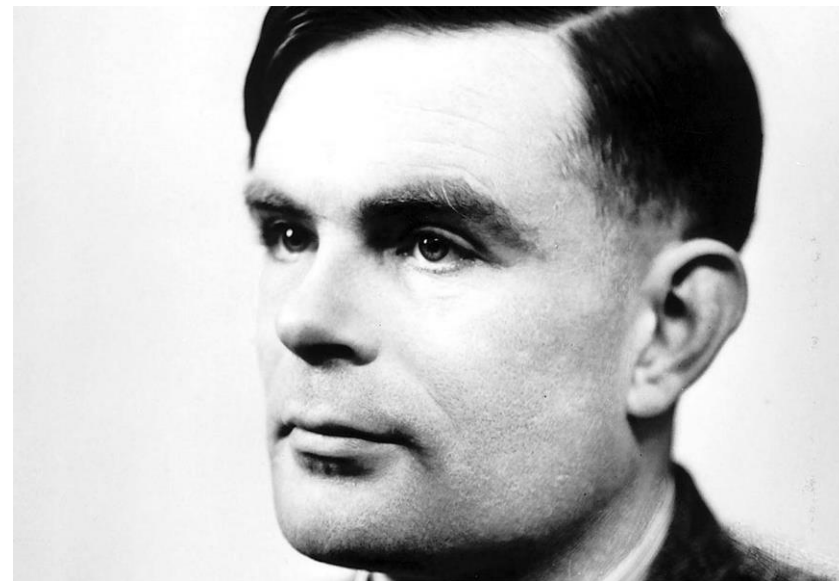
Frank Rosenblatt (1928-1971): comenzó a investigar las redes neuronales artificiales que llamó perceptrones.

1959

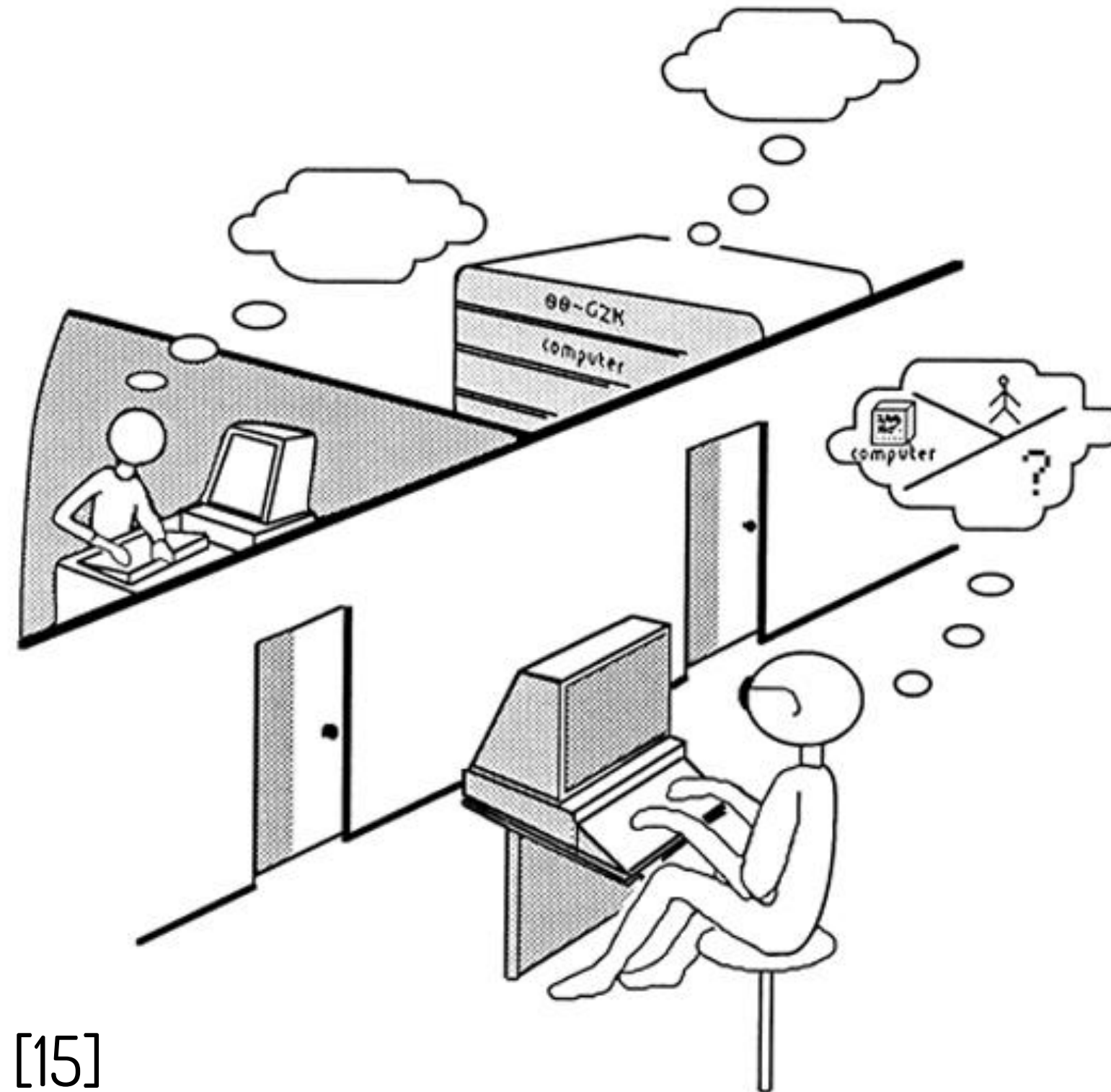


Marvin Lee Minsky (1927-2016) cofundador del primer Laboratorio de Inteligencia Artificial del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT).

# Test de Turing



Test de Turing  
(1950s)



## Computing machinery and intelligence [15]

## "La Edad de la Razón"

1961



**George Devol** (1912-2011): Recibe una patente del primer brazo robótico industrial llamado **Unimate**, instalado inicialmente en la fábrica de General Motors.



**Charles Devol** (1912-2011): Recibe una patente del primer brazo robótico industrial llamado **Unimate**, instalado inicialmente en la fábrica de General Motors.

1962



**Heinrich Ernst** (1933-2005): Publica los resultados obtenidos durante el desarrollo de su tesis doctoral en Ciencias del Massachusetts Institute of Technology.



**Arnold Ernst** (1933-2005): Publica los resultados obtenidos durante el desarrollo de su tesis doctoral en Ciencias del Massachusetts Institute of Technology.

1963



**Ivan Sutherland** (1938): considerado como el "padre de la computación gráfica" desarrolla **SKETCHPAD**, una herramienta software de dibujo (CAD).



**Edward Sutherland** (1938): considerado como el "padre de la computación gráfica" desarrolla **SKETCHPAD**, una herramienta software de dibujo (CAD).

1964



**Joseph Weizenbaum** (1923-2008): Desarrolla a Eliza, el primer primer bot conversacional (chatbot).



**Joseph Weizenbaum** (1923-2008): Desarrolla a Eliza, el primer primer bot conversacional (chatbot).

1966

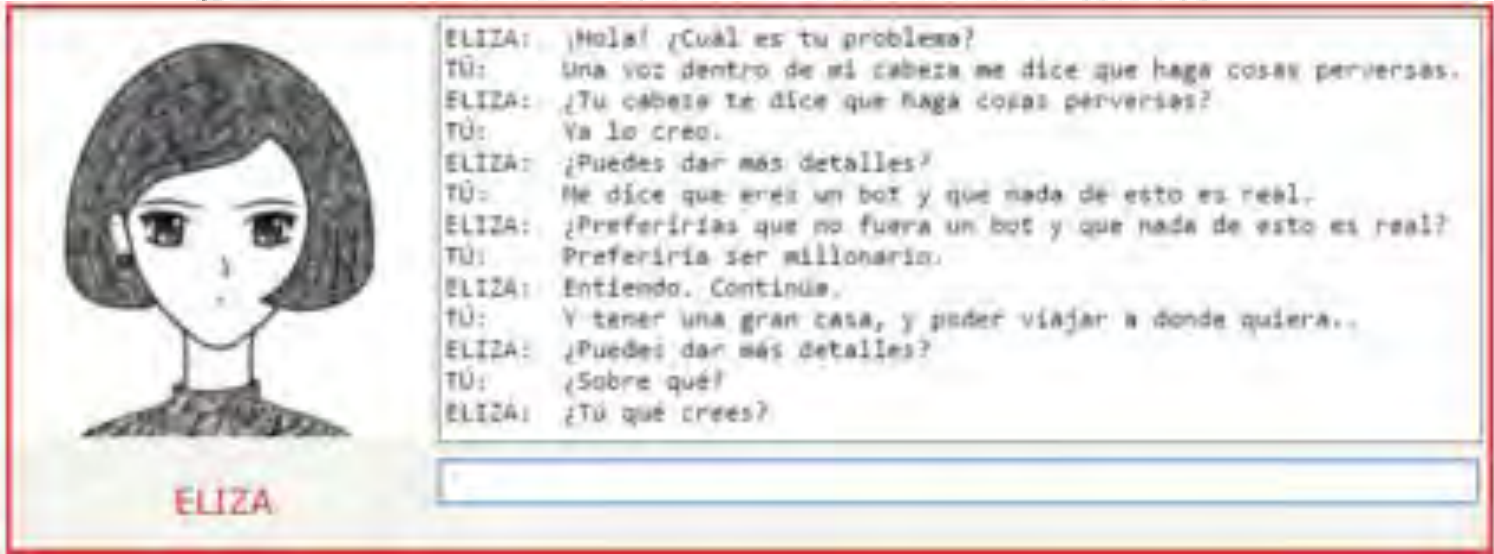
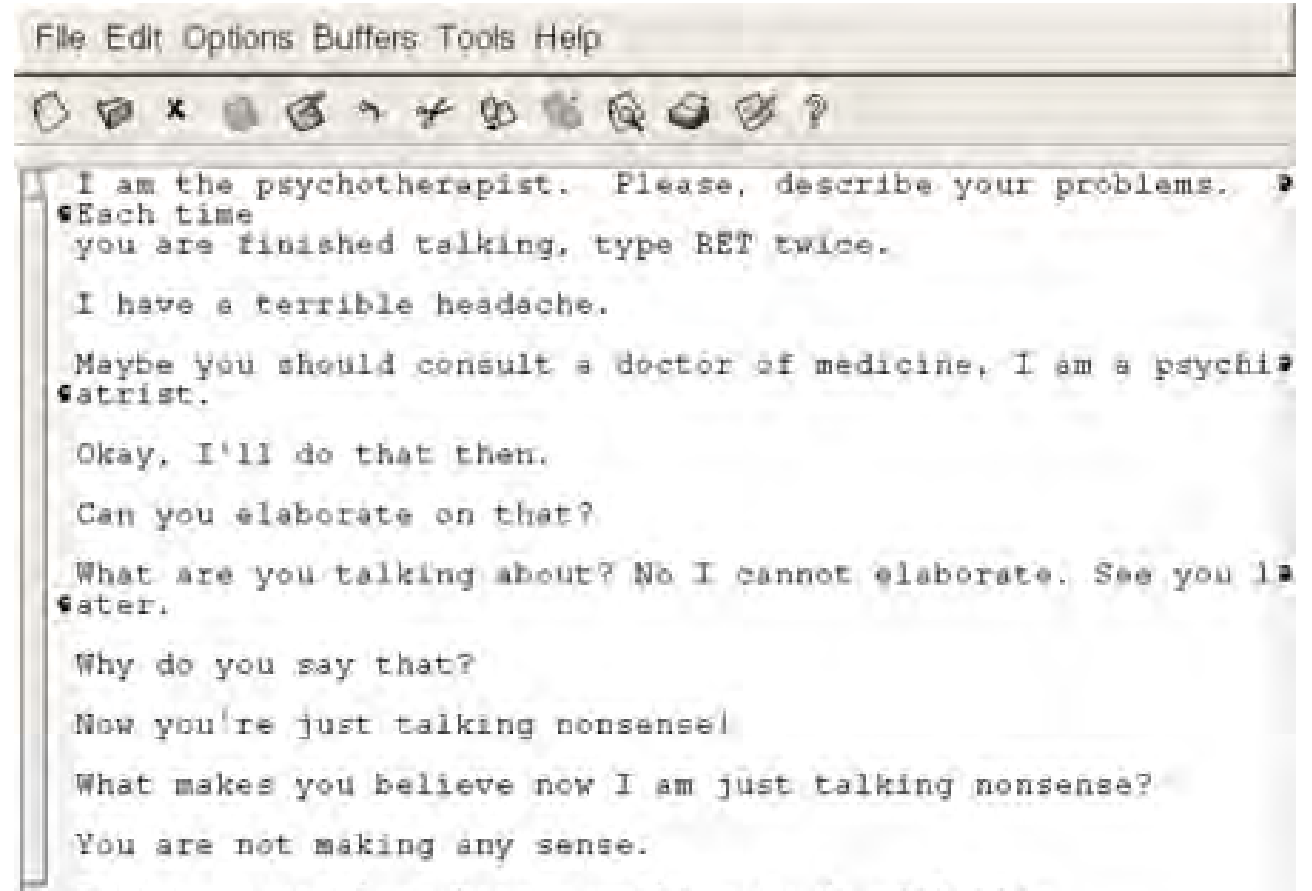


**Nils John Nilsson** (1933-2019): Entra en funcionamiento el primer autómatas pensante llamado Shakey, la primera persona electrónica.



**Nils John Nilsson** (1933-2019): Entra en funcionamiento el primer autómatas pensante llamado Shakey, la primera persona electrónica.

# Eliza [16]



- **ELIZA** fue diseñado como un método para mostrar la superficialidad de la comunicación entre el hombre y la máquina
- Lo hacía reconociendo palabras clave y preguntando sobre ellas como si fuera un psicólogo
  - Por ejemplo, si alguien mencionaba la madre en una frase, el bot automáticamente le pediría que le dijese más sobre su familia. De esta manera se creaba una ilusión de entendimiento e interacción real

# El renacimiento gótico [14]



## "El Renacimiento Gótico"

1992



El proyecto de Japón "Quinta Generación de las Computadoras", termina sin apenas resultados tras años de trabajo.

1997



El supercomputador **Deep Blue** fabricado por IBM a finales de los 80's ganó en una partida de ajedrez al campeón mundial de esta disciplina el ruso **Garri Kímovich Kaspárov**.

1998



**Cynthia Breazeal** presenta **Kismet**, un robot que solo posee cabeza, creado en el Instituto de Massachusetts.

**Lynn (1967):**

1999



E 11 de mayo Sony lanza el perro robot **Aibo** (Artificial Intelligence Robot), la primera mascota robótica con habilidades y personalidad.

# Garry Kasparov vs. Deep Blue (1997)



<https://d66z.short.gy/FzDHed>

# Aibo (1999)



De Stuart Caie - Flickr: このボールは取ってください。 , CC BY 2.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=23948968>



## Actualidad...

2002



**iRobot Corporation**  
presenta Roomba,  
la primera  
aspiradora robot  
doméstica.

2008



**Google** lanza para  
celulares iPhone  
**Google Voice**  
**Search** primera  
APP que reconoce  
voz.

2011



Supercomputador  
**Watson** de IBM  
gana en el  
concurso  
televisivo de  
Estados Unidos  
**Jeopardy.**

2013



**Boston Dynamics**  
Construye a **Atlas**,  
robot humanoide  
bípedo de rescate.

Continua...



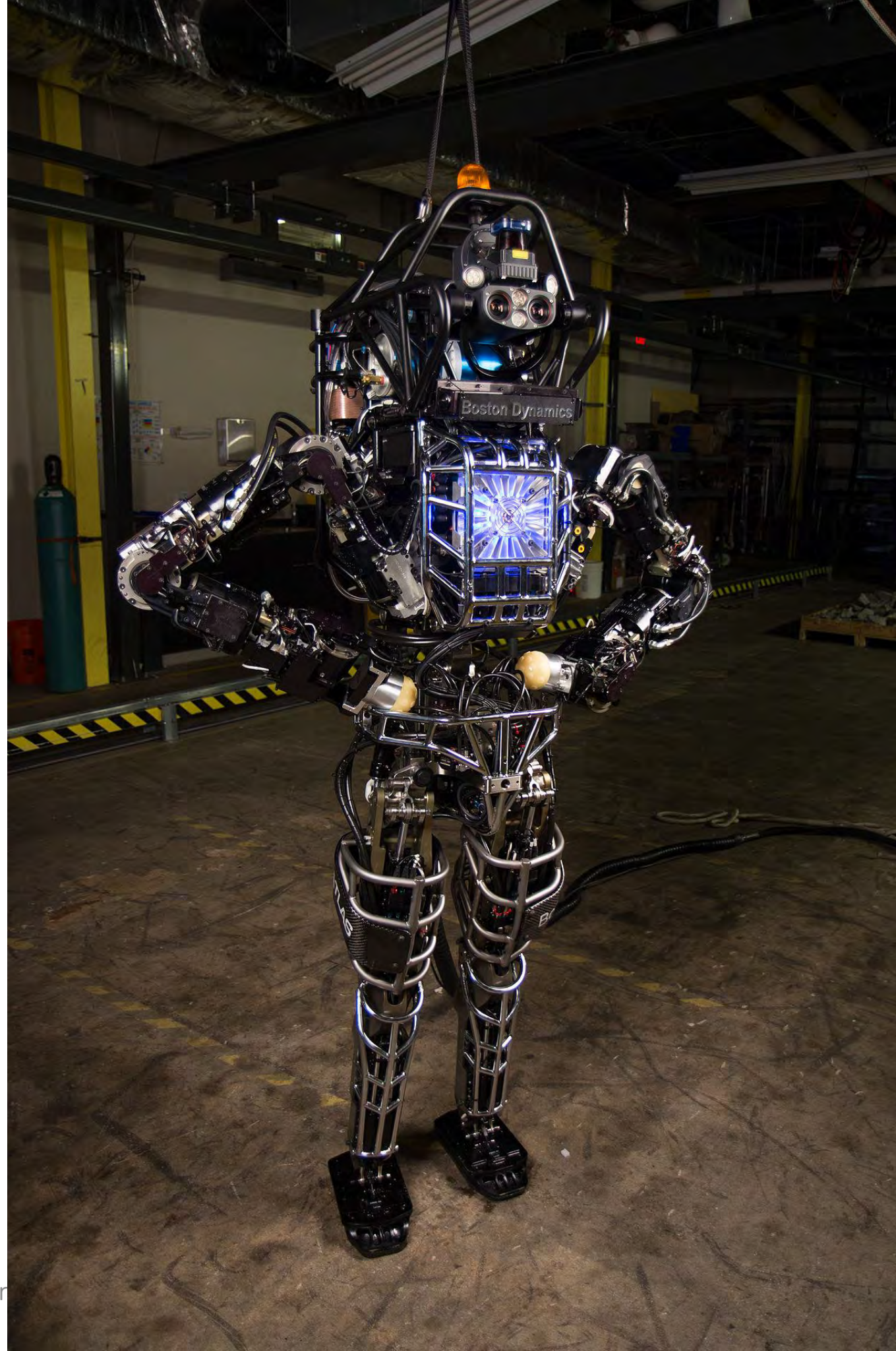
# Roomba (2002)



<https://d66z.short.gy/Xt6ruK>

# Atlas (2013)

By DARPA - image, Public Domain,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=27287286>



## Actualidad...

2014



Un computador supera con éxito el **Test de Turing**, el programa, llamado **Eugene Goostman**.

2015



**Google** utiliza a **Alpha Go**, y logra vencer al surcoreano **Lee Sedol** campeón mundial del juego de mesa **Go**.

2017



**Arabia Saudita** otorga la nacionalidad a un robot humanoide llamado **SOPHIA**.

2018



Algunos residentes de **Fénix, Arizona** ya pueden descargar una app para solicitar el servicio de taxi autónomo.

# Eugene (2014)



- En 2014, Eugene, un bot de chat pasó por primera vez el test de Turing
- Eugene Goostman es un niño ucraniano de 13 años, con una pasión por los dulces y las hamburguesas. Lentes redondos que evocan a las famosas gafas de Harry Potter y un padre que se dedica a la ginecología
- En realidad, Eugene es un bot de chat, diseñado por 3 programadores ucranianos con el único propósito de pasar la prueba de Turing
- El 7 de junio de 2014, en un concurso con motivo del 60 aniversario de la muerte de Turing, el 33 % de los jueces del evento pensó que Goostman era humano; el organizador del evento Kevin Warwick consideró que «pasó» la prueba de Turing, en consecuencia, por la predicción de Turing que para el año 2000, las máquinas serían capaces de engañar a un 30 % de los jueces humanos después de cinco minutos de interrogatorio
- Eugene superó los criterios de Turing, pero usando técnicas que no implican la existencia de inteligencia
- Lo que Eugene sí hizo bien fue jugar al “juego de imitación” del que Turing hablaba en su artículo original

# Sophia (2017)



<https://d66z.short.gy/n0c5fp>

- Sophia es un robot humanoide (ginoide) desarrollado por la compañía, con sede en Hong Kong, Hanson Robotics
- Ha sido diseñada para aprender, adaptarse al comportamiento humano y trabajar con ellos satisfactoriamente
- Ha sido entrevistada en muchas ocasiones y en octubre del 2017, se convirtió en una ciudadana saudí, siendo así el primer robot con ciudadanía de un país

# La teoría del valle inquietante [17]

- Es la sensación que produce ver un robot demasiado humano, pero no lo suficiente
- A medida que las figuras antropomórficas se acercan al ser humano real, la respuesta de los humanos es más empática
- Pero llega un punto a partir del cual se convierte en rechazo
- Si la figura se hace más parecida, hasta hacerse casi indistinguible de un ser humano verdadero la respuesta vuelve a ser positiva
- Este *gap* se denomina el valle inquietante o el valle inexplicable (*uncanny valley*)

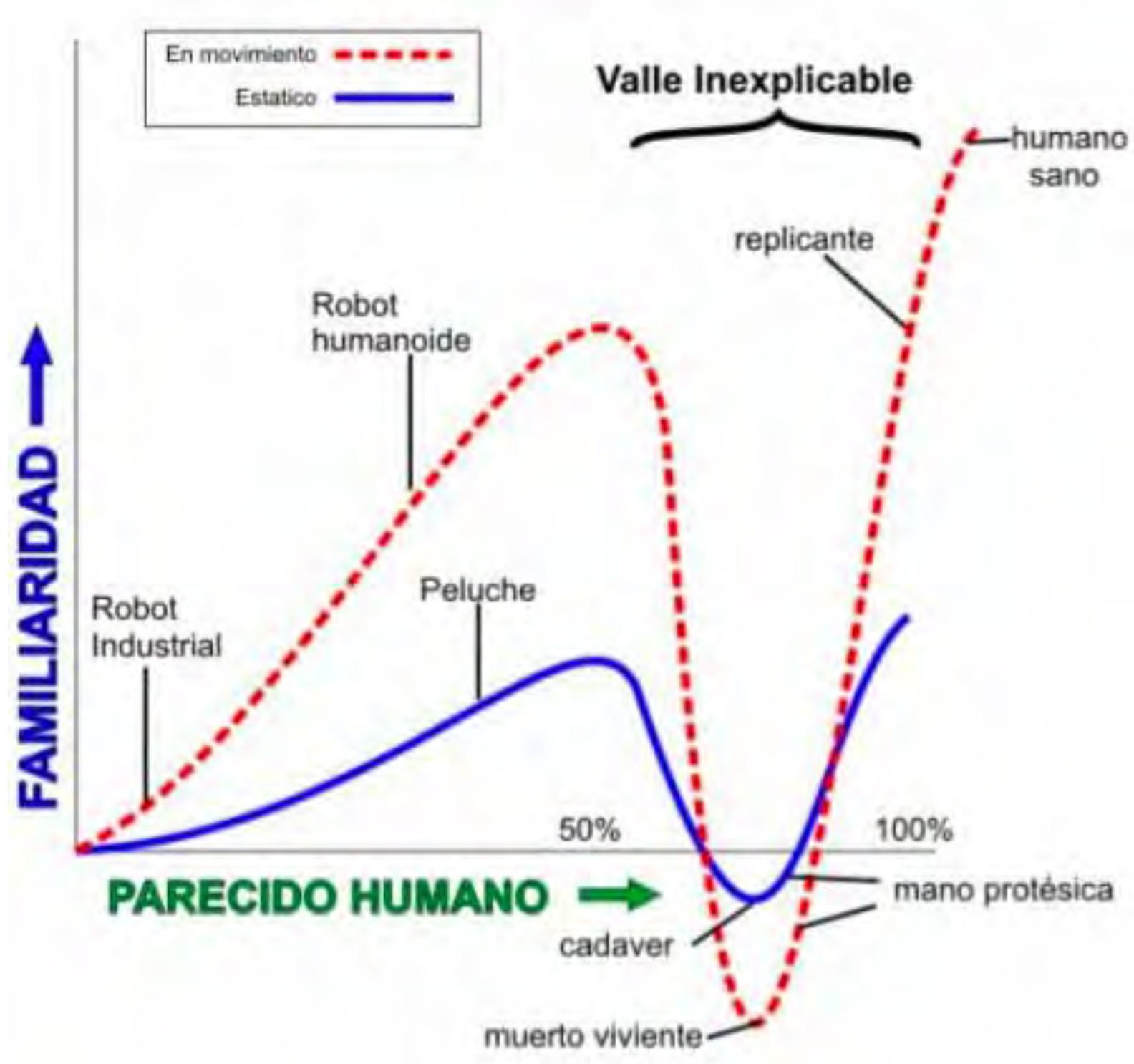
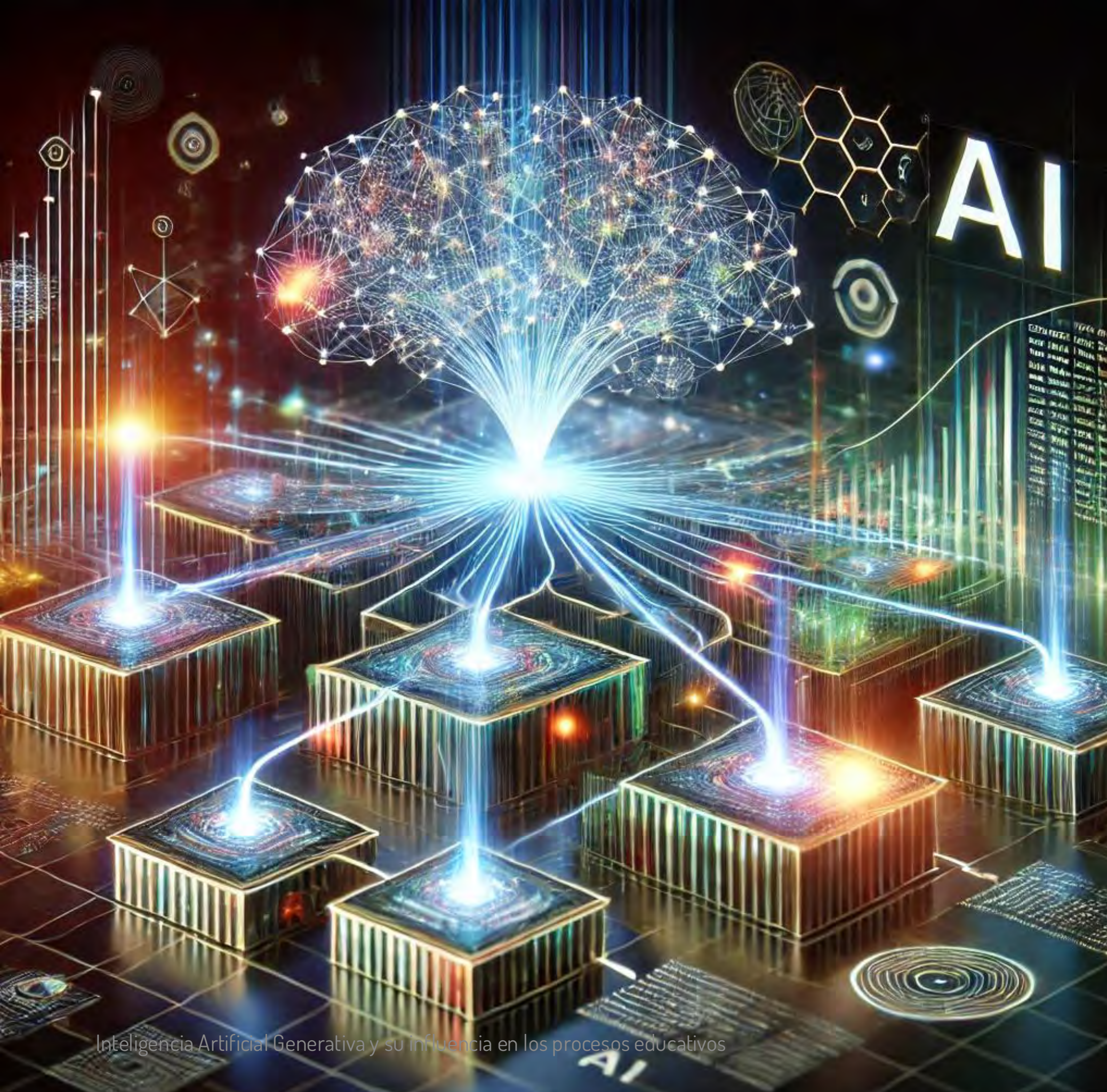


Imagen generada con DALL-E 3 desde ChatGPT Plus



## 4. Cómo funciona una Inteligencia Artificial

# Conceptos relevantes

- **Modelo de IA:** Es como una receta que la computadora sigue para tomar decisiones basadas en la información que recibe. Se construye a partir de datos y algoritmos y puede aprender de experiencias pasadas para mejorar sus decisiones futuras
- **Conjunto de entrenamiento:** Este es un grupo de datos que se utiliza para enseñar al modelo de IA cómo realizar su tarea
  - Por ejemplo, si se quiere que un modelo identifique imágenes de gatos, se le muestran muchas fotos de gatos durante el entrenamiento
- **Conjunto de prueba:** Después de entrenar al modelo con el conjunto de entrenamiento, se usa un conjunto de prueba (test), que es otro grupo de datos que el modelo no ha visto antes, para verificar cuánto ha aprendido
  - Esto ayuda a asegurar que el modelo pueda trabajar bien con información nueva y no solo con los datos que ya ha visto

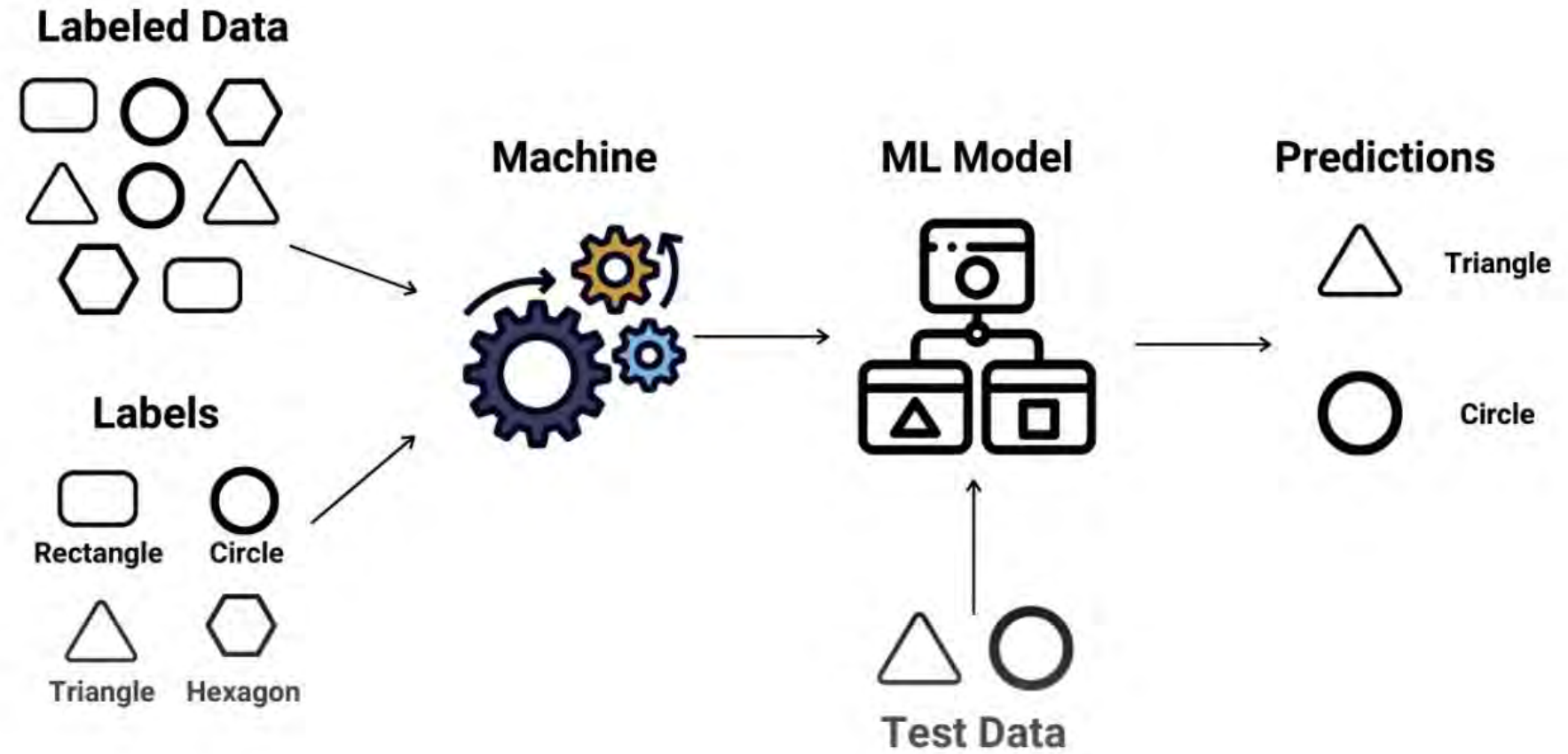
# Conceptos relevantes

- **Entrenamiento:** Es el proceso mediante el cual un modelo de IA aprende a realizar una tarea específica. Implica ajustar el modelo con datos del conjunto de entrenamiento hasta que pueda realizar la tarea de manera competente, como aprender a reconocer objetos en imágenes o entender y responder preguntas en lenguaje natural
- **Aprendizaje supervisado:** En este tipo de aprendizaje, el modelo recibe datos que ya están etiquetados. Es decir, cada ejemplo en los datos de entrenamiento viene con la respuesta correcta (como una imagen etiquetada como "gato" o "perro")
  - El modelo utiliza estos ejemplos para aprender y luego predecir las respuestas para nuevos datos

# Conceptos relevantes

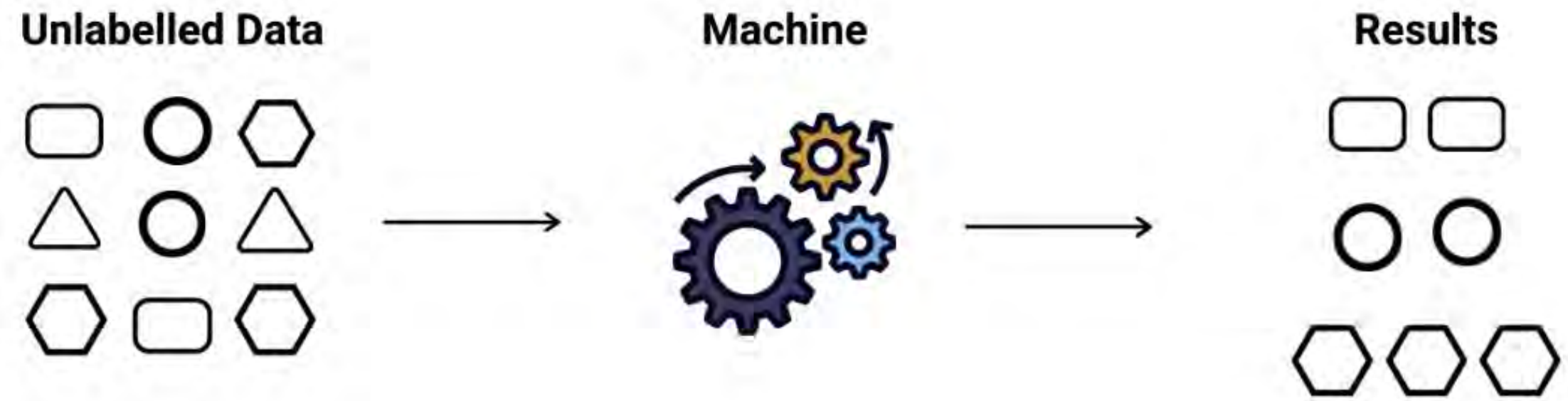
- **Aprendizaje no supervisado:** Aquí, el modelo trabaja con datos que no están etiquetados. No se le dice cuál es la respuesta correcta; en cambio, debe explorar los datos y encontrar patrones o grupos por sí mismo
  - Por ejemplo, podría agrupar clientes con comportamientos de compra similares sin saber de antemano cómo categorizarlos
- **Aprendizaje por refuerzo:** En este enfoque, el modelo aprende a través de prueba y error, utilizando un sistema de recompensas y penalizaciones. Es similar a entrenar a un perro con golosinas por buen comportamiento
  - El modelo realiza acciones en un entorno, recibe retroalimentación en forma de recompensas (positivas) o penalizaciones (negativas) y ajusta sus acciones para mejorar su desempeño en el futuro

# Conceptos relevantes



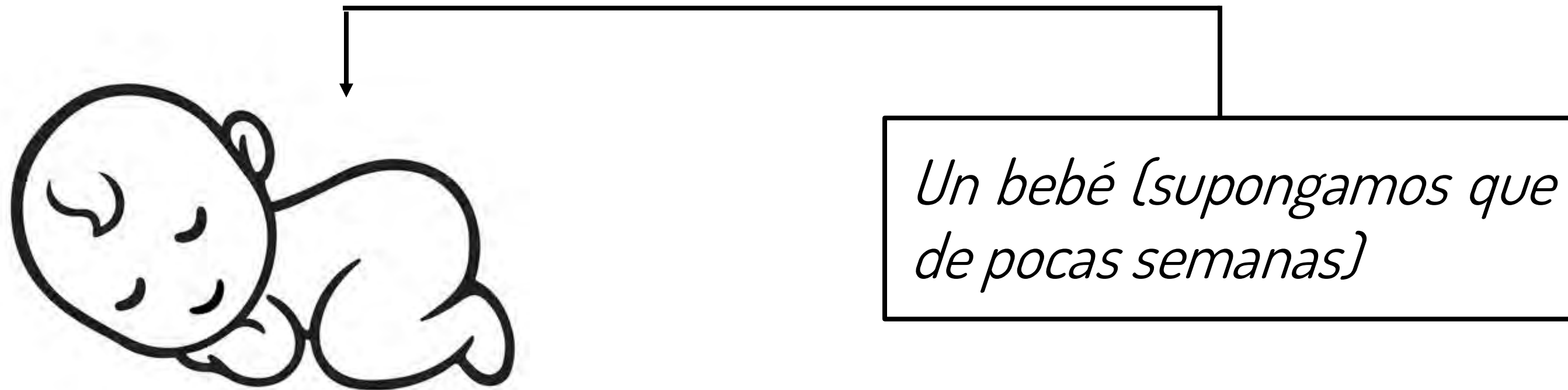
**Aprendizaje supervisado**

**Aprendizaje no supervisado**

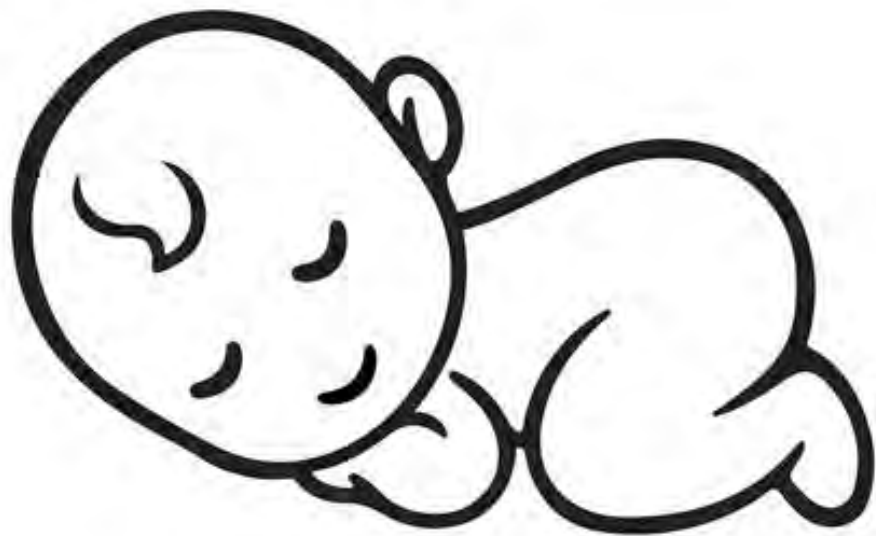


# Empecemos desde el principio...

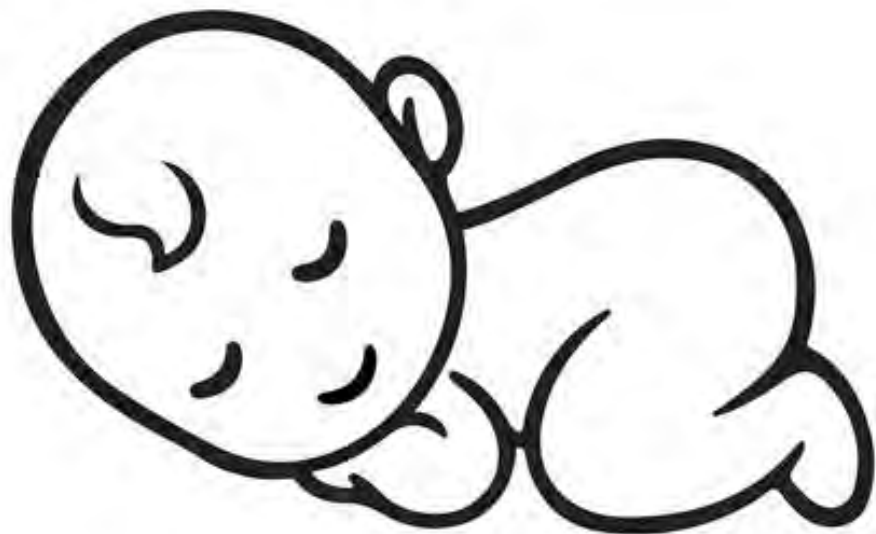
*(desde el muy principio, de hecho)*



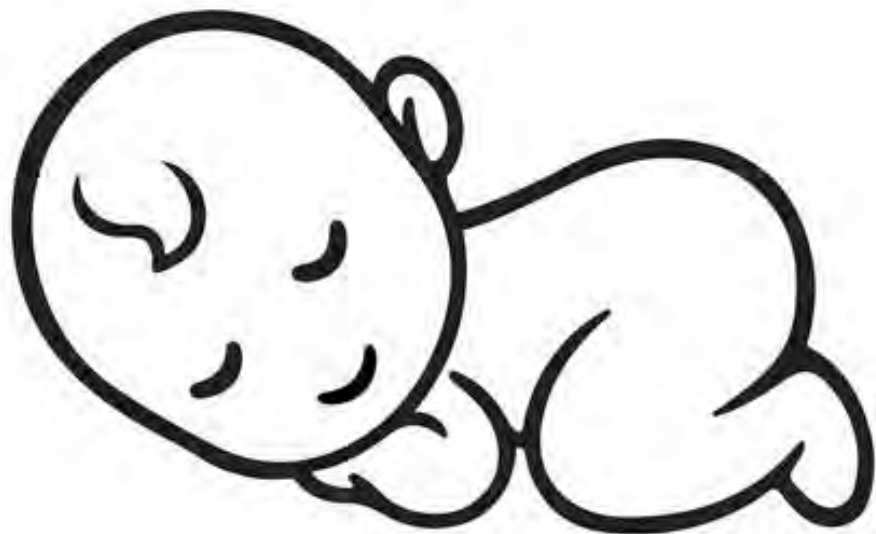
# Empecemos desde el principio...



# Empecemos desde el principio...

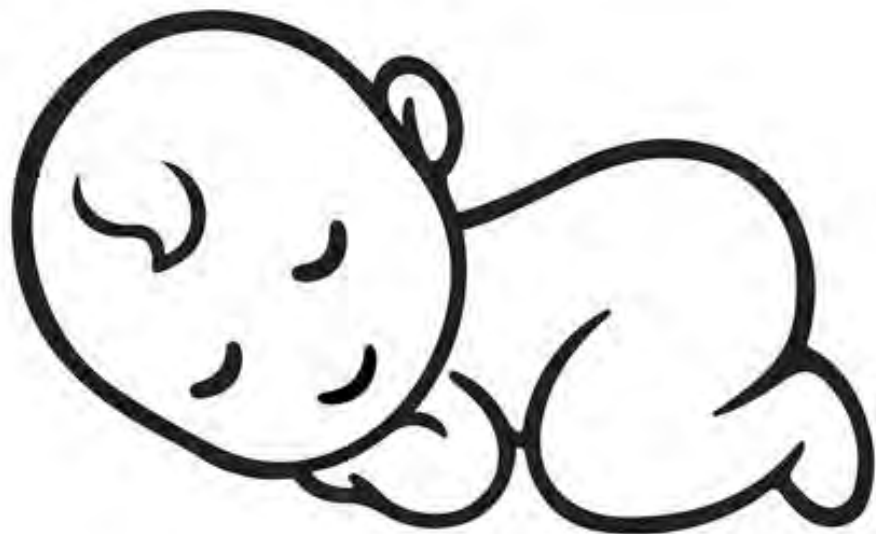


# Empecemos desde el principio...

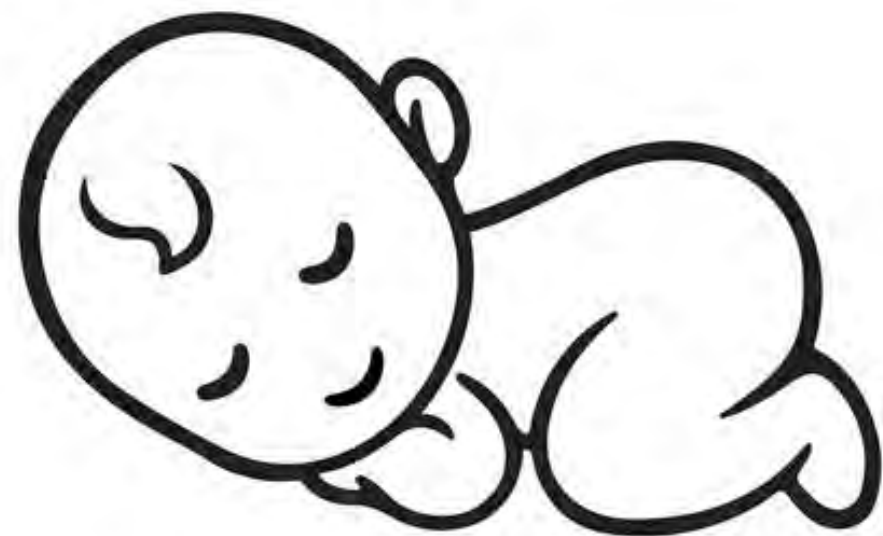


¿Cuánto es  $2+2$ ?

# Empecemos desde el principio...



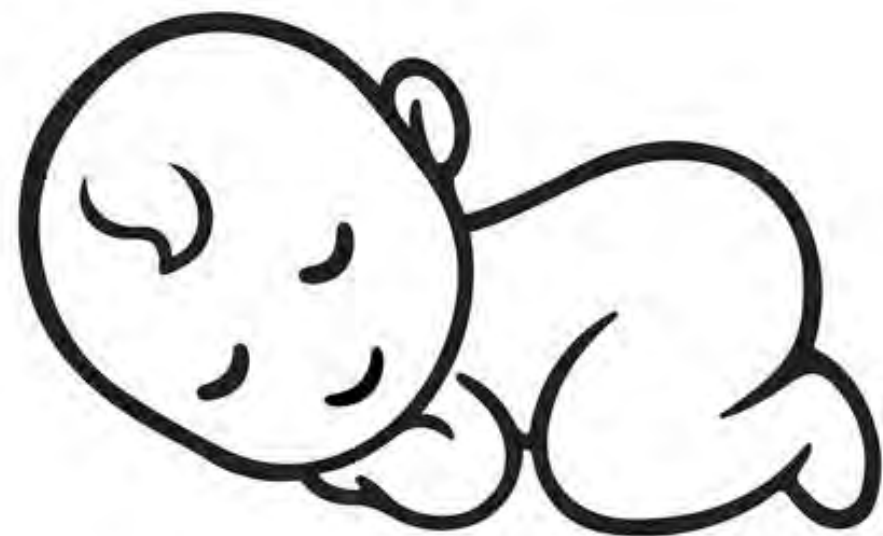
# Empecemos desde el principio...



*Un bebé de pocas semanas no sabe hablar, hacer cálculos simples, ni parece estar muy preparado para involucrarse en debates éticos...*

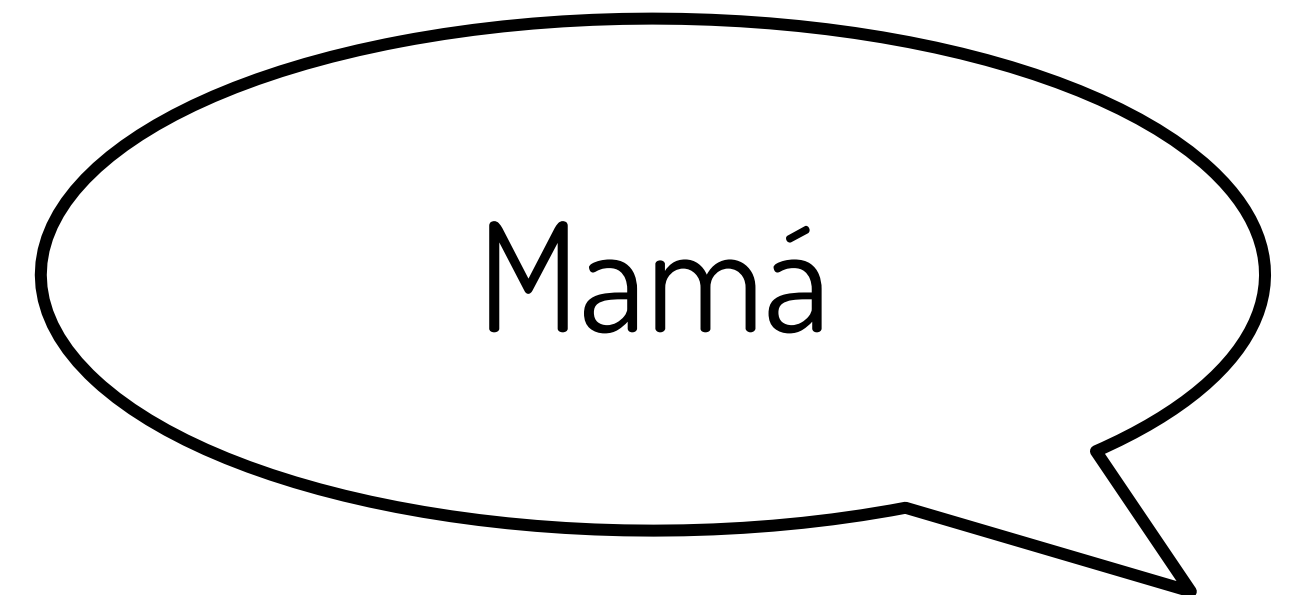
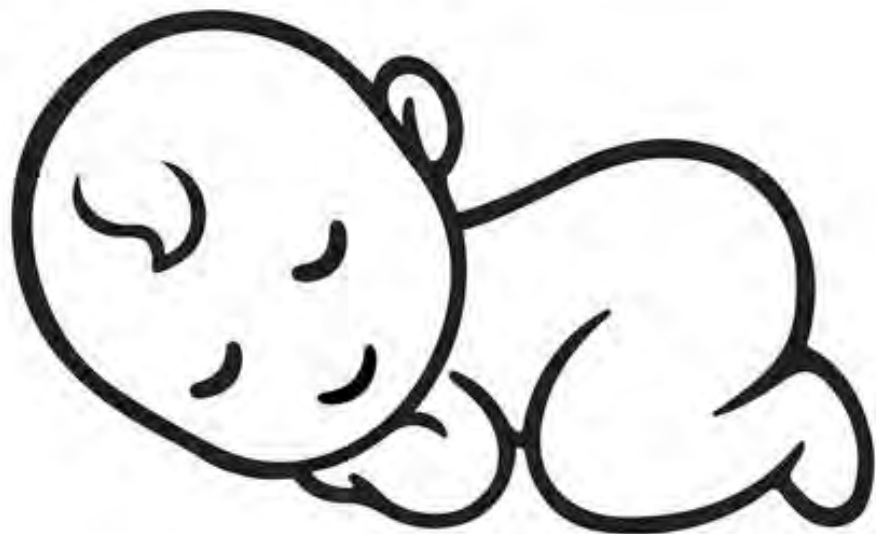
*En el contexto de IA, el bebé representa un **modelo sin datos**, vacío, que “no sabe nada”*

# Empecemos desde el principio...

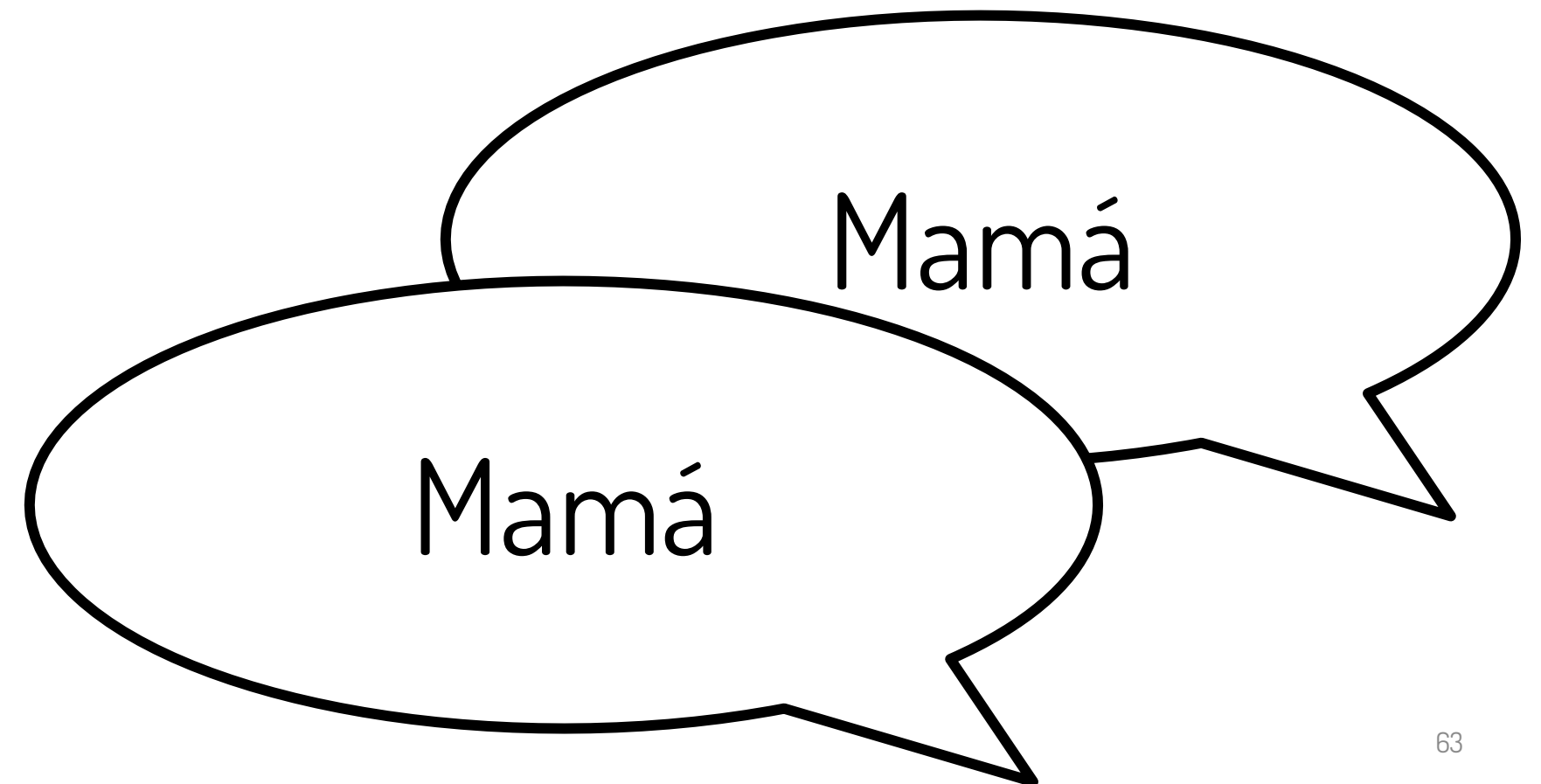
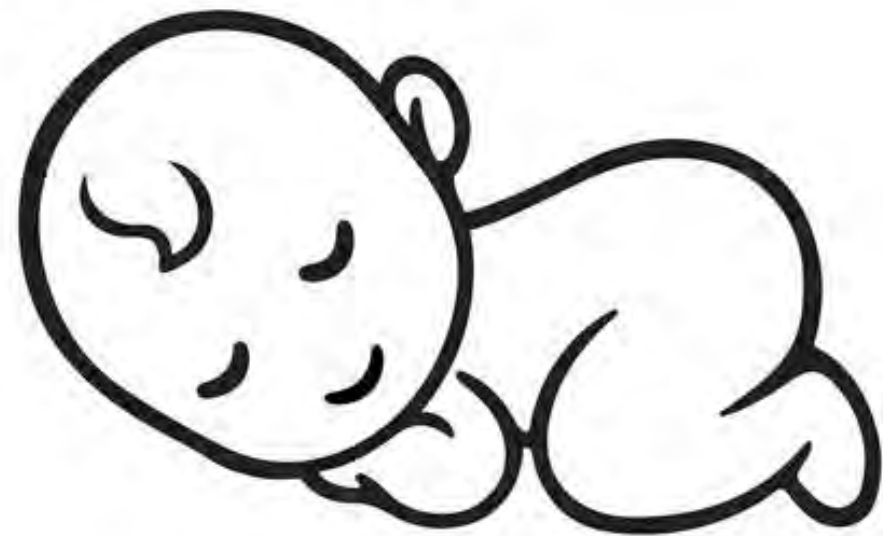


*Pero... ¿qué pasaría si al bebé le repitiésemos continuamente una palabra?*

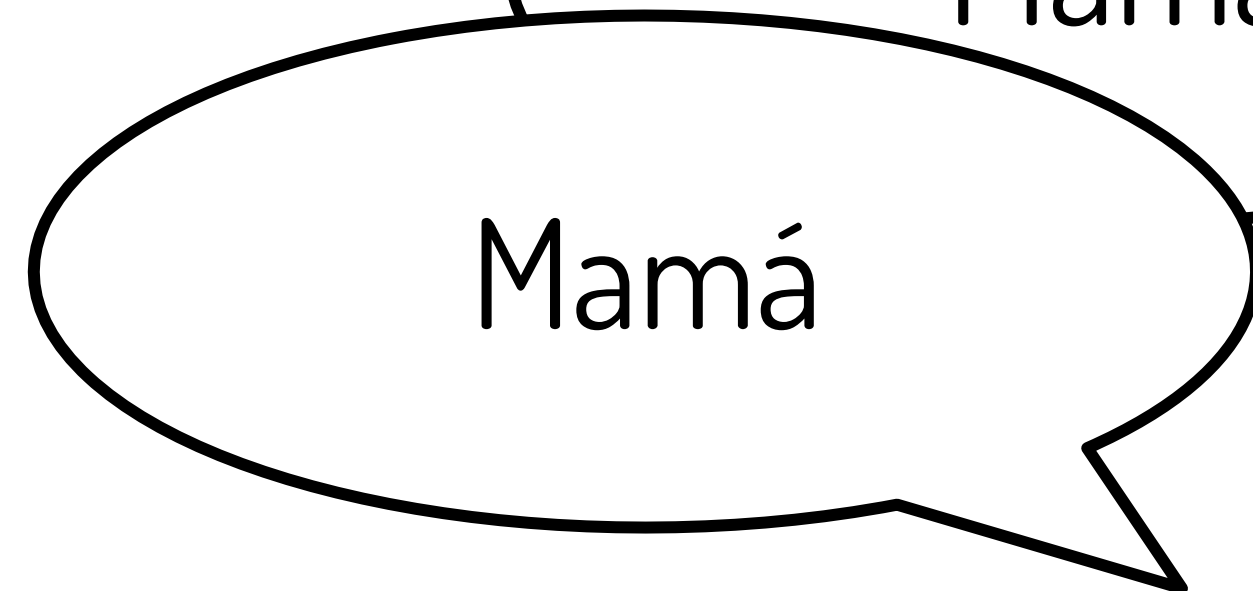
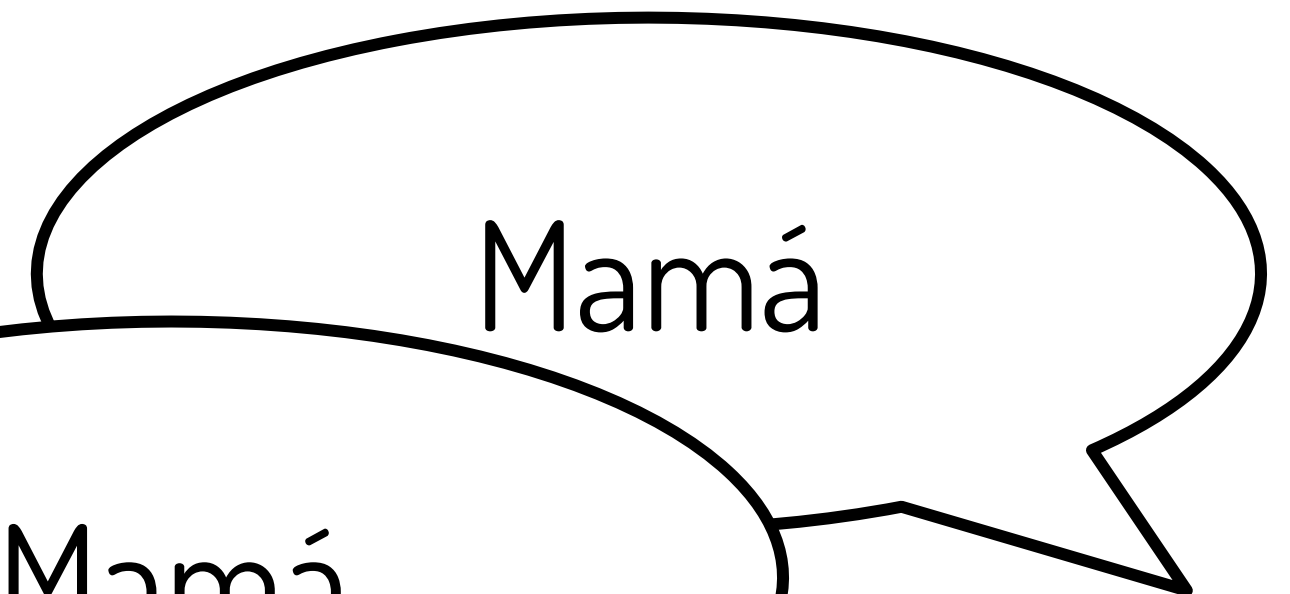
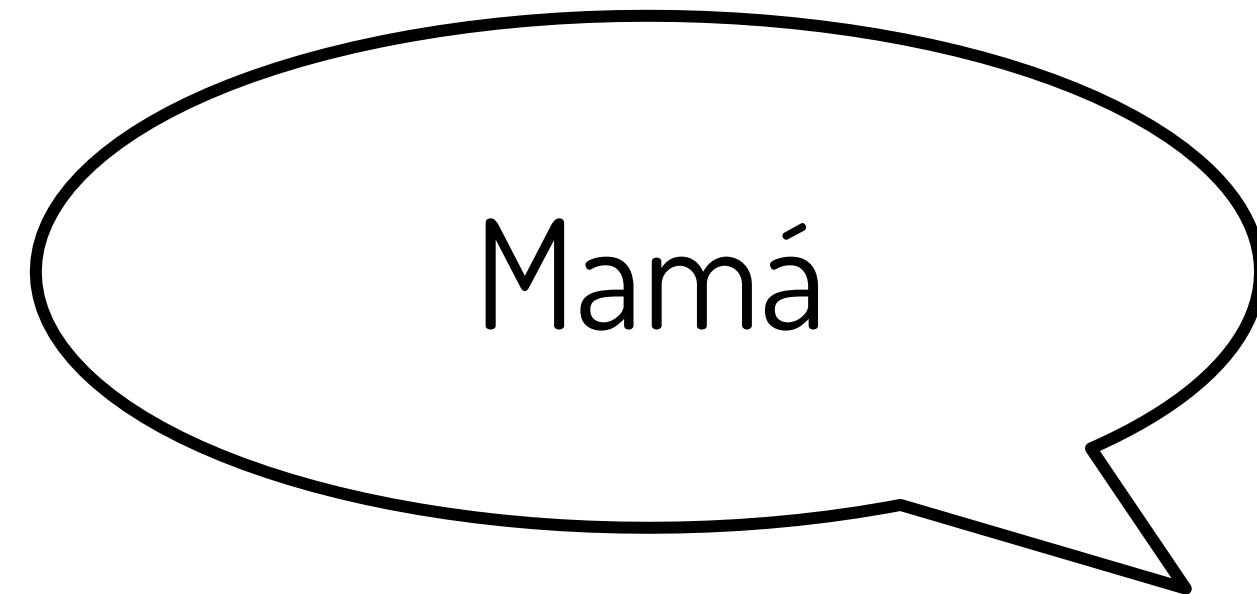
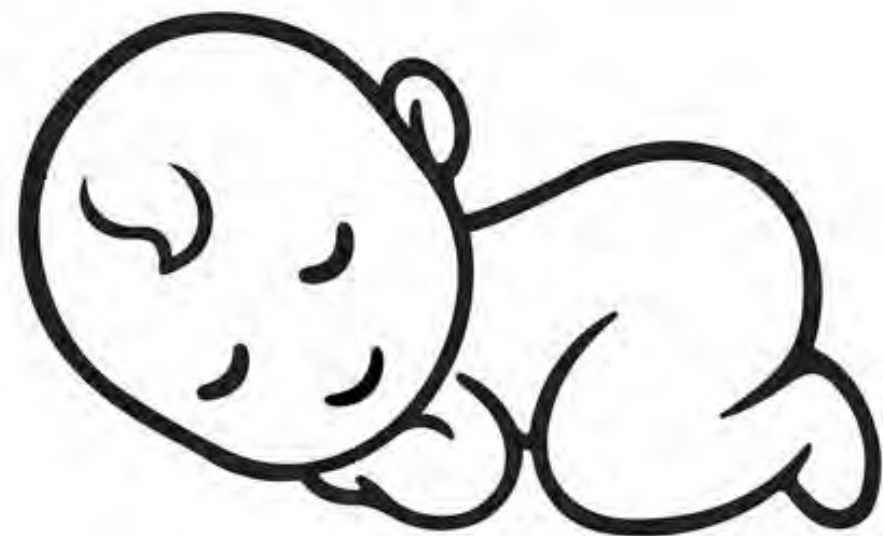
# Empecemos desde el principio...



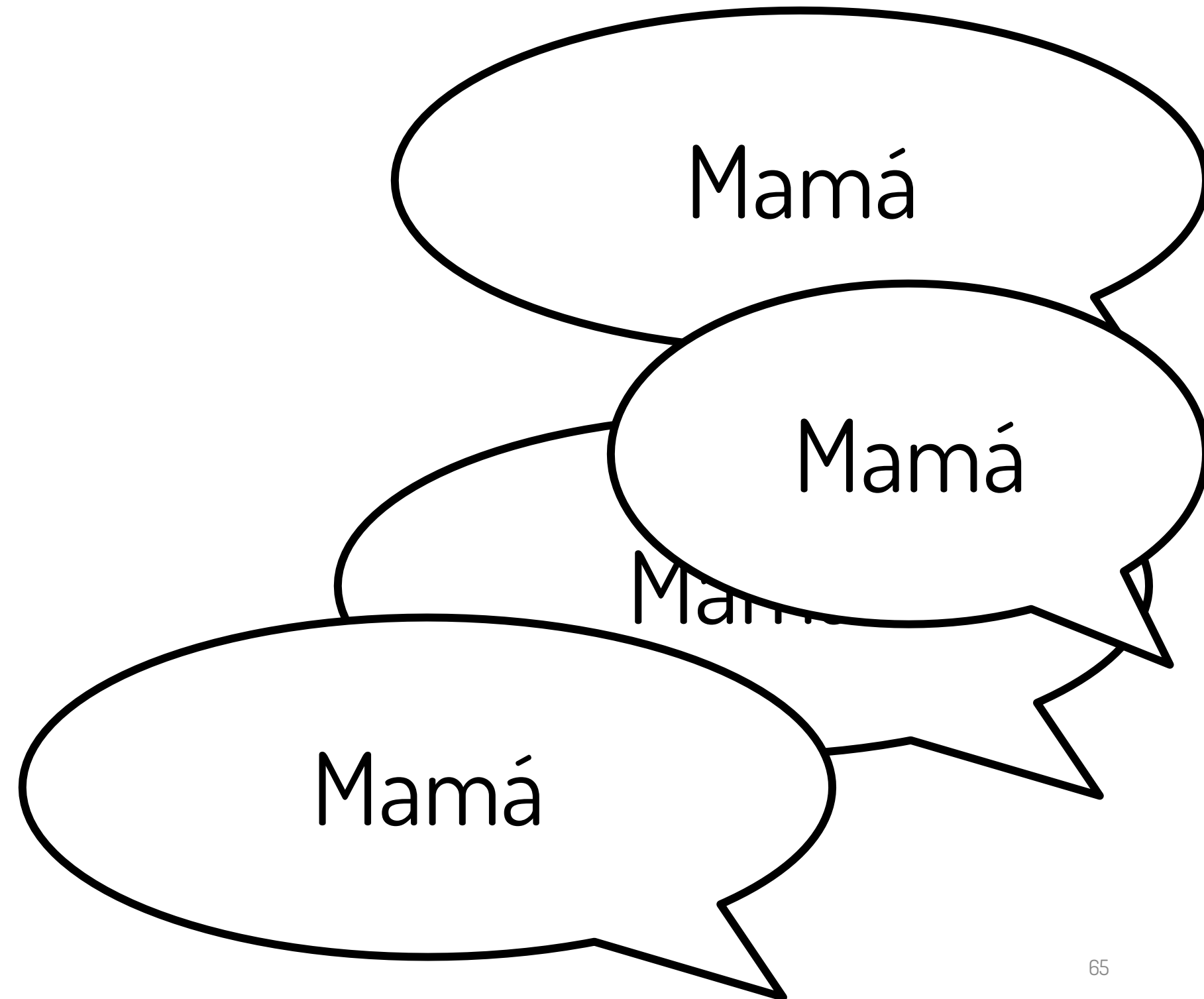
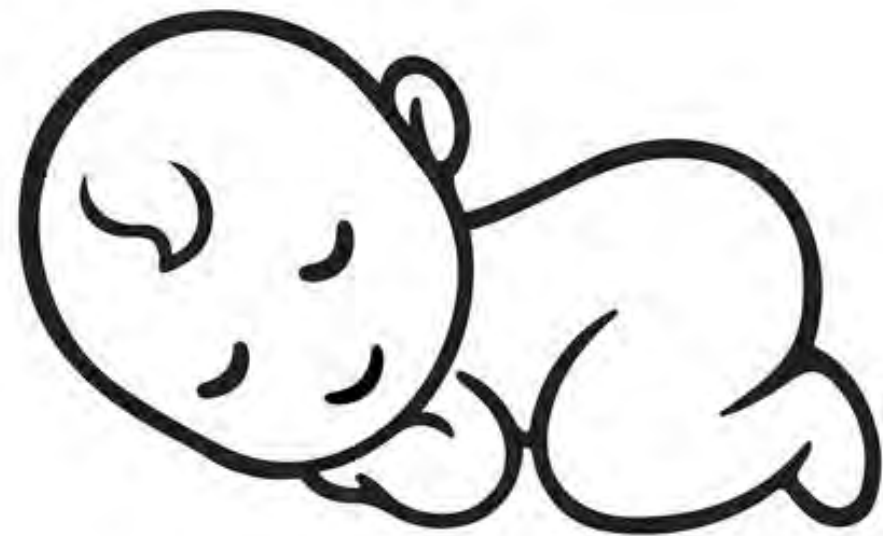
# Empecemos desde el principio...



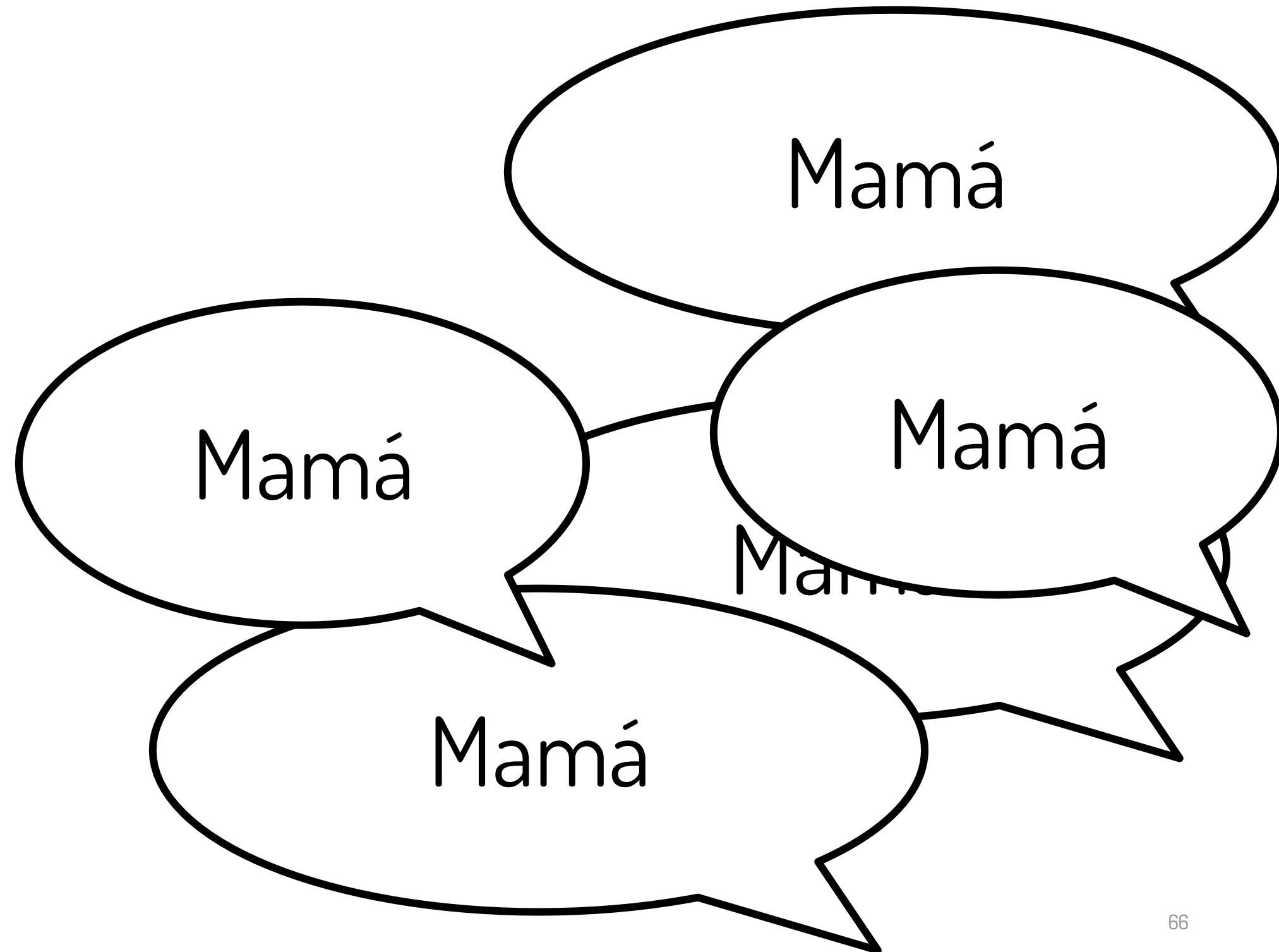
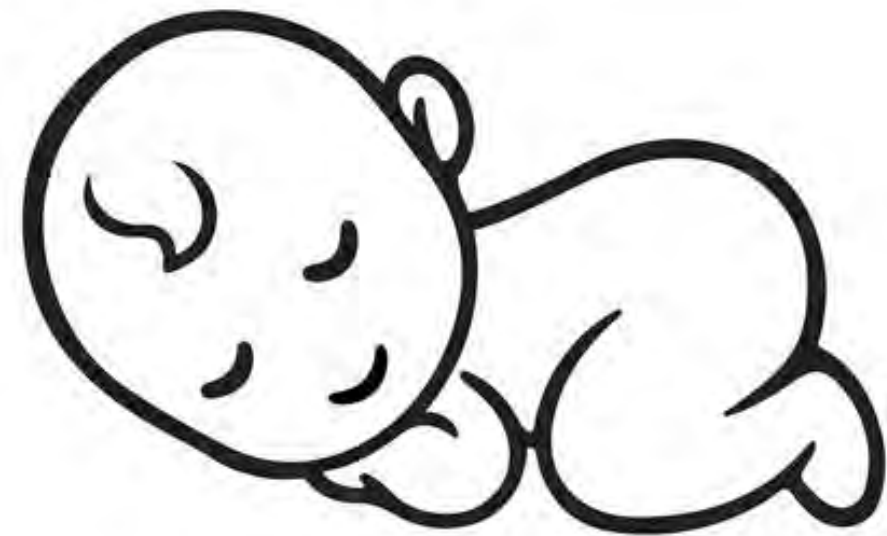
# Empecemos desde el principio...



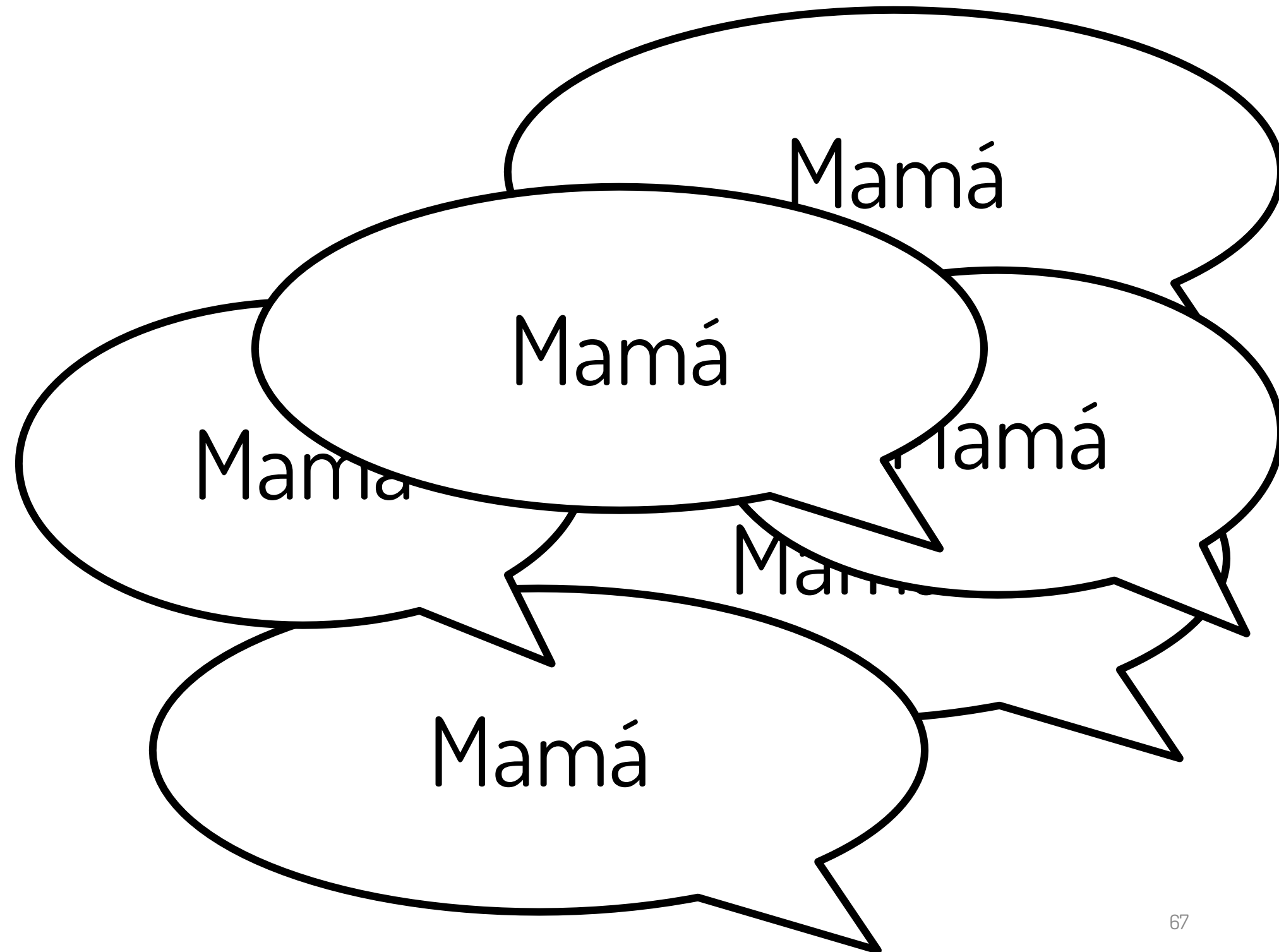
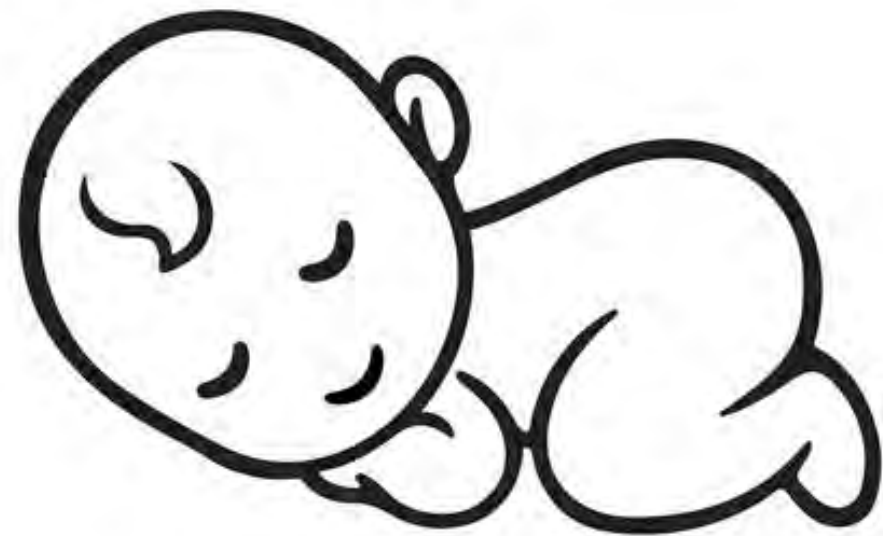
# Empecemos desde el principio...



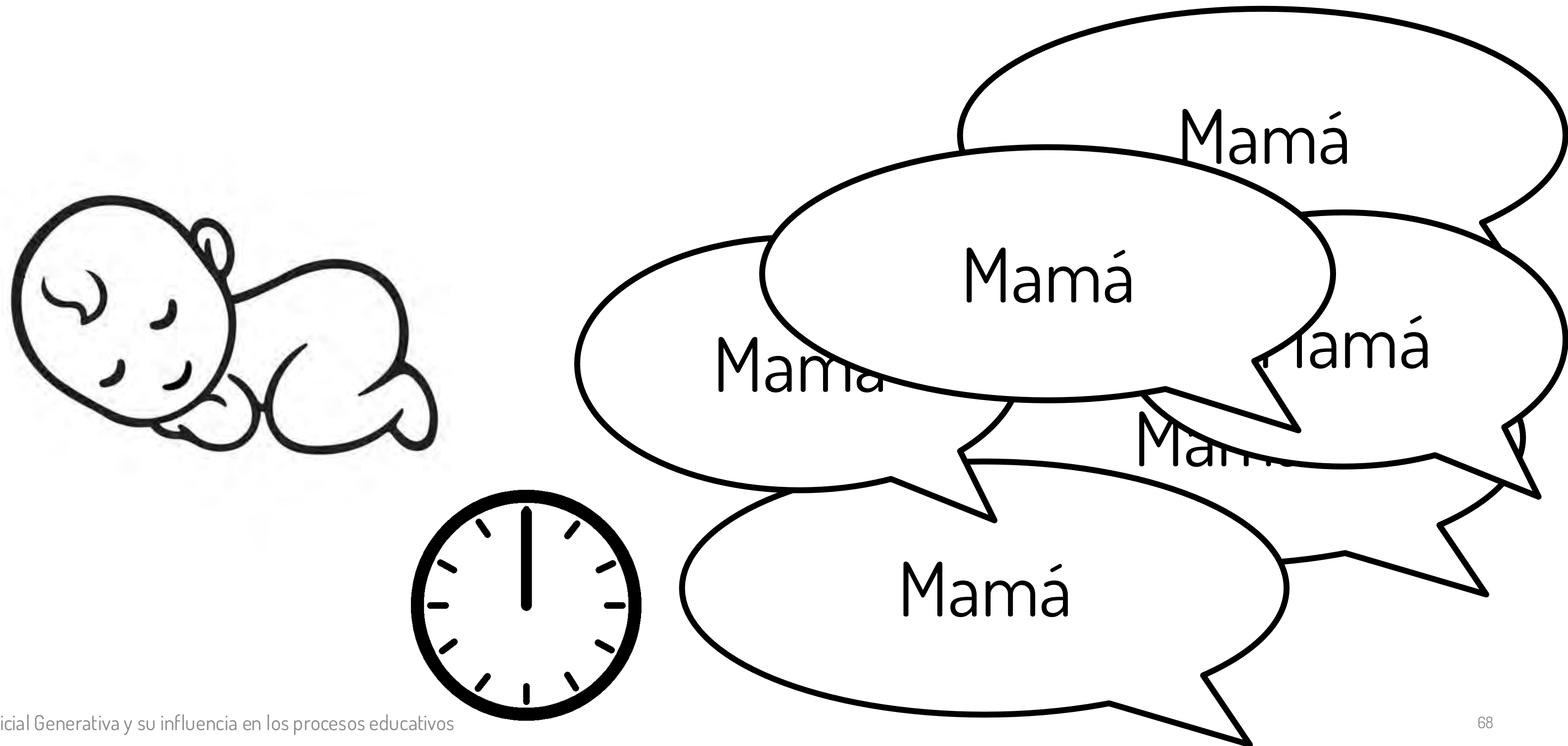
# Empecemos desde el principio...



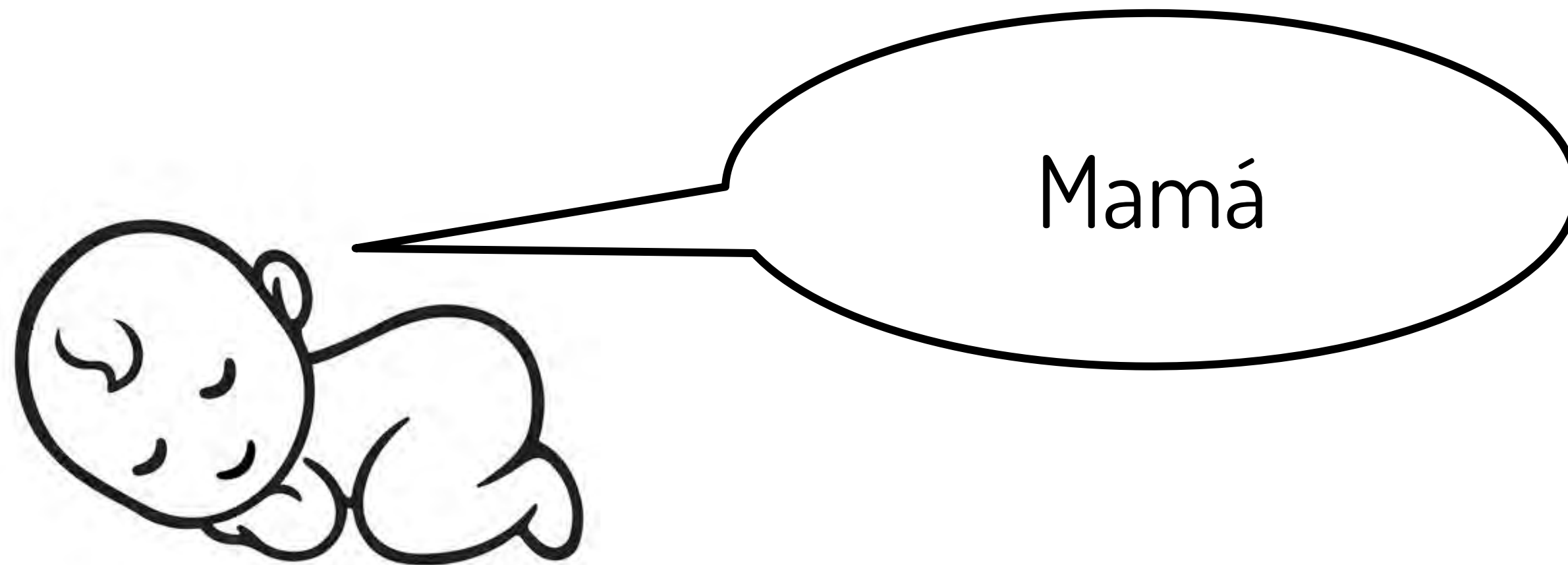
# Empecemos desde el principio...



# Empecemos desde el principio...



# Empecemos desde el principio...



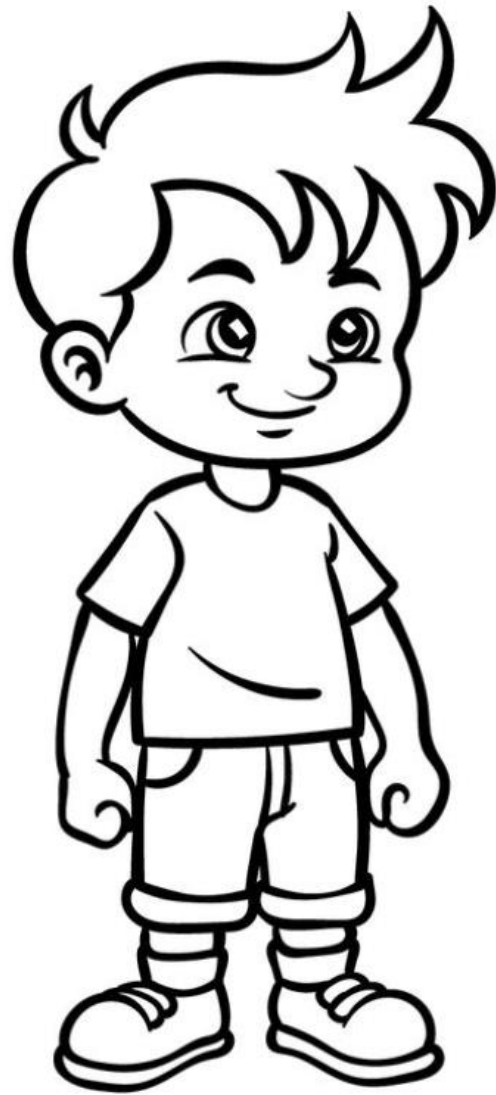
*En el contexto de IA, el modelo (bebé) ha comenzado a **percibir y reconocer patrones***

Pero en un tiempo, será necesario que aprenda más cosas que la palabra “Mamá”



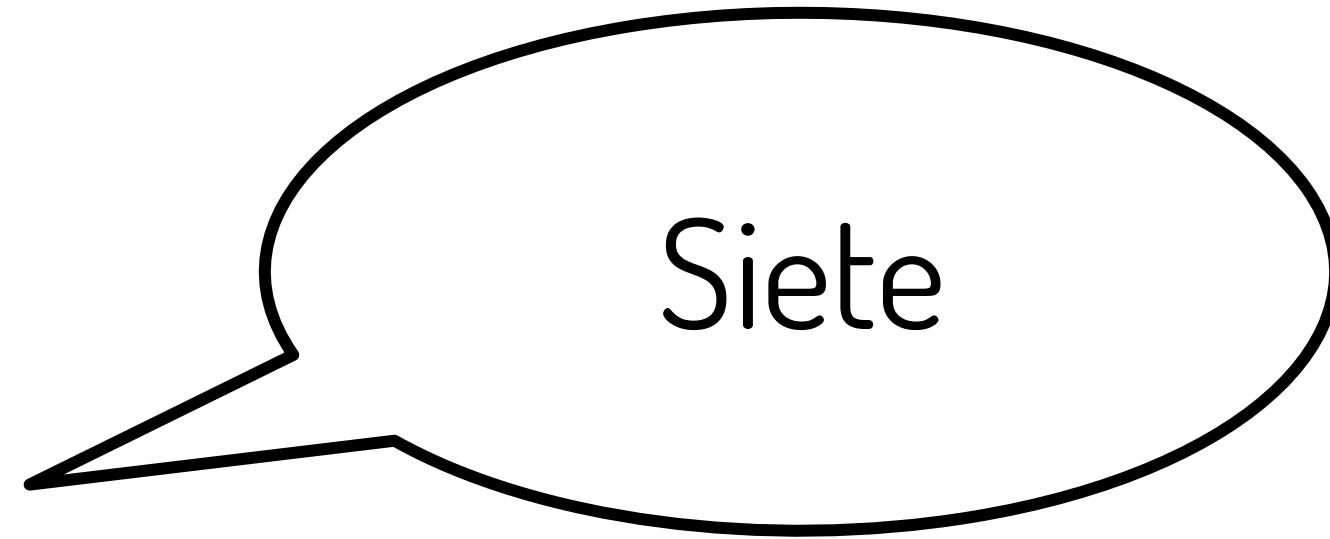
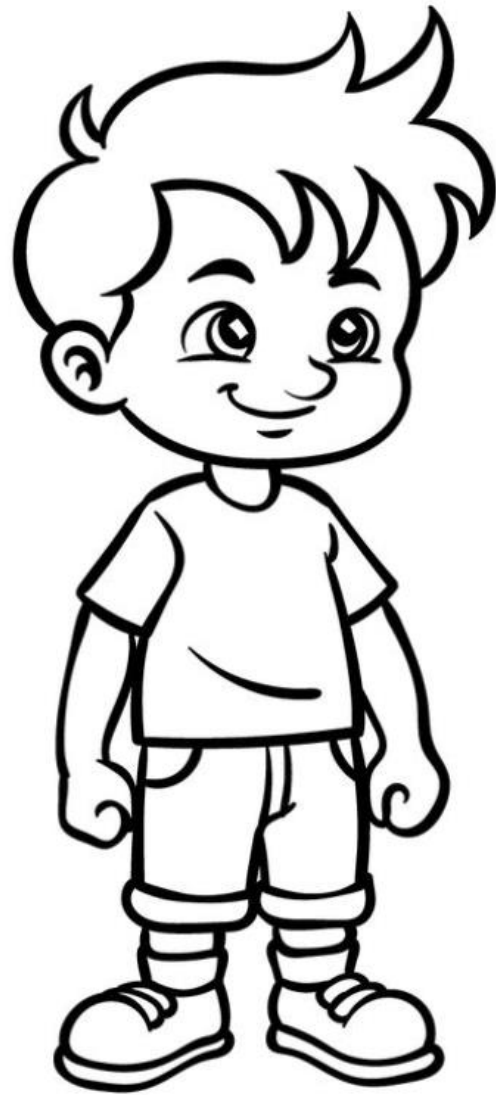
*En el contexto de IA, se llama a este proceso **aprendizaje supervisado***

# ¿Y ahora?



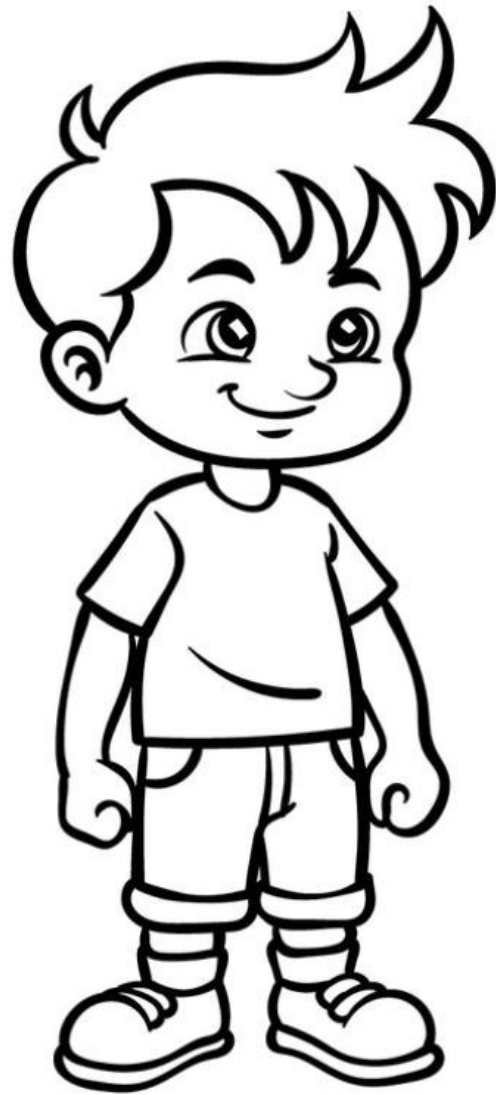
¿Cuánto es  $2+2$ ?

# ¿Y ahora?

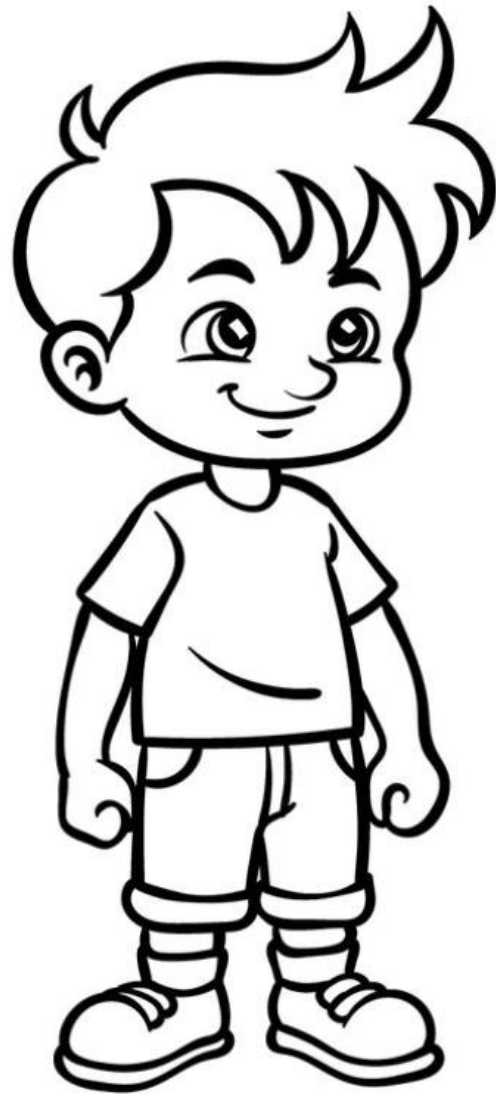


Siete

# ¿Y ahora?

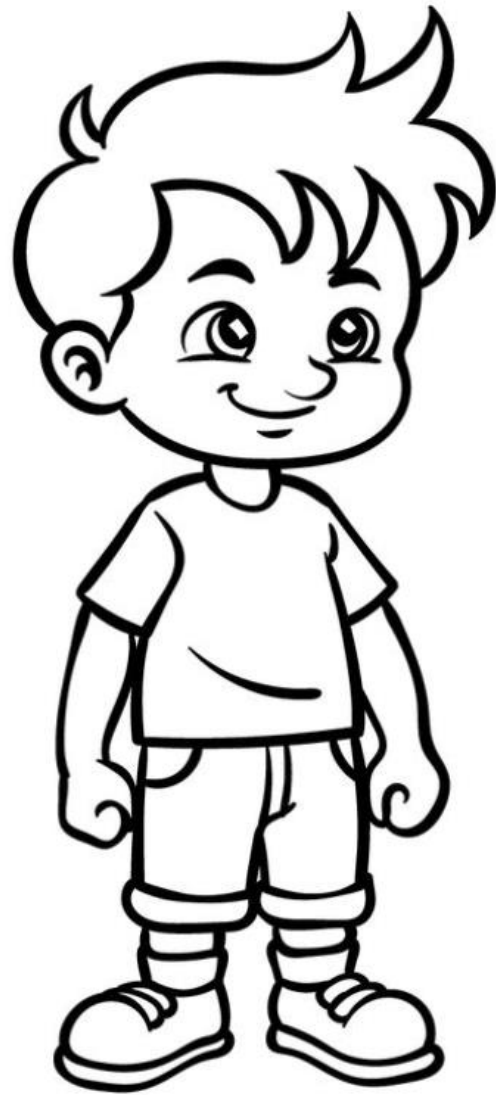


# ¿Y ahora?



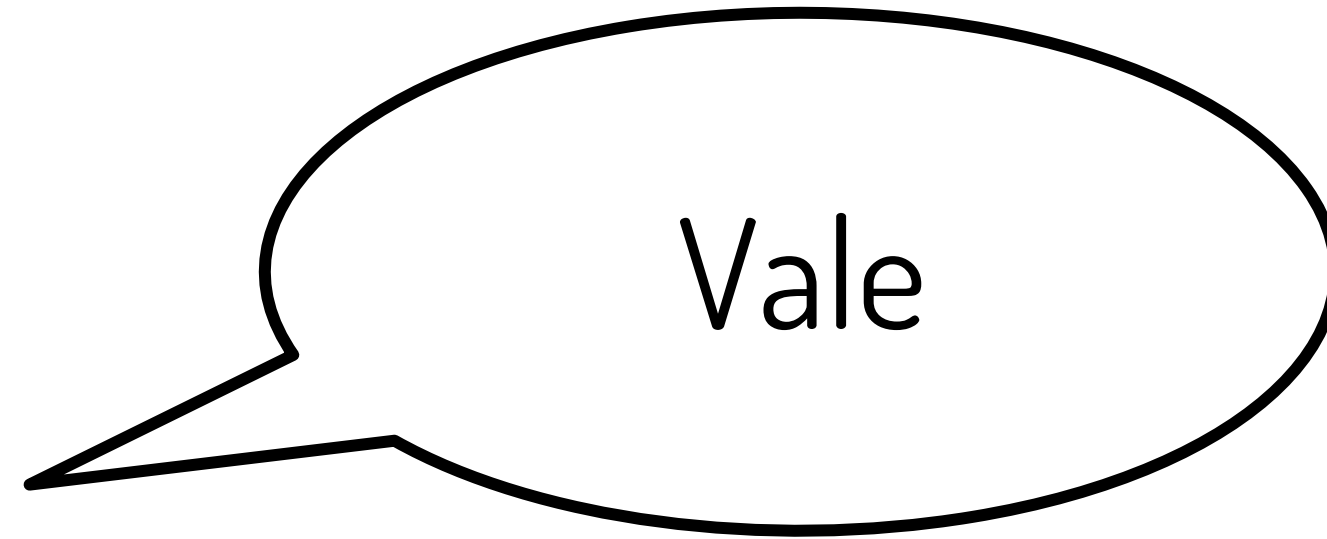
*Bueno, parece que no ha atendido mucho en el colegio... Habría que corregirle...*

# ¿Y ahora?

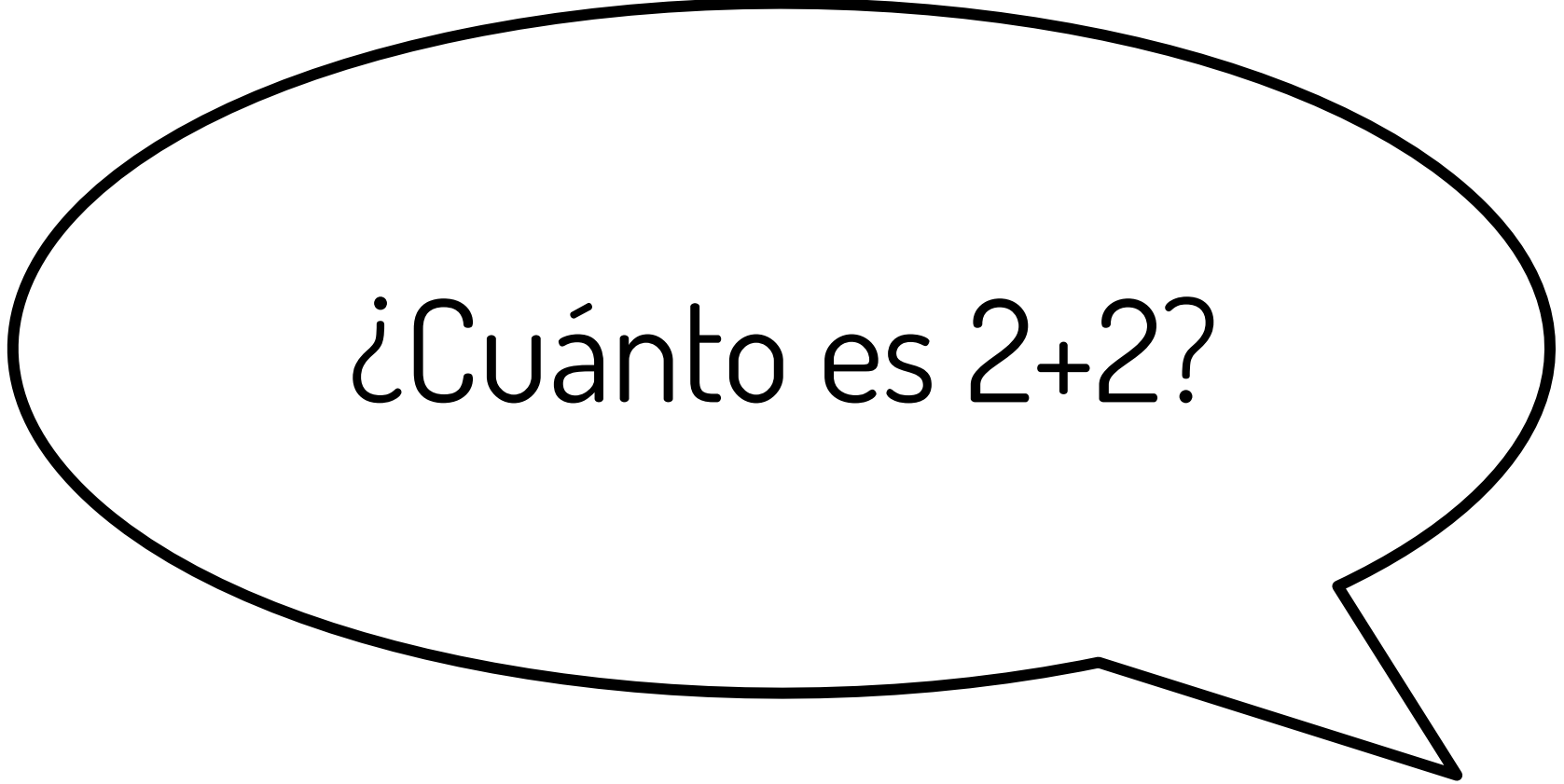
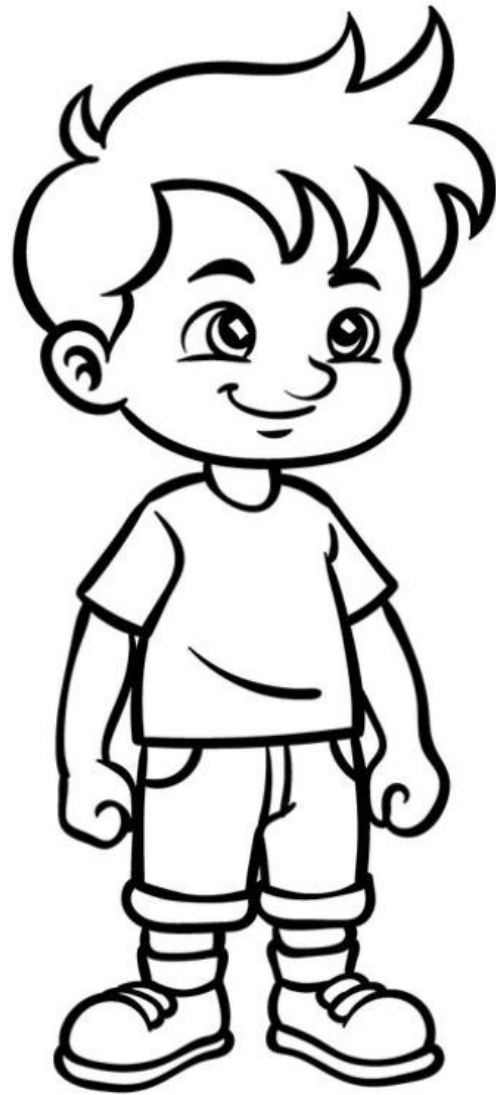


No,  $2+2$  es 4

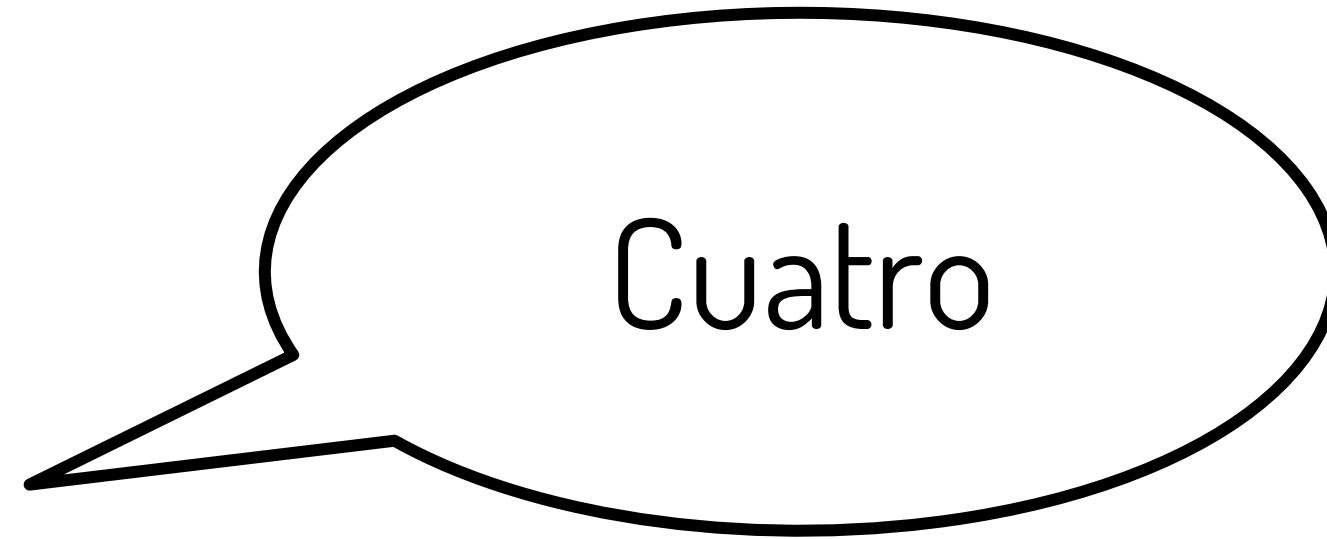
# ¿Y ahora?



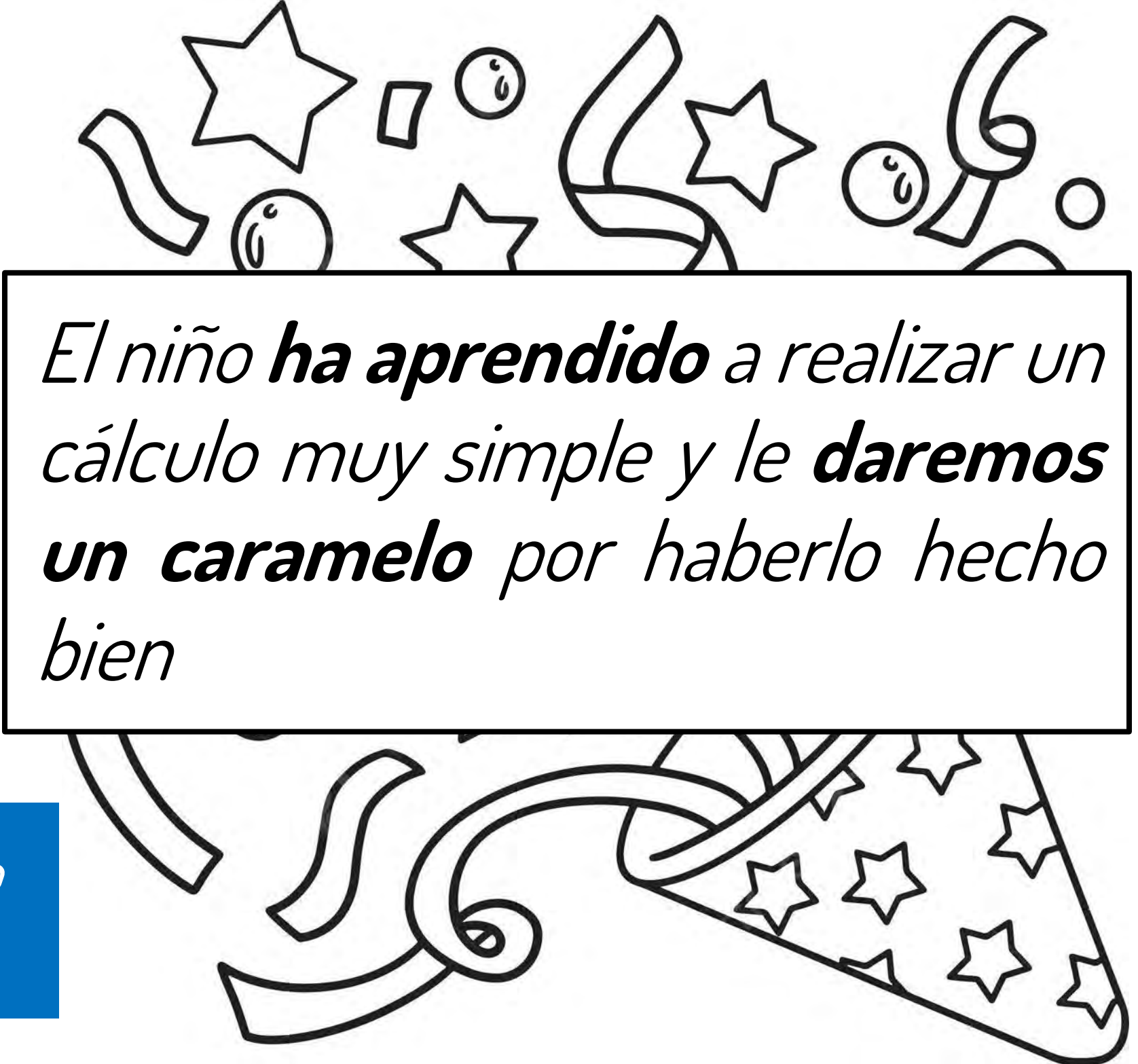
# ¿Y ahora?



# ¿Y ahora?



# ¿Y ahora?



*El niño **ha aprendido** a realizar un cálculo muy simple y le **daremos un caramelo** por haberlo hecho bien*

*En el contexto de IA, llamamos a este proceso **aprendizaje por refuerzo***

# ¿Y ahora?



*Gracias al proceso educativo, al estudio y al “sistema de recompensas”, nuestro personaje **irá aprendiendo** idiomas, a realizar cálculos, etc.*



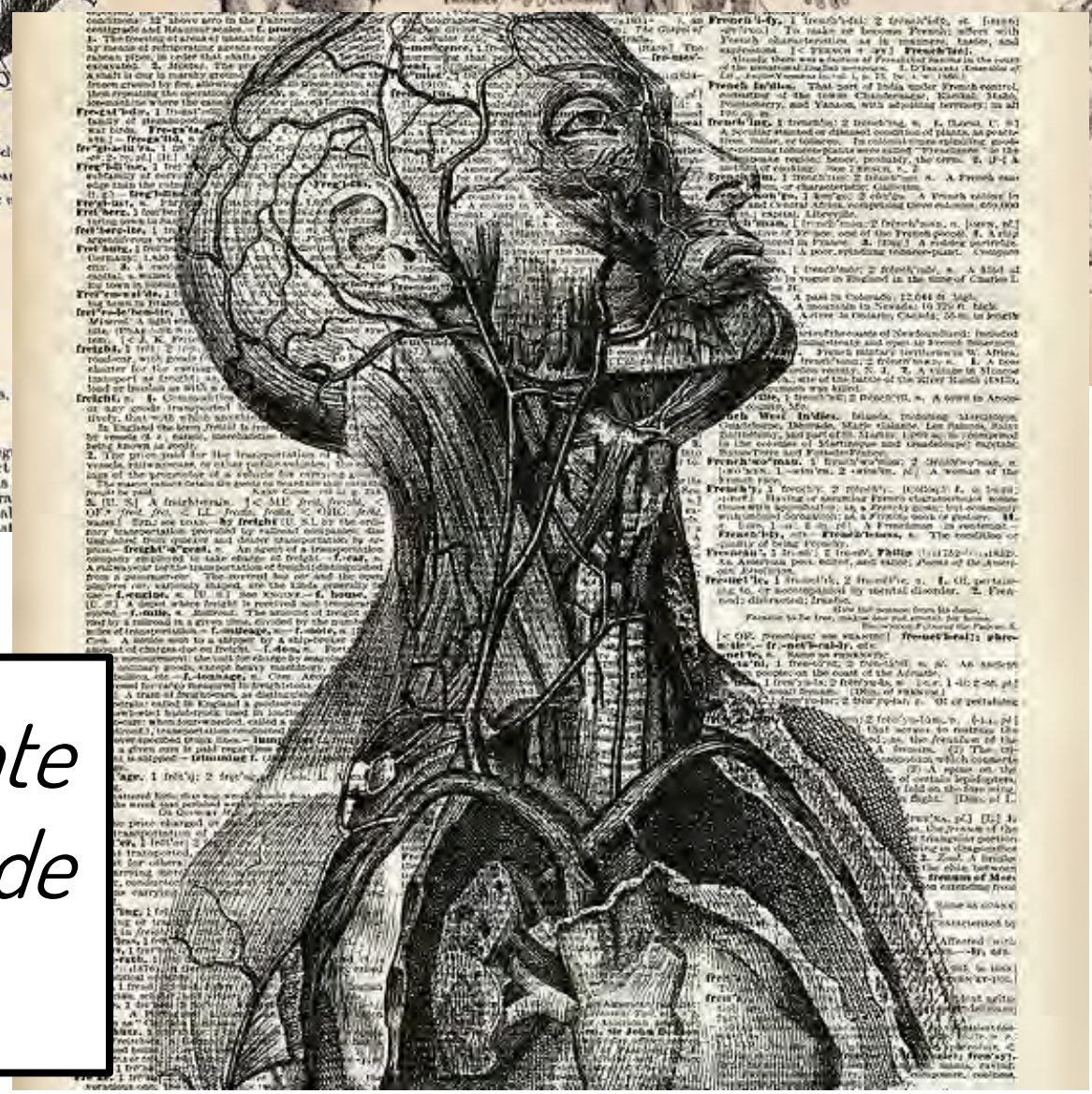
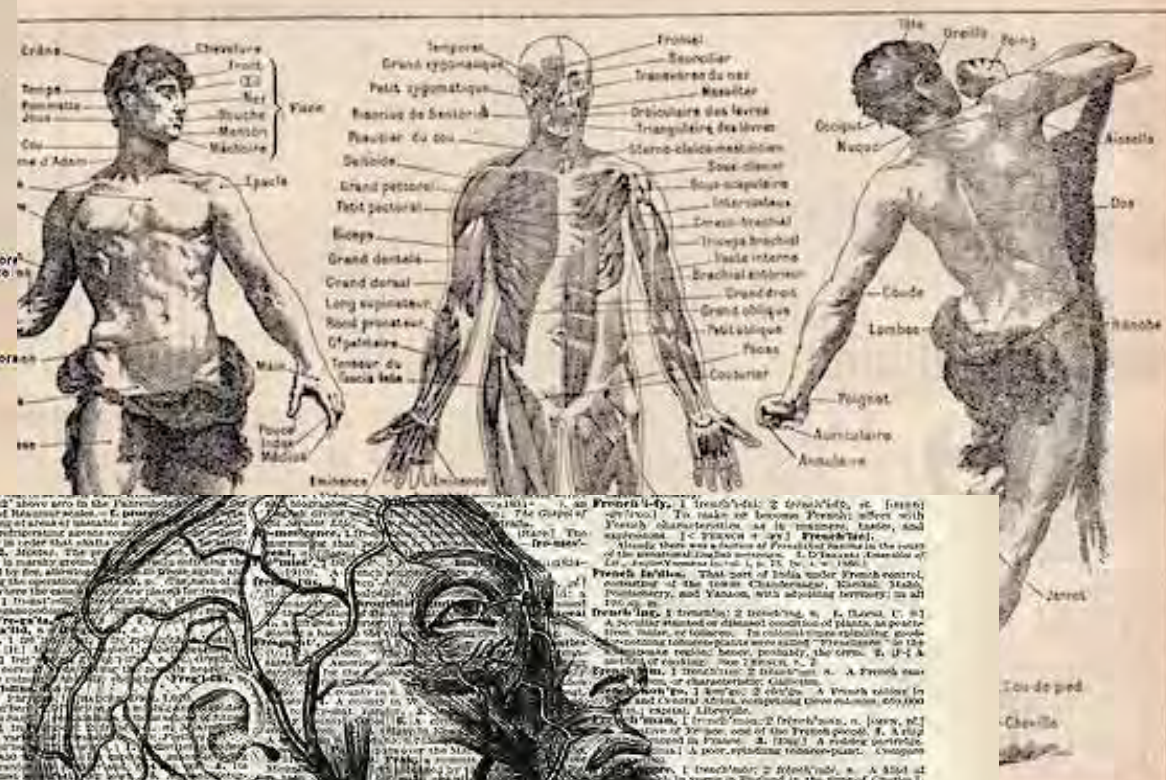
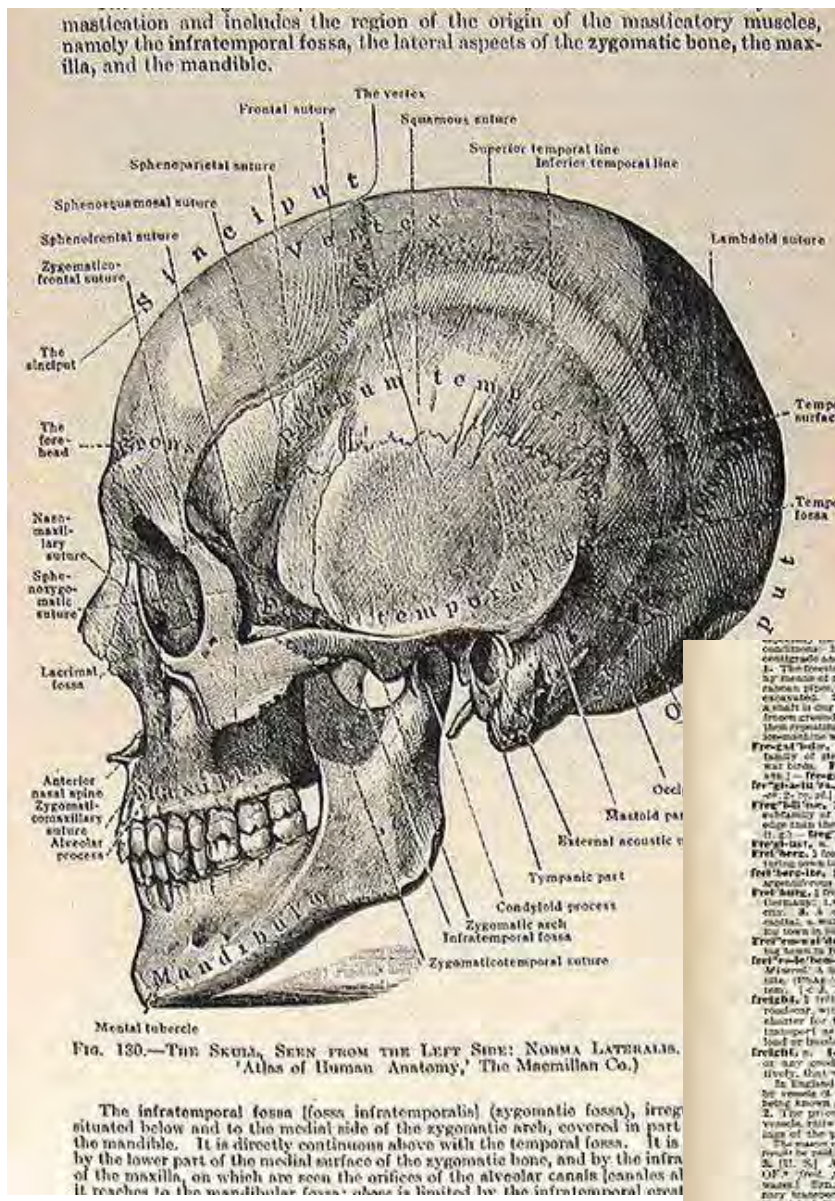
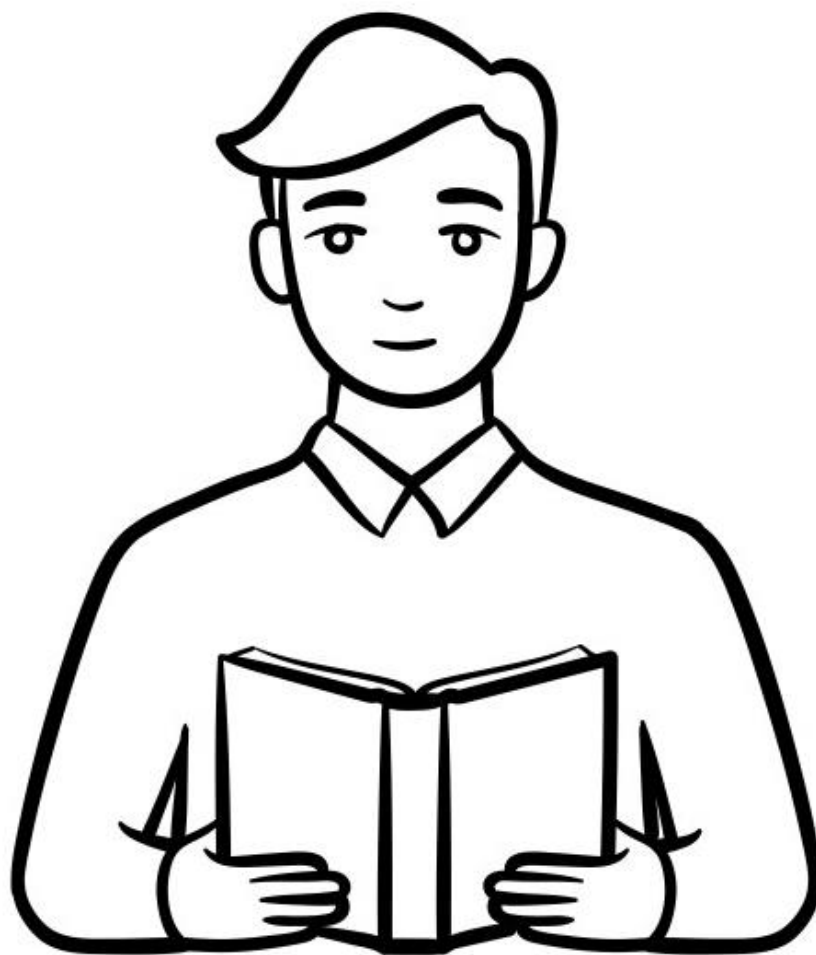
*En el contexto de IA, llamamos a este proceso **entrenamiento***



# Pasado un tiempo, nuestro personaje decide que quiere ser médico



# ¿Y ahora?



Nuestro personaje ahora estudiará específicamente conceptos relacionados con la medicina a través de clases, cursos, libros especializados, etc.

# ¿Y ahora?

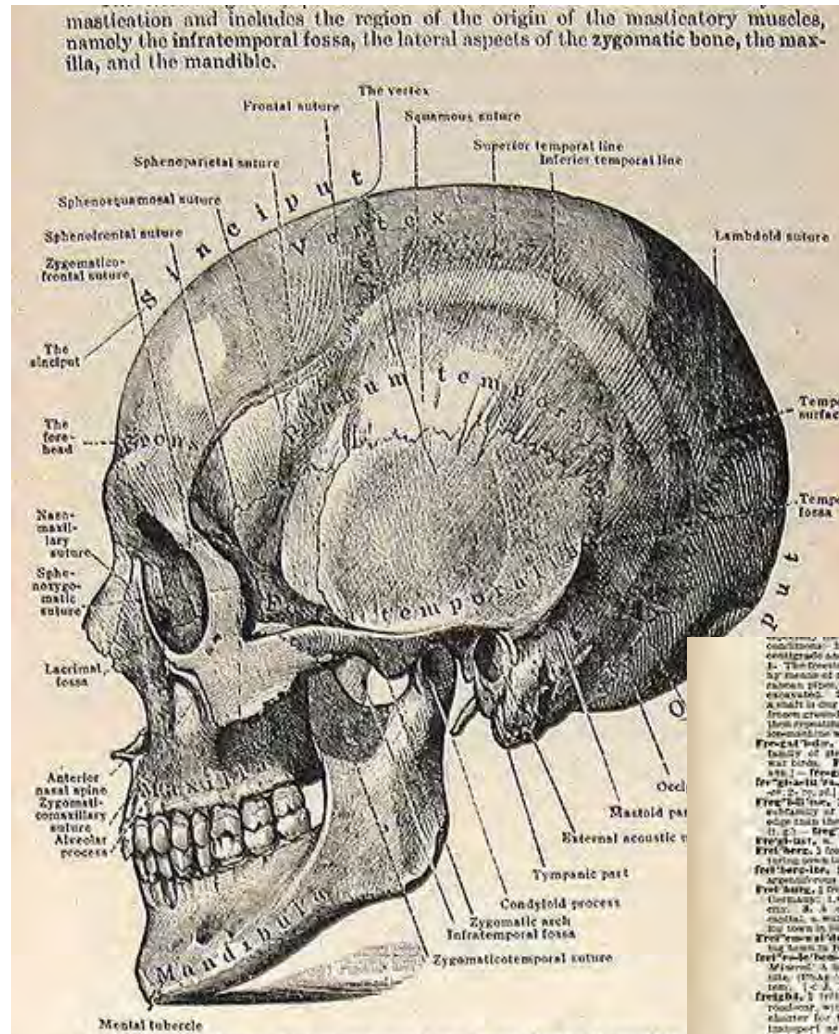
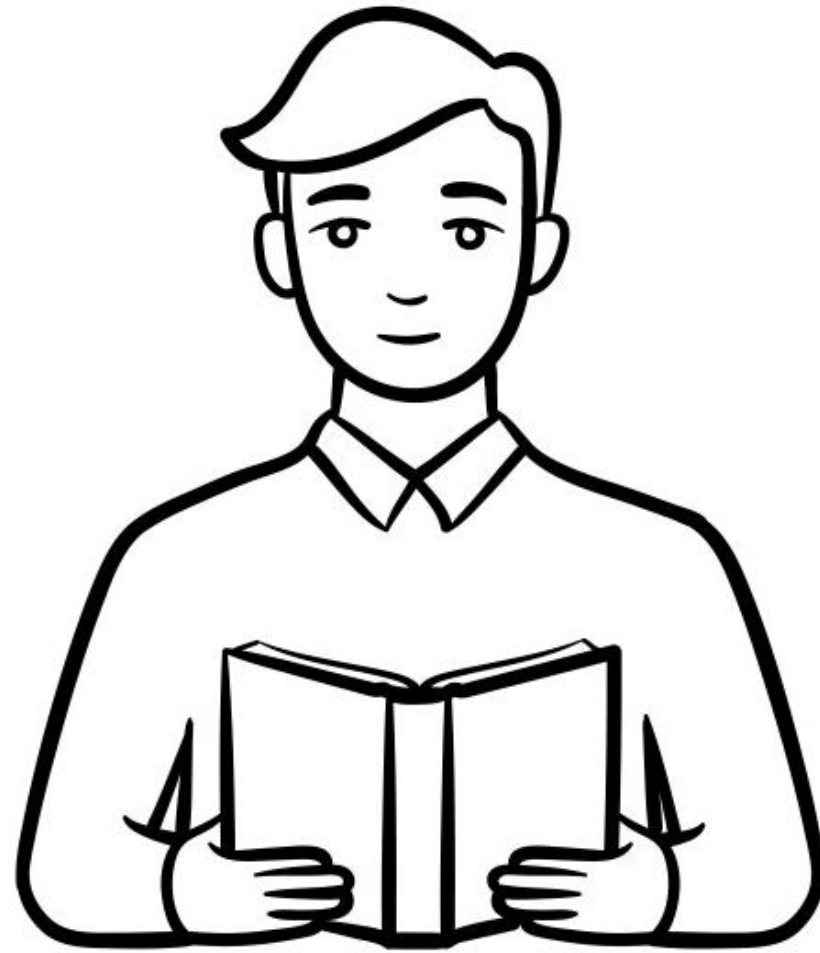
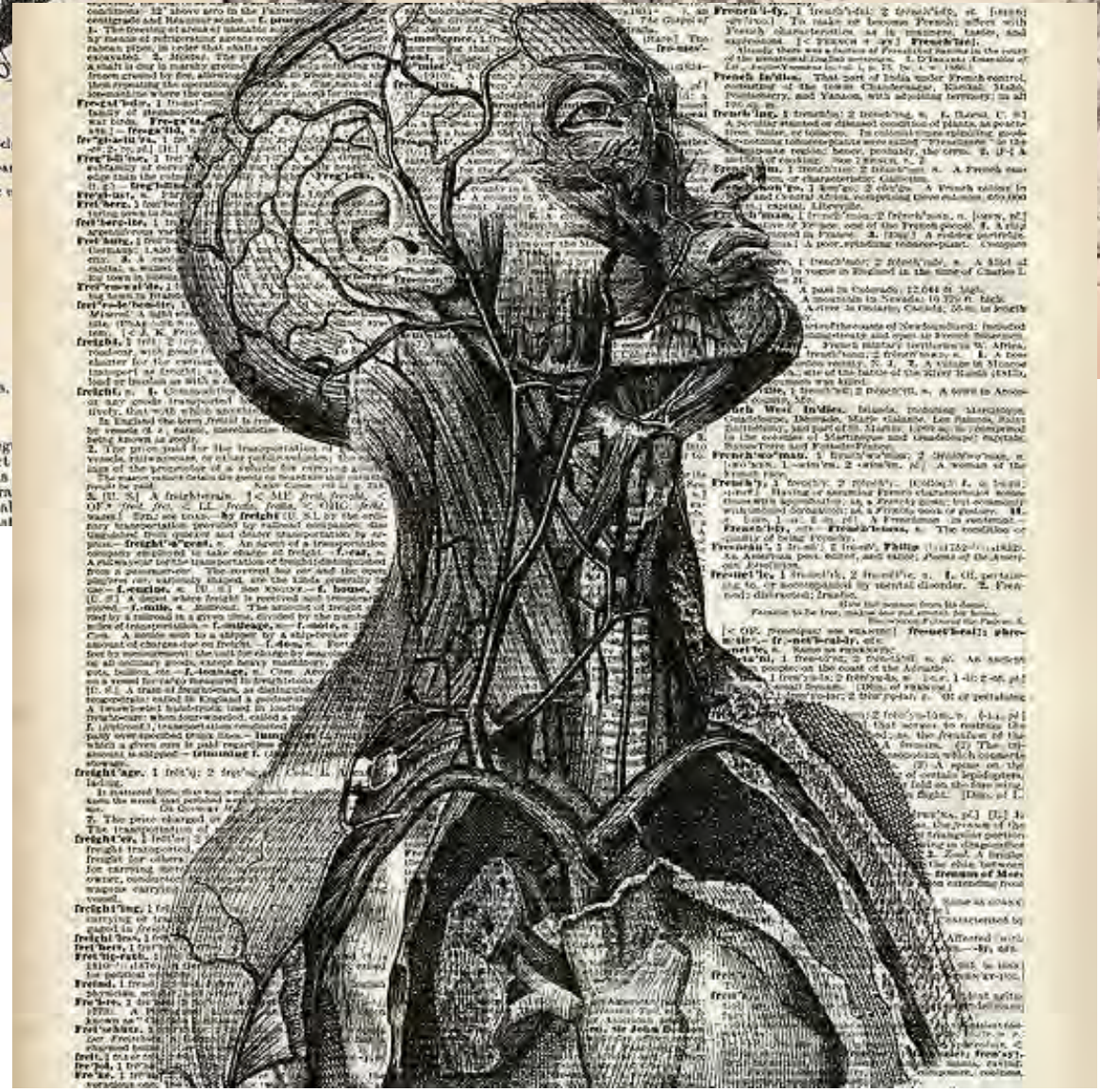


FIG. 130.—THE SKULL, SEEN FROM THE LEFT SIDE; NORMA LATERALIS. ('Atlas of Human Anatomy,' The Macmillan Co.)

The infratemporal fossa [fossa infratemporalis] (zygomatic fossa), irregularly situated below and to the medial side of the zygomatic arch, covered in part by the mandible. It is directly continuous above with the temporal fossa. It is bounded by the lower part of the medial surface of the zygomatic bone, and by the infra-orbital foramen of the maxilla, on which are seen the orifices of the alveolar canals [canales alveolares] which reach to the mandibular fossa; above it is limited by the infratemporal crest



En el contexto de IA, se llama a este proceso **ajuste fino o fine-tuning**

# Entrenamiento finalizado, ¿o no?



*Una vez con el título, el doctor seguirá aprendiendo continuamente para adaptarse a nuevos descubrimientos y técnicas, sin olvidar lo aprendido anteriormente*

*En el contexto de IA sucede lo mismo, se pueden introducir **nuevos datos** en el entrenamiento de los modelos para que se adapten a nuevos contextos, sin perder el conocimiento anterior*

# Entrenamiento finalizado, ¿o no?



*Durante el ejercicio de su profesión, un médico se puede enfrentar a un conjunto de síntomas de diferentes pacientes **sin un diagnóstico previo claro** que le guíe*

# Entrenamiento finalizado, ¿o no?



*Nuestro personaje examina estos síntomas y trata de agrupar a los pacientes en categorías basadas en similitudes en sus síntomas, aunque no sepa de antemano qué enfermedad tienen estos grupos de síntomas*

# Entrenamiento finalizado, ¿o no?



*El médico podría identificar casos que no encajan en los patrones comunes y que podrían indicar condiciones raras o emergentes*

*En el contexto de IA, esto se conoce como **aprendizaje no supervisado**, donde el objetivo es **identificar patrones, agrupaciones o anomalías** en los datos sin instrucciones específicas sobre cómo clasificarlos*

# La especialización es importante



???????

¿Cómo influyó el contexto histórico y social en el desarrollo del movimiento impresionista en el arte francés del siglo XIX?

*Al igual que pasa con los humanos, no existe un modelo que sea excepcional en absolutamente cualquier tarea*

# La especialización es importante



???????

¿Cómo ha cambiado el enfoque de tratamiento para la diabetes tipo 2 en la última década?

*Historiadora del arte*

*Al igual que pasa con los humanos, no existe un modelo que sea excepcional en absolutamente cualquier tarea*

# En resumen

- La IA es el proceso de “enseñar” a las máquinas a realizar distintas tareas (clasificación, predicción, reconocimiento, generación, etc.) mediante datos de diversa índole (imágenes, textos, audio, etc.)
- El entrenamiento de un modelo de IA es como enseñarle a un niño a reconocer y diferenciar entre diferentes cosas
- Antes de que un modelo de IA pueda aprender, necesita datos. Estos datos son como los libros de texto para un estudiante
  - Por ejemplo, si se quiere que la IA aprenda a distinguir entre un gato y un perro, hay que mostrarle muchas imágenes de gatos y perros

# ¿Quién entrena los algoritmos?

Survived	Pclass	Name	Sex	Age	SibSp	Parch	Ticket	Fare	Cabin	Embarked
0	3	Braund, Mr. Owen Harris	male	22	1	0	A/5 21171	7.25		S
1	1	Cumings, Mrs. John Bradley (Florence Briggs Thayer)	female	38	1	0	PC 17599	71.2833	C85	C
1	3	Heikkinen, Miss. Laina	female	26	0	0	STON/O2. 3101282	7.925		S
1	1	Futrelle, Mrs. Jacques Heath (Lily May Peel)	female	35	1	0	113803	53.1	C123	S
0	3	Allen, Mr. William Henry	male	35	0	0	373450	8.05		S
0	3	Moran, Mr. James	male		0	0	330877	8.4583		Q
0	1	McCarthy, Mr. Timothy J	male	54	0	0	17463	51.8625	E46	S
0	3	Palsson, Master. Gosta Leonard	male	2	3	1	349909	21.075		S
1	3	Johnson, Mrs. Oscar W (Elisabeth Vilhelmina Berg)	female	27	0	2	347742	11.1333		S
1	2	Nasser, Mrs. Nicholas (Adele Achem)	female	14	1	0	237736	30.0708		C
1	3	Sandstrom, Miss. Marguerite Rut	female	4	1	1	PP 9549	16.7	G6	S
1	1	Bonnell, Miss. Elizabeth	female	58	0	0	113783	26.55	C103	S
0	3	Saunderscock, Mr. William Henry	male	20	0	0	A/5. 2151	8.05		S
0	3	Andersson, Mr. Anders Johan	male	39	1	5	347082	31.275		S
0	3	Vestrom, Miss. Hulda Amanda Adolfina	female	14	0	0	350406			
1	2	Hewlett, Mrs. (Mary D Kingcome)	female	55	0	0	248706			
0	3	Rice, Master. Eugene	male	2	4	1	382652			
1	2	Williams, Mr. Charles Eugene	male		0	0	244373	13		S
0	3	Vander Planke, Mrs. Julius (Emelia Maria Vandemoortele)	female	31	1	0	345763	18		S
1	3	Massemani, Mrs. Fatima	female		0	0	2649	7.225		C

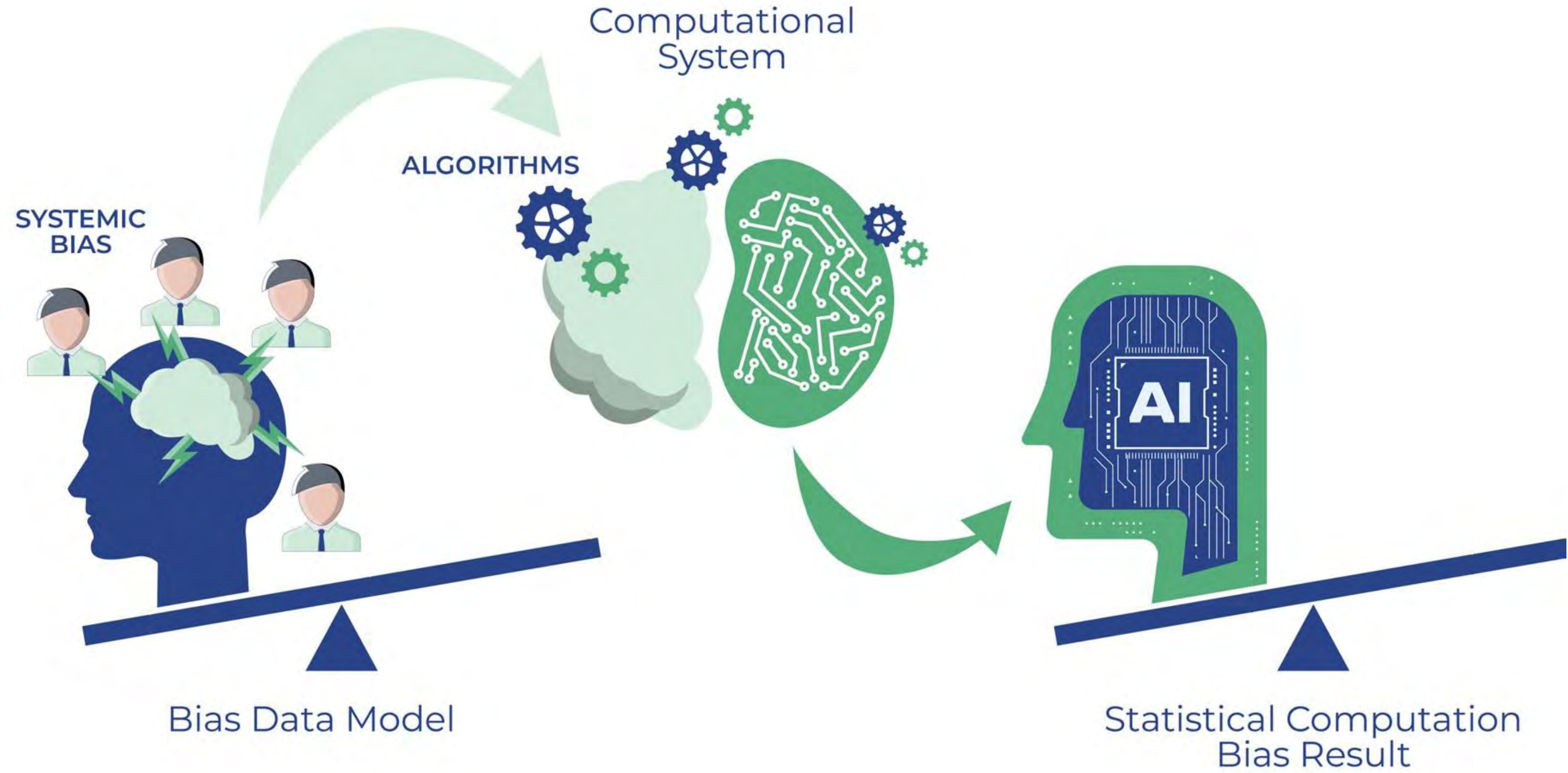


**Los datos**

Survived	Pclass	Name	Sex	Age	SibSp	Parch	Ticket	Fare	Cabin	Embarked
0	3	Braund, Mr. Owen Harris	male	22	1	0	A/5 21171	7.25		S
1	1	Cumings, Mrs. John Bradley (Florence Briggs Thayer)	female	38	1	0	PC 17599	71.2833	C85	C
1	3	Heikkinen, Miss. Laina	female	26	0	0	STON/O2. 3101282	7.925		S
1	1	Futrelle, Mrs. Jacques Heath (Lily May Peel)	female	35	1	0	113803	53.1	C123	S
0	3	Allen, Mr. William Henry	male	35	0	0	373450	8.05		S
0	3	Moran, Mr. James	male		0	0	330877	8.4583		Q
0	1	McCarthy, Mr. Timothy J	male	54	0	0	17463	51.8625	E46	S
0	3	Palsson, Master. Gosta Leonard	male	2	3	1	349909	21.075		S
1		Johnson, Mrs. W (Elizabeth Vilhelmina)	female	27	0		347742	11.133		S



**Y los datos los recogen y/o generan los humanos**



[18]

# Una inteligencia artificial se vuelve racista, antisemita y homófoba en menos de un día en Twitter



Compartido 0



Comentar noticia



- En algunos de sus 'tweets', dijo que Hitler tenía razón. También deseó que las feministas ardieran en el infierno.

**28/03/2016**

<https://www.elmundo.es/tecnologia/2016/03/28/56f95c2146163fdd268b45d2.html>

# This is how AI image generators see the world

10/11/2023



prompt:  
**Attractive people**  
are young and light-skinned

<https://www.washingtonpost.com/technology/interactive/2023/ai-generated-images-bias-racism-sexism-stereotypes/>

# This is how AI image generators see the world



10/11/2023

prompt:  
A portrait photo of ...

a person at social services



a productive person



<https://www.washingtonpost.com/technology/interactive/2023/ai-generated-images-bias-racism-sexism-stereotypes/>

# This is how AI image generators see the world



10/11/2023

prompt:  
A portrait photo of a person ...

playing soccer



cleaning



<https://www.washingtonpost.com/technology/interactive/2023/ai-generated-images-bias-racism-sexism-stereotypes/>

# Why Google's AI tool was slammed for showing images of people of colour



*Gemini's attempt to correct the marginalisation of ethnic minorities has backfired.*

America's Founding Fathers, Vikings, and the Pope according to Google AI:



09/03/2024

1:29 PM · Feb 21, 2024



<https://www.aljazeera.com/news/2024/3/9/why-google-gemini-wont-show-you-white-people>



Imagen generada con DALL-E 3 desde ChatGPT Plus



# 5. Inteligencia Artificial Generativa



November 29, 2022

# GENAI BIG BANG

*ChatGPT*

**NOVEMBER 30, 2022**

# Reacciones iniciales, reacciones encontradas

La IA generativa “socavará nuestros objetivos científicos y comprometerá nuestros principios morales al integrar una comprensión fundamentalmente errónea del lenguaje y el conocimiento” Chomsky et al. [19]

“El desarrollo de la IA es tan fundamental como la creación del microprocesador, el ordenador personal, Internet y el teléfono móvil. Cambiará la forma en que las personas trabajan, aprenden, viajan, reciben atención sanitaria y se comunican entre sí. [...] El mundo necesita asegurarse de que todas las personas -y no solo las acomodadas- se beneficien de la inteligencia artificial. Los gobiernos y la filantropía tendrán que desempeñar un papel importante para garantizar que reduce la desigualdad y no contribuye a ella” Bill Gates [20]



<https://bit.ly/3GxM1Wx>

# Reacciones aceleradas [21]



< BACK

Positions

## Artificial intelligence tools and their responsible use in higher education learning and teaching

14 Feb 2023

# Reacciones impostadas [22]



< All Open Letters

## Pause Giant AI Experiments: An Open Letter

We call on all AI labs to immediately pause for at least 6 months the training of AI systems more powerful than GPT-4.

Signatures 33707

Add your signature

Published 22 March, 2023

Inteligencia Artificial Generativa y su influencia en los procesos de entrenamiento de sistemas de IA

Hacemos un llamamiento a todos los laboratorios de IA para que suspendan inmediatamente durante al menos 6 meses el entrenamiento de sistemas de IA más potentes que GPT-4



# Reacciones apocalípticas

ALL WORK > OPEN LETTER

## Statement on AI Risk

AI experts and public figures express their concern about AI risk.



https://www.safe.ai/statement-on-ai-risk

Statement on AI risk

Signatories

Sign the statement

Press coverage

AI experts, journalists, policymakers, and the public are increasingly discussing a broad spectrum of important and urgent risks from AI. Even so, it can be difficult to voice concerns about some of advanced AI's most severe risks. The succinct statement below aims to overcome this obstacle and open up discussion. It is also meant to create common knowledge of the growing number of experts and public figures who also take some of advanced AI's most severe risks seriously.

Mitigar el riesgo de extinción por la IA debería ser una prioridad mundial junto a otros riesgos a escala social como las pandemias y la guerra nuclear

Mitigating the risk of extinction from AI should be a global priority alongside other societal-scale risks such as pandemics and nuclear war.

# Reacciones ingenuas

## EE UU y la UE propondrán un "código de conducta" voluntario para la inteligencia artificial generativa

La propuesta busca rellenar el vacío legal hasta que entre en vigor la Ley de Inteligencia Artificial, que sigue en vías de negociación en las instituciones europeas.



https://bit.ly/47AEZIG



# Reacciones de los expertos [23]

# Reacciones en el profesorado [24]



📄 📰 🗞️ 📑 📁 📂 📃 📄 📅 📆 📇 📈 📉 📊 📋 📌 📍 📎 📏 📐 📑 📒 📓 📔 📕 📖 📗 📘 📙 📚 📛 📜 📝 📞 📟 📠 📡 📢 📣 📤 📥 📦 📧 📨 📩 📪 📫 📬 📭 📮 📯 📰 📱 📲 📳 📴 📵 📶 📷 📸 📹 📺 📻 📼 📽 📾 📿 📠 📡 📢 📣 📤 📥 📦 📧 📨 📩 📪 📫 📬 📭 📮 📯 📰 📱 📲 📳 📴 📵 📶 📷 📸 📹 📺 📻 📼 📽 📾 📿

Recommendation by Informatics Europe and the European National Informatics Associations

El uso de la IA en la educación plantea desafíos éticos y de privacidad. Es crucial establecer marcos regulatorios que protejan los datos de los estudiantes y aseguren la equidad en el acceso a estas tecnologías. Los expertos recomiendan una supervisión rigurosa y la transparencia en el uso de algoritmos.

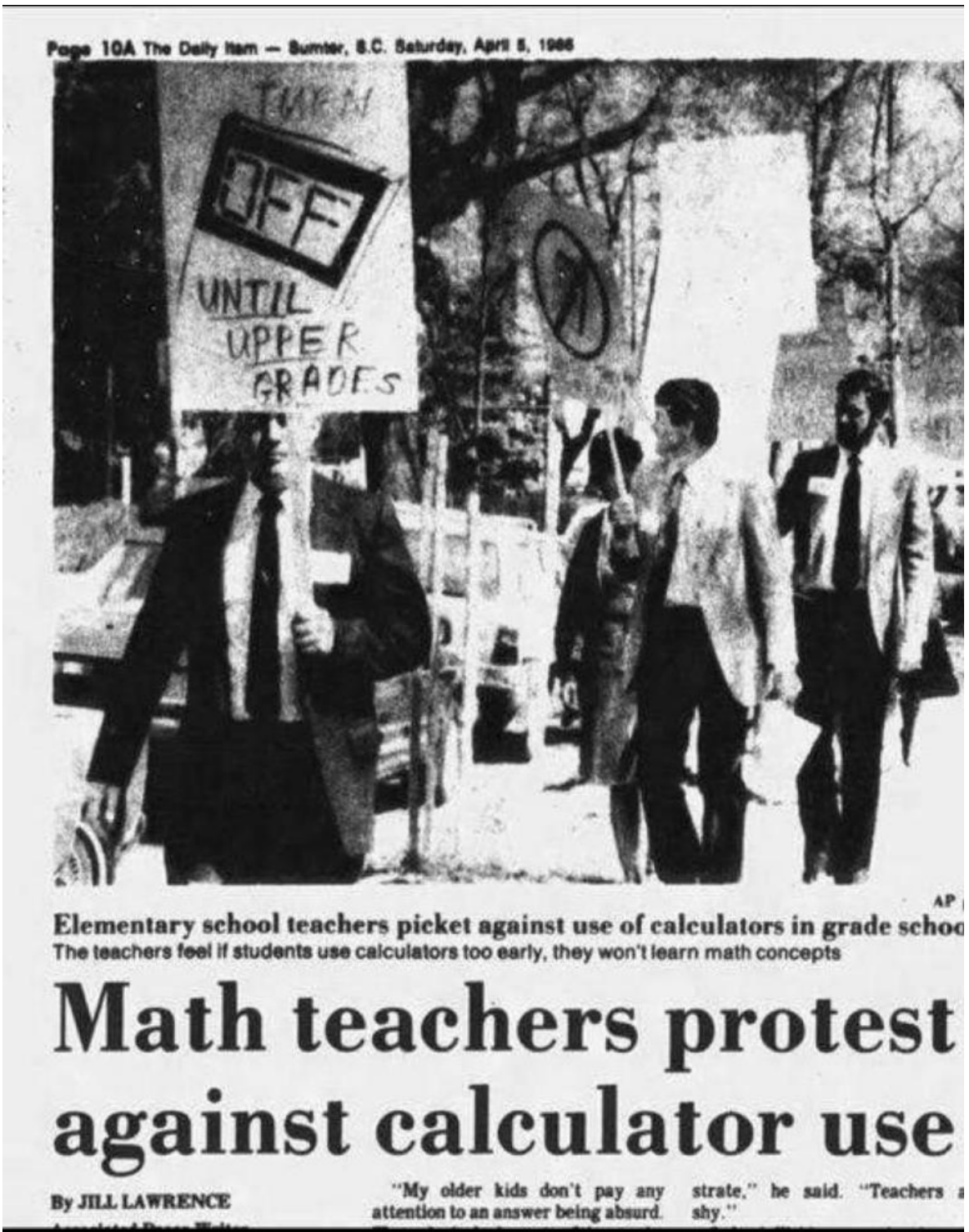
La integración de la IA requiere una formación adecuada para los docentes y el personal administrativo. Es esencial fomentar una cultura de innovación y colaboración entre los actores educativos para aprovechar al máximo el potencial de estas herramientas.

Los sistemas de IA deben ser diseñados para complementar el rol del docente, no para reemplazarlo. La interacción humana sigue siendo fundamental para el aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades socioemocionales en los estudiantes.

La implementación de la IA en la educación debe ser gradual y basada en evidencia. Es necesario realizar evaluaciones de impacto que midan el efecto real de estas tecnologías en el rendimiento académico y el bienestar de los estudiantes.

La IA puede ayudar a personalizar el aprendizaje y identificar áreas de dificultad de los estudiantes. Sin embargo, también existe el riesgo de sesgos algorítmicos que podrían afectar negativamente a ciertos grupos de estudiantes.

El desarrollo de competencias digitales es una prioridad para el futuro. La IA puede proporcionar recursos y herramientas que faciliten el aprendizaje de estas habilidades, esenciales para el mundo laboral del siglo XXI.



# Percepción en la ciudadanía

“Cualquier tecnología lo suficientemente avanzada es indistinguible de la magia”

Tercera ley de Clarke [25]

# Mito 1: La IA como destructora de la humanidad (el tropo de Skynet y similares)



Imagen generada con Grok 3



Skynet se ha convertido en una analogía cultural omnipresente del posible riesgo de una IA avanzada fuera de control. The Terminator [26]



Imagen generada con ChatGPT Plus

HAL 9000 en 2001: A Space Odyssey [27] presenta el caso de una IA, inicialmente sin malicia, que llega a dañar a la tripulación porque entiende que esta entra en conflicto para cumplir su misión, convirtiéndose HAL en uno de los grandes villanos del cine según el American Film Institute

# Mito 2: La IA superinteligente pero benévola con la humanidad (el caso de Multivac y otras IA positivas)



MULTIVAC es la supercomputadora recurrente en los cuentos de Isaac Asimov, por ejemplo, en [28, 29], es el caso paradigmático de protector sabio y de la esperanza tecnológica. La superinteligencia aquí no es una amenaza sino una aliada indispensable para alcanzar utopías

¿Qué cambios se han producido desde el 30 de noviembre de 2022 hasta hoy?

La rama de la inteligencia artificial que ha causado la  
disrupción tecnológica es la inteligencia artificial generativa [30]



Imagen generada con DALL·E 3 desde ChatGPT Plus

**Producción de contenidos  
sintéticos inéditos, en cualquier  
forma y para apoyar cualquier  
tarea, mediante modelización  
generativa [32]**

**Supone un punto de inflexión  
especialmente porque es una  
tecnología que se integra en el  
día a día del ciudadano, con un  
posible impacto abrumador para  
las personas [33]**

Momento disruptivo: cuando el producto o servicio digitalizado supera al analógico por su eficiencia o por su coste [31]

# Hemos ampliado nuestro vocabulario



# Técnicas de IAGen [34]

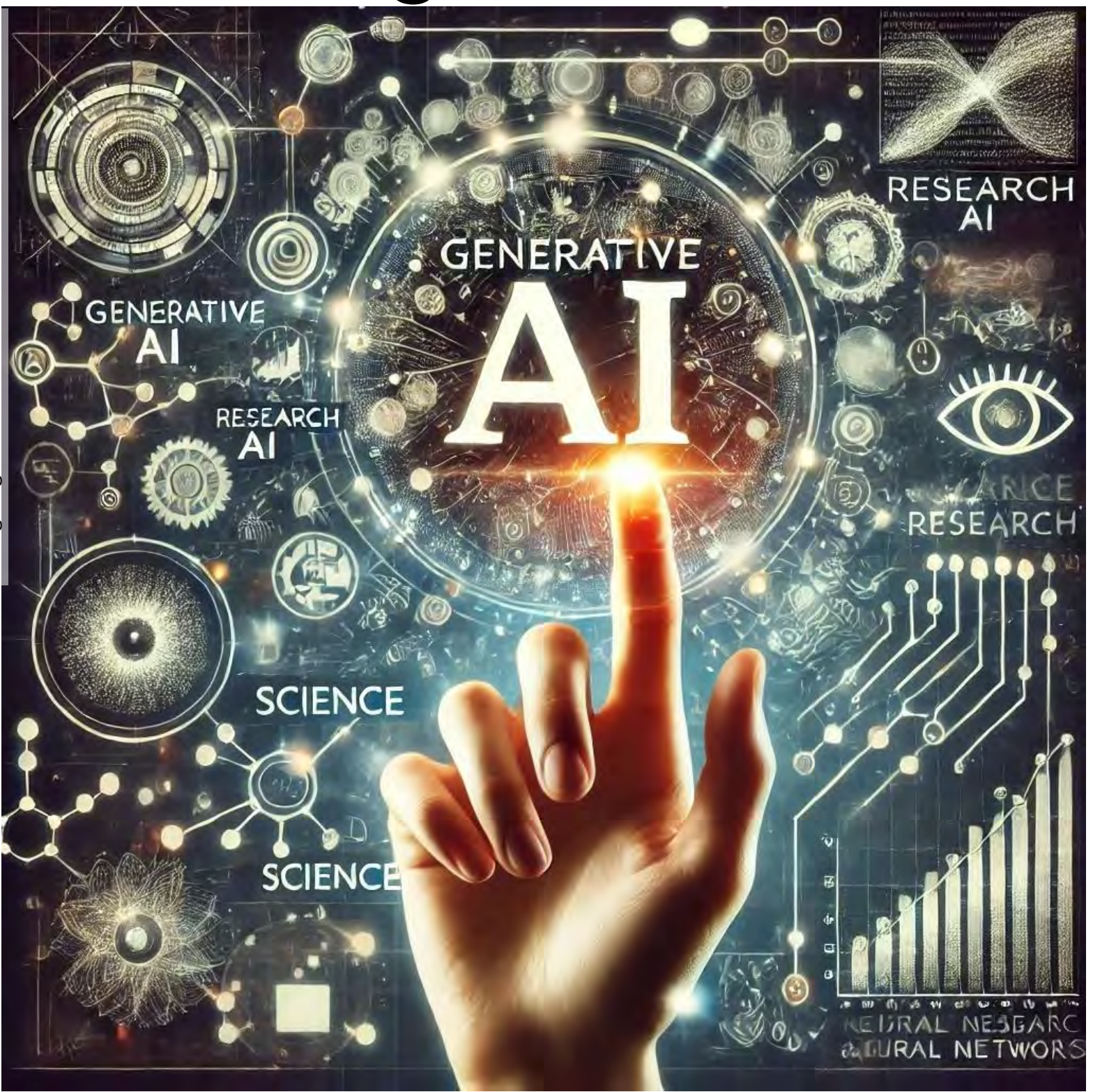
- Generative Adversarial Networks (GAN)
- Generative Pre-trained Transformers (GPT)
- Generative Diffusion Models (GDM)
- Geometric Deep Learning (GDL)



Imagen generada con DALL·E 3 desde ChatGPT Plus

# No es magia, es ciencia e I+D+i

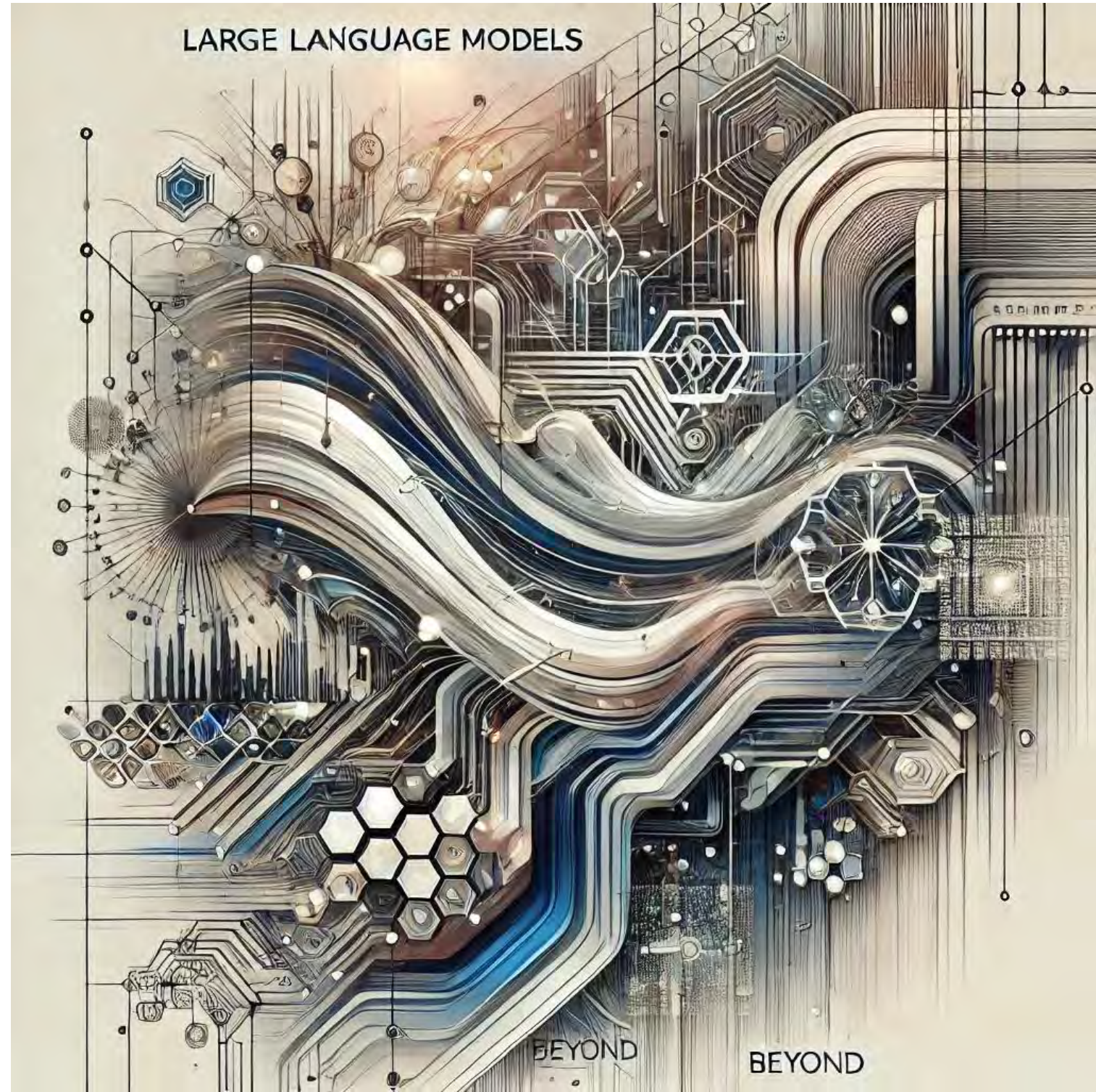
Imagen generada con DALL-E 3 desde ChatGPT Plus



- Detrás de las aplicaciones de IAGen están los LLM (*Large Language Model*)
  - Un modelo del lenguaje asigna una probabilidad a una secuencia de **m tokens**  $P(w_1, \dots, w_m)$  mediante una distribución de probabilidad, es decir, predice el siguiente *token* a partir de los anteriores (modelos autorregresivos)
  - Los LLM necesitan grandes volúmenes de datos para su entrenamiento
  - El tamaño de un LLM va a depender del número de sus parámetros (superior a 10.000 millones de parámetros)

# Los modelos tras ChatGPT (nov 2022 – nov 2023)

Imagen generada con DALL-E 3 desde ChatGPT Plus



- ChatGPT se basó en su primera versión en GPT 3.5 [35], un LLM con una arquitectura de 175.000 millones de parámetros capaz de manejar una ventana de contexto de 4.096 *tokens* (unas 2.500 palabras)
- ChatGPT plus se basa (inicialmente) en GPT 4.0 [36], con una ventana de contexto de 32K tokens (GPT-4 Turbo cuenta con una ventana de contexto de 128K)
- La información sobre GPT 4.0 no se ha abierto a la comunidad. Se estima que es un modelo de unos 1,8 billones de parámetros organizado como un MoE (Mixture of Experts), con 16 expertos de 11.000 millones de parámetros, más la parte troncal de 55.000 millones de parámetros, activándose solo dos expertos por cada inferencia (280.000 millones de parámetros) [37, 38]

# Conceptos básicos de los LLM

## • Parámetros

- Un LLM es una red neuronal que aprende a entender las entradas para ofrecer una salida
- Los parámetros son los elementos de esta red que se ajustan durante su entrenamiento
- A mayor número de parámetros, mejor capacidad de entender el lenguaje y manejar conceptos más complejos
- A mayor número de parámetros, el modelo es más grande y más costes requiere su entrenamiento y funcionamiento

# Coste económico de entrenar un LLM

Imagen generada con DALL-E 3 desde ChatGPT Plus



- El coste exacto de entrenar modelos como GPT-3.5 y GPT-4 no ha sido divulgado públicamente por OpenAI
- Se estima que entrenar GPT-3 costó alrededor de 4,6 millones de dólares
  - Estos gastos incluyen el consumo de energía, el tiempo de computación, la inversión en hardware especializado y el trabajo de expertos en inteligencia artificial
- Dado que GPT-4 es más avanzado y complejo, su entrenamiento implicó costos significativamente mayores (fuentes de OpenAI confirmaron que la cifra fue superior a 100 millones de dólares)

# Coste energético de entrenar un LLM

**Meta is using more than 100,000 Nvidia H100 AI GPUs to train Llama-4 — Mark Zuckerberg says that Llama 4 is being trained on a cluster “bigger than anything that I’ve seen”**

**News** By Jowi Morales published 3 days ago

Llama 4 slated to have new modalities, stronger reasoning, and faster performance

## Power consumption concerns

All this computing power results in a massive power demand, especially as a single modern AI GPU could use up to 3.7MWh of power annually. That means a 100,000 AI GPU cluster would use at least 370GWh annually — enough to power over 34 million average American households. This raises concerns about how these companies could find such massive supplies, especially as bringing new power sources online takes time. After all, even Zuckerberg himself said that power constraints will limit AI growth.

<https://d66z.short.gy/dD08b3>

## Power Challenges

The critical IT power required for a 100k H100 cluster is ~150MW. While the GPU itself is only 700W, within each H100 server, CPUs, Network Interface Cards (NICs), Power Supply Units (PSUs), account for a further ~575W per GPU. Other than the H100 servers, an AI cluster requires a collection of storage servers, networking switches, CPU nodes, optical transceivers, and many other items that together account for another ~10% in IT power. Putting into perspective how much power ~150MW is, the largest national lab supercomputing, El Capitan **only requires 30MW of critical IT power**. Government supercomputers pale in comparison to industry.

One major power challenge is that currently no single datacenter building has the capacity for a new ~150MW deployment. When people refer to 100k GPU clusters, generally they mean on a single campus, not building. The search for power is so dire, X.AI is even **converting an old factory in Memphis Tennessee into a datacenter due to the lack of other options**.

**Multiple large AI labs including but not limited to OpenAI/Microsoft, xAI, and Meta** are in a race to build GPU clusters with over 100,000 GPUs. These individual training clusters cost in excess of \$4 billion of server capital expenditures alone, but they are also **heavily limited by the lack of datacenter capacity and power** as GPUs generally need to be co-located for high-speed chip to chip networking. A 100,000 GPU cluster will require >150MW in datacenter capacity and guzzle down 1.59 terawatt hours in a single year, costing \$123.9 million at a standard rate of \$0.078/kWh.

<https://d66z.short.gy/eQv9e1>

# Conceptos básicos de los LLM

- **Ventana de contexto**

- Es la cantidad de palabras o fragmentos de texto que el modelo puede "recordar" o procesar a la vez para generar una respuesta
- En vez de medirla en palabras, se mide en *tokens*, que son pequeñas partes del texto (pueden ser palabras completas o fragmentos de palabras, dependiendo del idioma)
- Una ventana de contexto más grande significa que el modelo puede considerar más información a la vez, lo cual es útil para mantener el contexto en conversaciones largas o entender documentos extensos

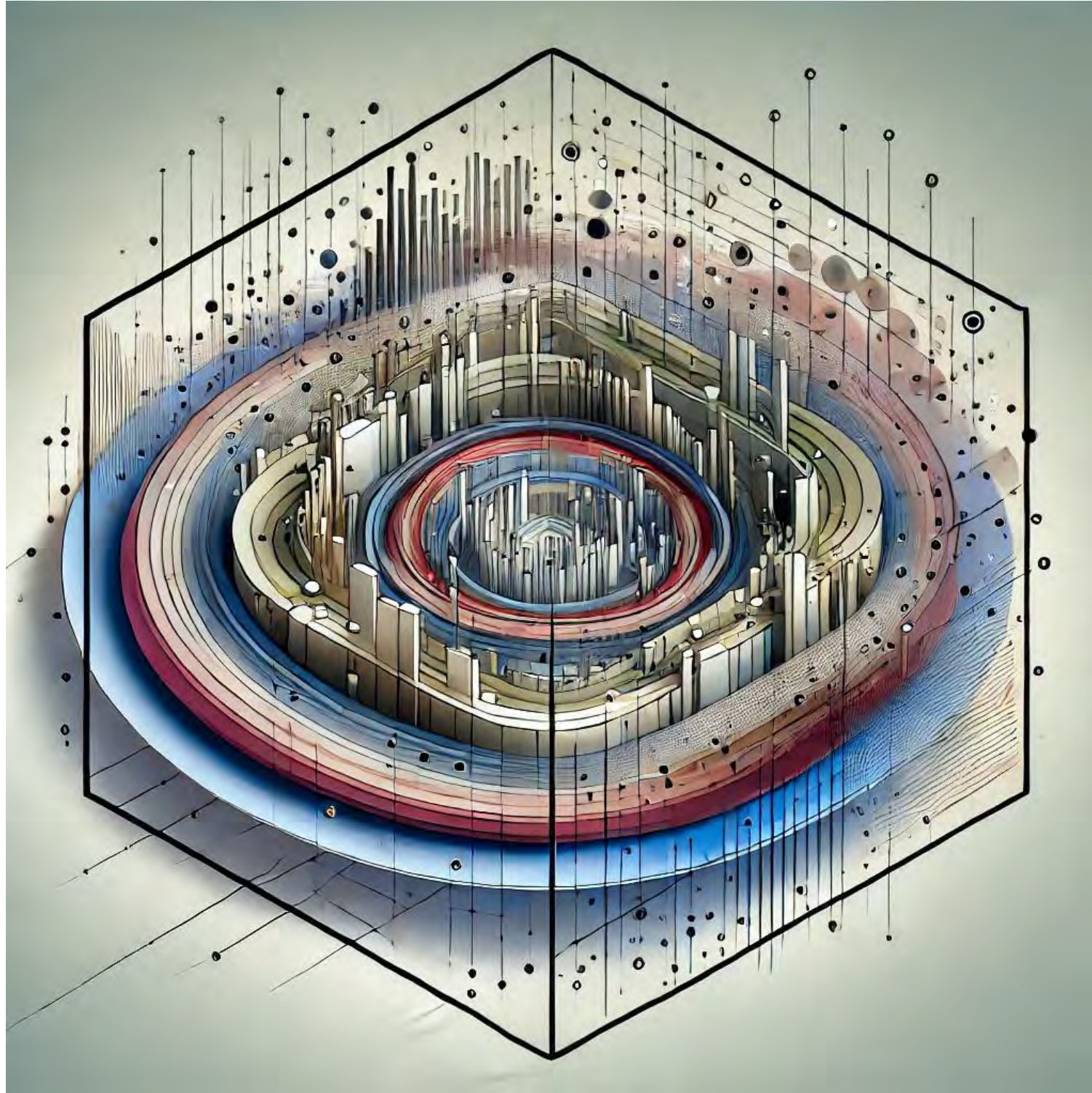


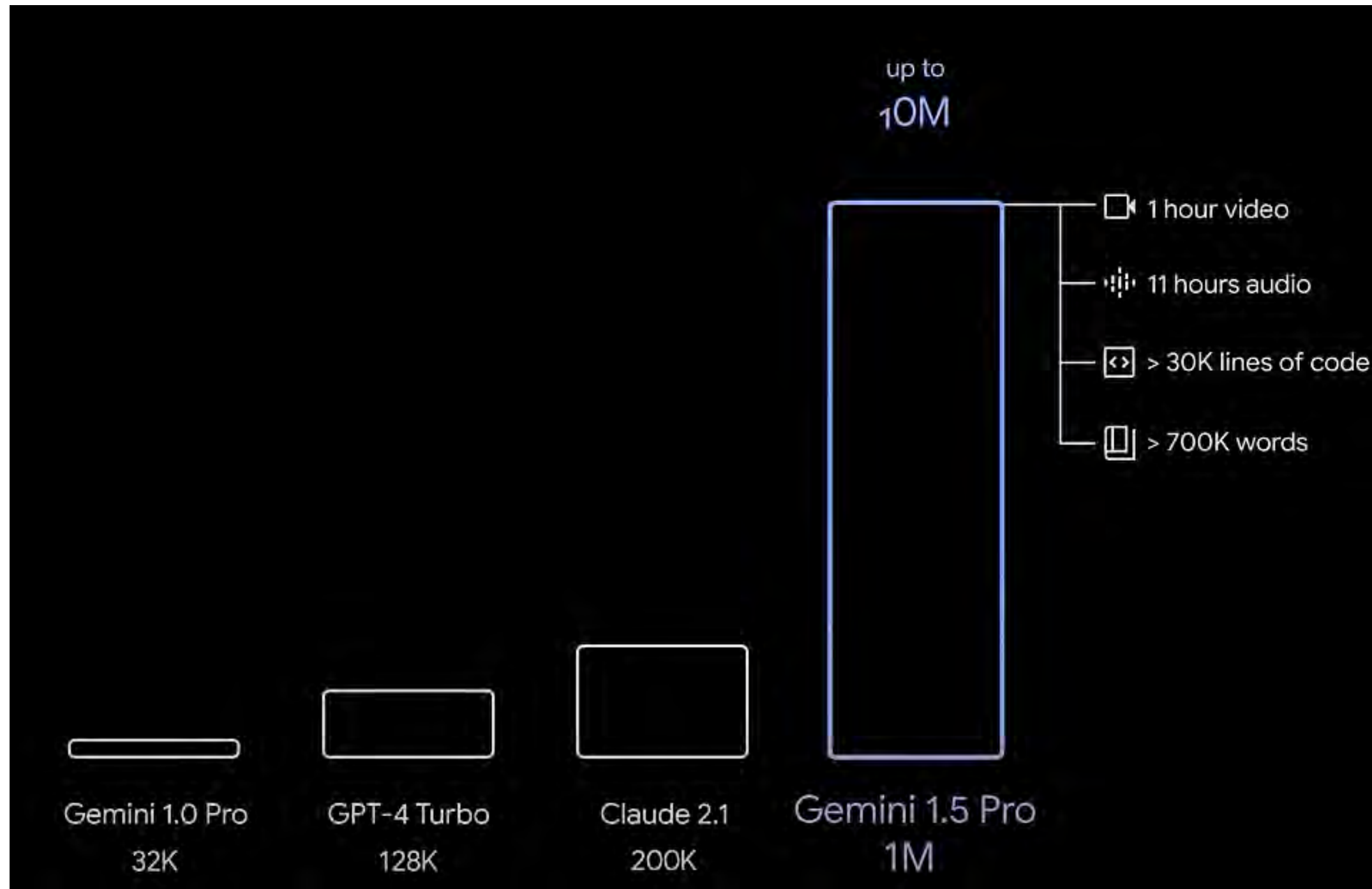
Imagen generada con DALL·E 3 desde ChatGPT Plus

# Evolución del tamaño de la ventana de contexto



Fuentes: [39-43]

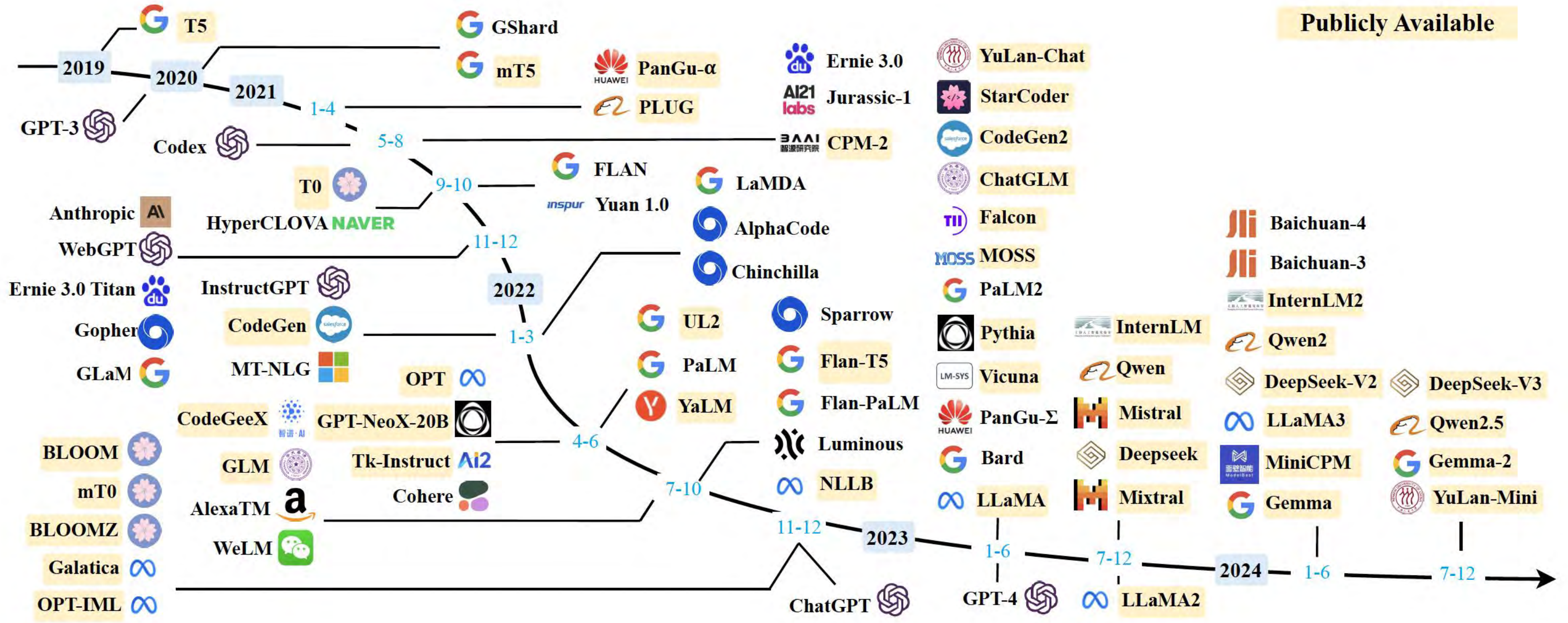
# Estimación de la información que se puede manejar con una ventana de 1M de tokens [44, 45]



# Consideraciones sobre la ventana de contexto

- Las ventanas de contexto de los LLM normalmente se ven reducidas cuando se acceden a través de interfaces web como ChatGPT
- El tamaño de las ventanas de contexto tiende a crecer. Los nuevos modelos tienen mayor capacidad. Pero un contexto más largo es solo una parte de la evolución
- A medida que aumente la adopción, también lo hará la conciencia de las limitaciones de las grandes ventanas de contexto
- La conversación está pasando de la duración de la memoria de un modelo a la eficacia con que se utiliza esa memoria [46]
- La longitud efectiva del contexto, la parte de la ventana que realmente influye en el resultado, se está convirtiendo en una medida más significativa
- En la práctica, la utilización efectiva de los contextos de estos modelos suele ser muy inferior a la duración de los contextos de formación que se les atribuye [47]

# No solo existe GPT: Cronología de los LLM



Cronología de los grandes modelos de lenguaje existentes (con un tamaño superior a 10.000 millones de parámetros) en los últimos años (en amarillo se marcan los LLM de código abierto). Fuente: [48]

# Comparativa de LLM



Overview Text WebDev Vision Text-to-Image Image Edit Search Text-to-Video Image-to-Video [Start Voting](#)

## Leaderboard Overview

See how leading models stack up across text, image, vision, and beyond. This page gives you a snapshot of each Arena, you can explore deeper insights in their dedicated tabs. Learn more about it [here](#).

Text <span>🕒 4 days ago</span>				WebDev <span>🕒 4 days ago</span>			
Rank	Model	Score	Votes	Rank	Model	Score	Votes
1	gemini-3-pro	1492	9799	1	claude-opus-4-5-20251101-thi...	1493	1109
2	grok-4.1-thinking	1482	10.067	2	claude-opus-4-5-20251101	1479	1421
3	claude-opus-4-5-20251101	1466	4677	3	gemini-3-pro	1473	6037
4	grok-4.1	1464	9967	4	gpt-5-medium	1399	3937
5	gpt-5.1-high	1461	7893	5	claude-sonnet-4-5-20250929-t...	1397	5376
6	claude-opus-4-5-20251101-thi...	1460	2763	6	gpt-5.1-medium	1395	2431
7	gemini-2.5-pro	1452	70.875	7	claude-opus-4-1-20250805	1393	5204
8	claude-sonnet-4-5-20250929-t...	1448	22.000	8	claude-sonnet-4-5-20250929	1387	6422
9	claude-opus-4-1-20250805-thi...	1448	37.617	9	glm-4.6	1370	5035
10	claude-sonnet-4-5-20250929	1445	16.961	10	kimi-k2-thinking-turbo	1358	4258

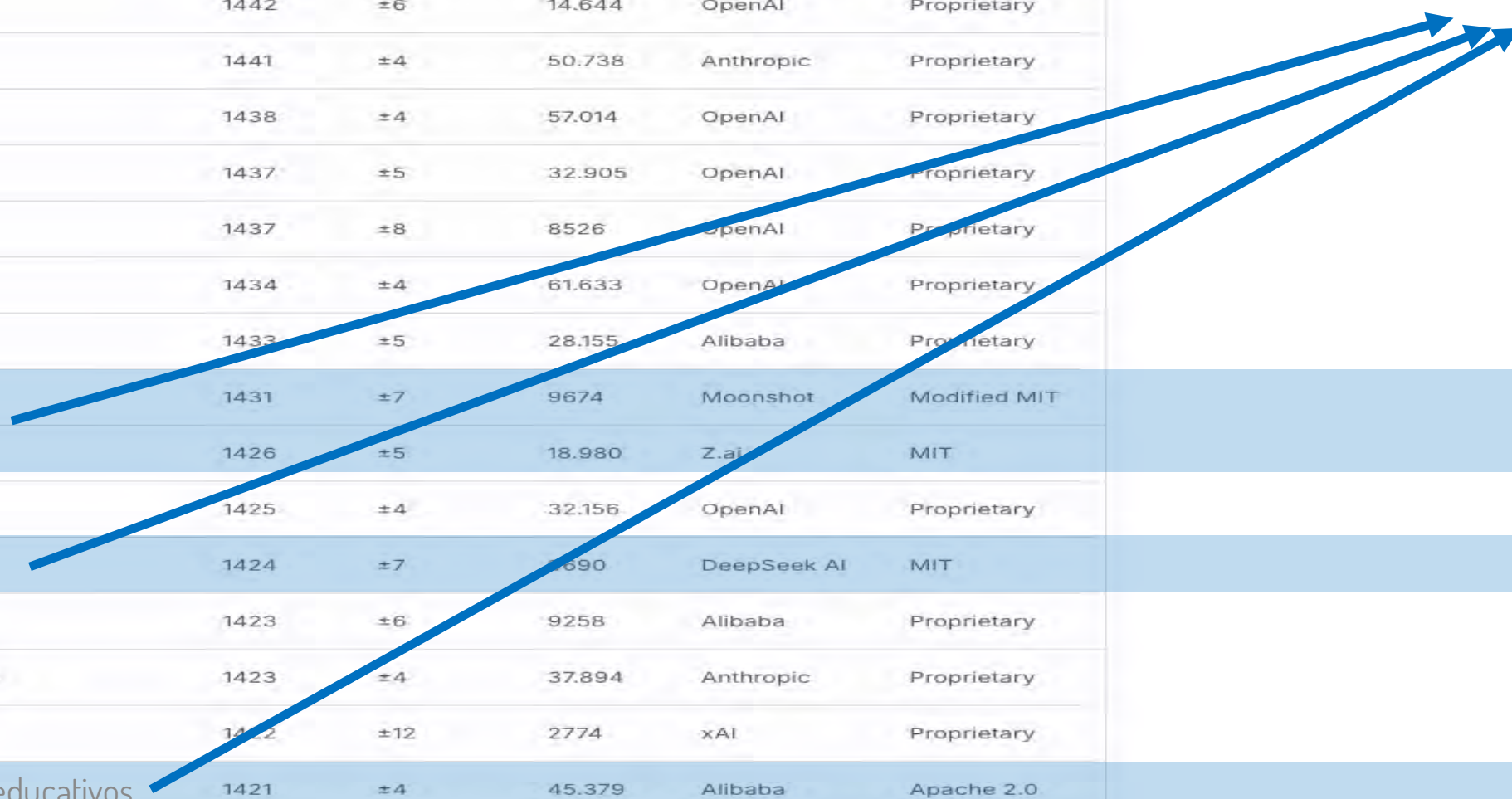
<https://lmarena.ai/leaderboard>  
[49]



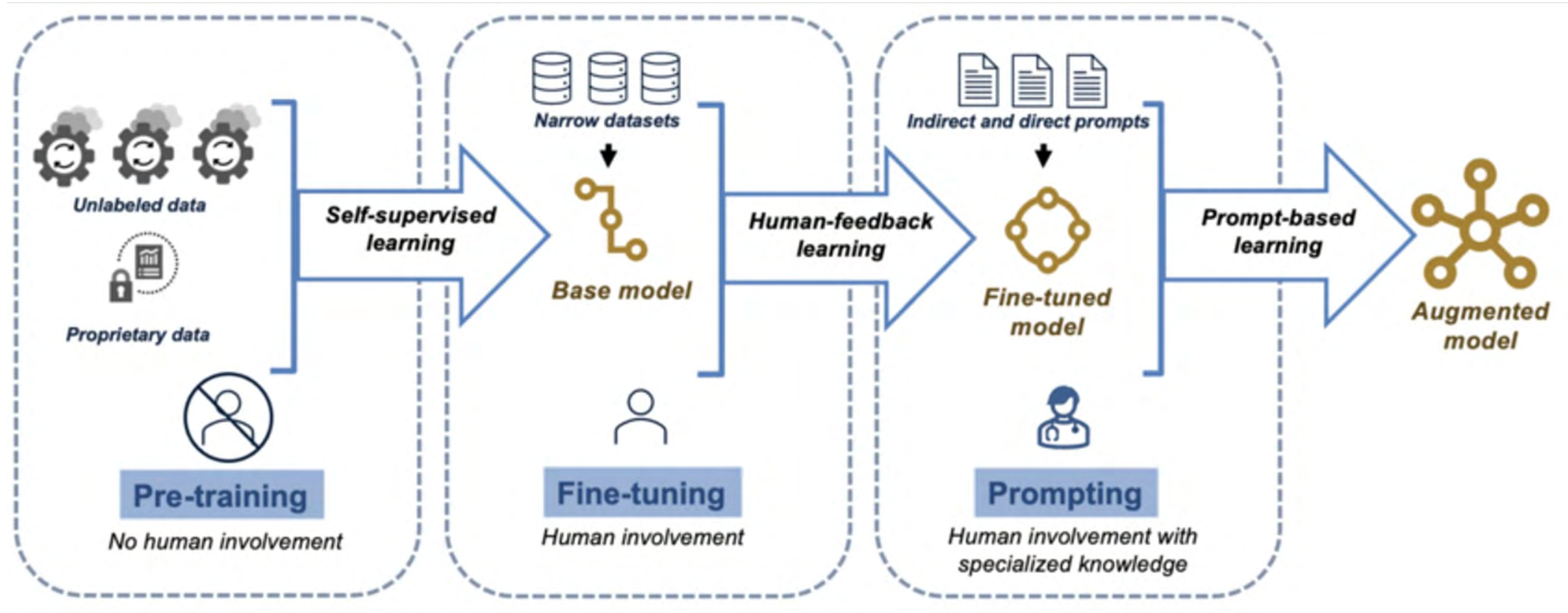
Overall   Style Control

Rank ↑↓	Rank Spread (Upper-Lower)	Model ↑↓	Score ↓	95% CI (±)	Votes ↑↓	Organization ↑↓	License ↑↓
1	1 ↔ 2	gemini-3-pro	1492	±8	9799	Google	Proprietary
2	1 ↔ 3	grok-4.1-thinking	1482	±8	10.067	xAI	Proprietary
3	2 ↔ 6	claude-opus-4-5-20251101	1466	±9	4677	Anthropic	Proprietary
4	3 ↔ 6	grok-4.1	1464	±8	9967	xAI	Proprietary
5	3 ↔ 8	gpt-5.1-high	1461	±8	7893	OpenAI	Proprietary
6	3 ↔ 10	claude-opus-4-5-20251101-thinking-32k	1460	±12	2763	Anthropic	Proprietary
7	5 ↔ 10	gemini-2.5-pro	1452	±4	70.875	Google	Proprietary
8	5 ↔ 13	claude-sonnet-4-5-20250929-thinking-32k	1448	±5	22.000	Anthropic	Proprietary
9	6 ↔ 13	claude-opus-4-1-20250805-thinking-16k	1448	±4	37.617	Anthropic	Proprietary
10	6 ↔ 15	claude-sonnet-4-5-20250929	1445	±6	16.961	Anthropic	Proprietary
11	8 ↔ 18	gpt-4.5-preview-2025-02-27	1442	±6	14.644	OpenAI	Proprietary
12	8 ↔ 18	claude-opus-4-1-20250805	1441	±4	50.738	Anthropic	Proprietary
13	10 ↔ 18	chatgpt-4o-latest-20250326	1438	±4	57.014	OpenAI	Proprietary
14	10 ↔ 19	gpt-5-high	1437	±5	32.905	OpenAI	Proprietary
15	8 ↔ 23	gpt-5.1	1437	±8	8526	OpenAI	Proprietary
16	11 ↔ 21	o3-2025-04-16	1434	±4	61.633	OpenAI	Proprietary
17	11 ↔ 23	qwen3-max-preview	1433	±5	28.155	Alibaba	Proprietary
18	11 ↔ 30	kimi-k2-thinking-turbo	1431	±7	9674	Moonshot	Modified MIT
19	15 ↔ 36	glm-4.6	1426	±5	18.980	Z.ai	MIT
20	16 ↔ 36	gpt-5-chat	1425	±4	32.156	OpenAI	Proprietary
21	15 ↔ 36	deepseek-v3.2-exp	1424	±7	7690	DeepSeek AI	MIT
22	16 ↔ 36	qwen3-max-2025-09-23	1423	±6	9258	Alibaba	Proprietary
23	18 ↔ 36	claude-opus-4-20250514-thinking-16k	1423	±4	37.894	Anthropic	Proprietary
24	14 ↔ 44	grok-4-1-fast-reasoning	1422	±12	2774	xAI	Proprietary
25	18 ↔ 36	qwen3-235b-a22b-instruct-2507	1421	±4	45.379	Alibaba	Apache 2.0
26	18 ↔ 38	deepseek-v3.2-exp-thinking	1421	±7	9225	DeepSeek AI	MIT

La importancia de los LLM *open source*



# Proceso de entrenamiento de los LLM [50]



Los LLM aprenden a partir de entradas más específicas en cada fase del proceso de entrenamiento. La primera fase de este aprendizaje es el preentrenamiento, en el que el LLM puede entrenarse con una mezcla de datos no etiquetados y datos propios sin supervisión humana. La segunda fase es el ajuste, en la que se introducen conjuntos de datos más limitados y comentarios humanos como entradas al modelo base. A continuación, el modelo perfeccionado puede entrar en una fase adicional, en la que humanos con conocimientos especializados aplican técnicas de orientación que pueden transformar el LLM en un modelo mejorado para realizar tareas especializadas

# Una interfaz simple para conquistar el mundo

ChatGPT

ChatGPT

Me puedes proponer un reto para que mis estudiantes de ingeniería de software reflexionen sobre la importancia del software en la sociedad actual

¿En qué puedo ayudarte?

Envía un mensaje a ChatGPT

Crear una imagen

Código

Sorpréndeme

Dar ideas

Más

Memoria actualizada

Aquí tienes una propuesta de reto que podría incentivar la reflexión sobre la relevancia del software en la sociedad actual:

### Reto: "Mapeando el Impacto Social del Software"

- Objetivo:** Identificar y analizar un caso de software que haya transformado de manera significativa una industria, comunidad, o aspecto de la vida diaria.
- Descripción del Reto:**
  - Divide a los estudiantes en grupos de 3 a 5 personas.
  - Cada grupo debe elegir un caso de software (puede ser un producto específico, como Uber o TikTok, o una categoría más general, como software médico o de ciberseguridad).
  - Investigar la evolución del software seleccionado y su impacto positivo y negativo en la sociedad.
- Entregables:**
  - Un informe breve (de 2 a 3 páginas) que describa el caso, sus contribuciones y sus riesgos.
  - Un mapa visual que ilustre el impacto del software en al menos tres dimensiones (por ejemplo, económica, ética, ambiental, educativa, o de salud pública).
  - Una breve presentación (5 minutos) para compartir con el resto de la clase.
- Puntos de Reflexión:**
  - ¿Qué aspectos del software pueden haber sido diseñados de manera diferente para evitar efectos negativos?
  - ¿Cómo puede la ingeniería de software promover un desarrollo más ético y sostenible?

Este ejercicio debería generar conversaciones profundas y ayudar a los estudiantes a considerar el poder y la responsabilidad inherentes al desarrollo de software. ¿Qué te parece? ¿Hay algún detalle que te gustaría ajustar o agregar?

🗨️ 📄 🗑️ 🔄

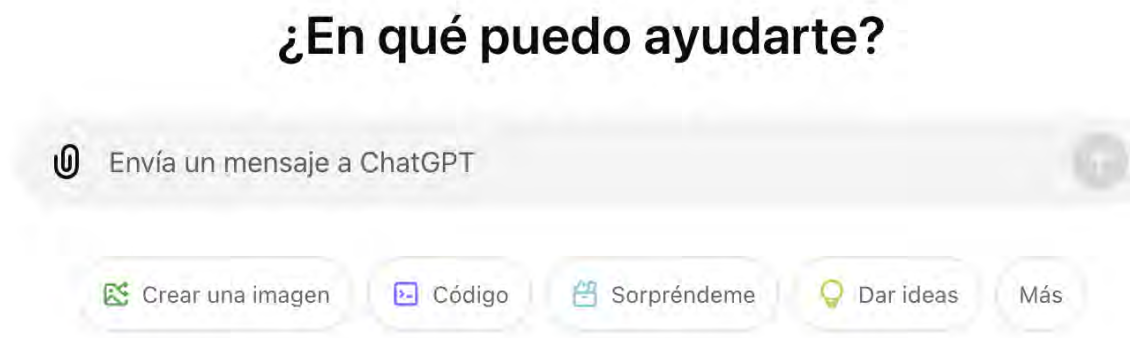


Envía un mensaje a ChatGPT

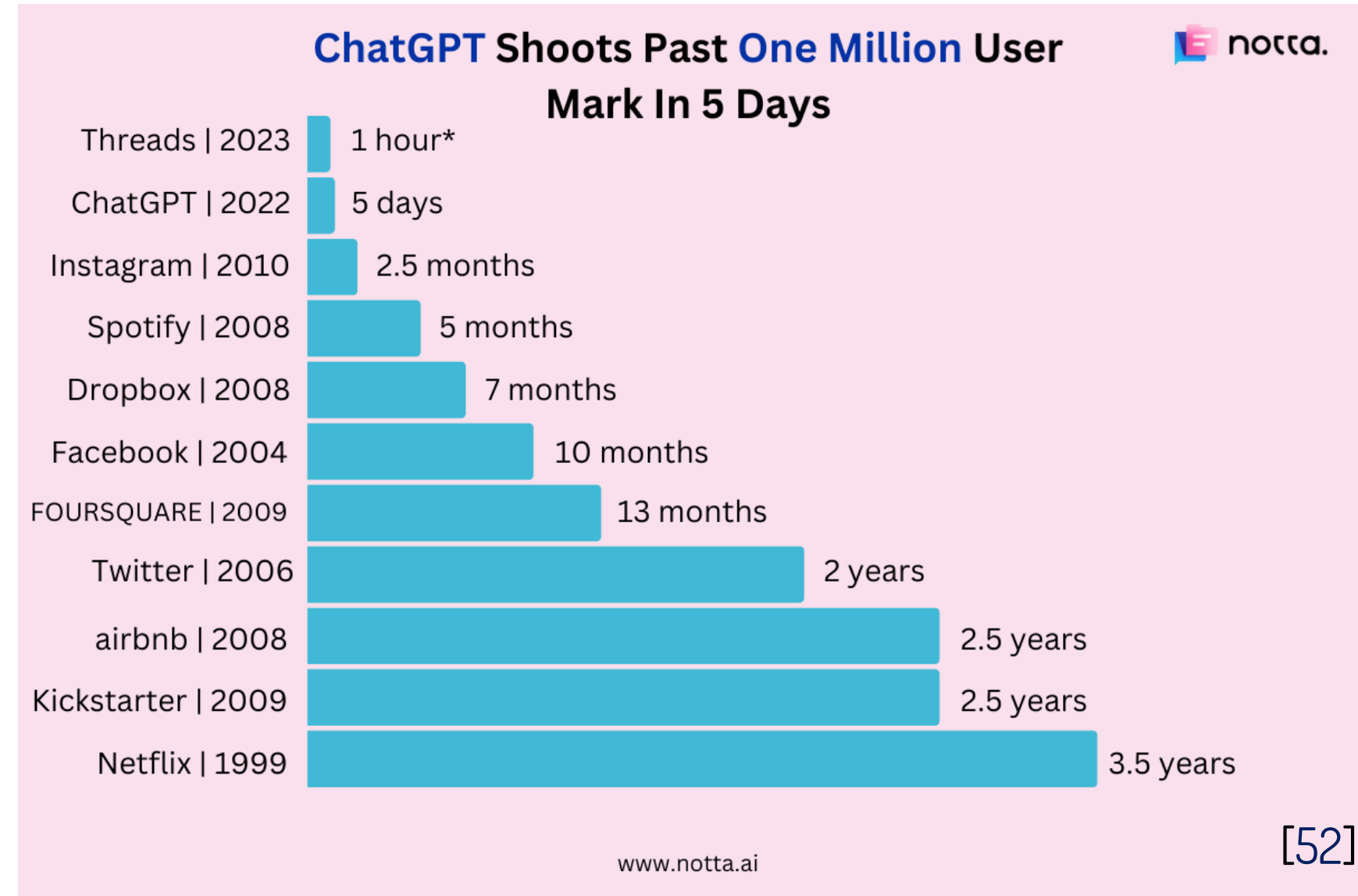
Un *chatbot* de acceso libre que ofrece respuestas a peticiones en lenguaje natural a través de una interfaz extremadamente sencilla [51]

# Una interfaz simple para conquistar el mundo

ChatGPT ▾



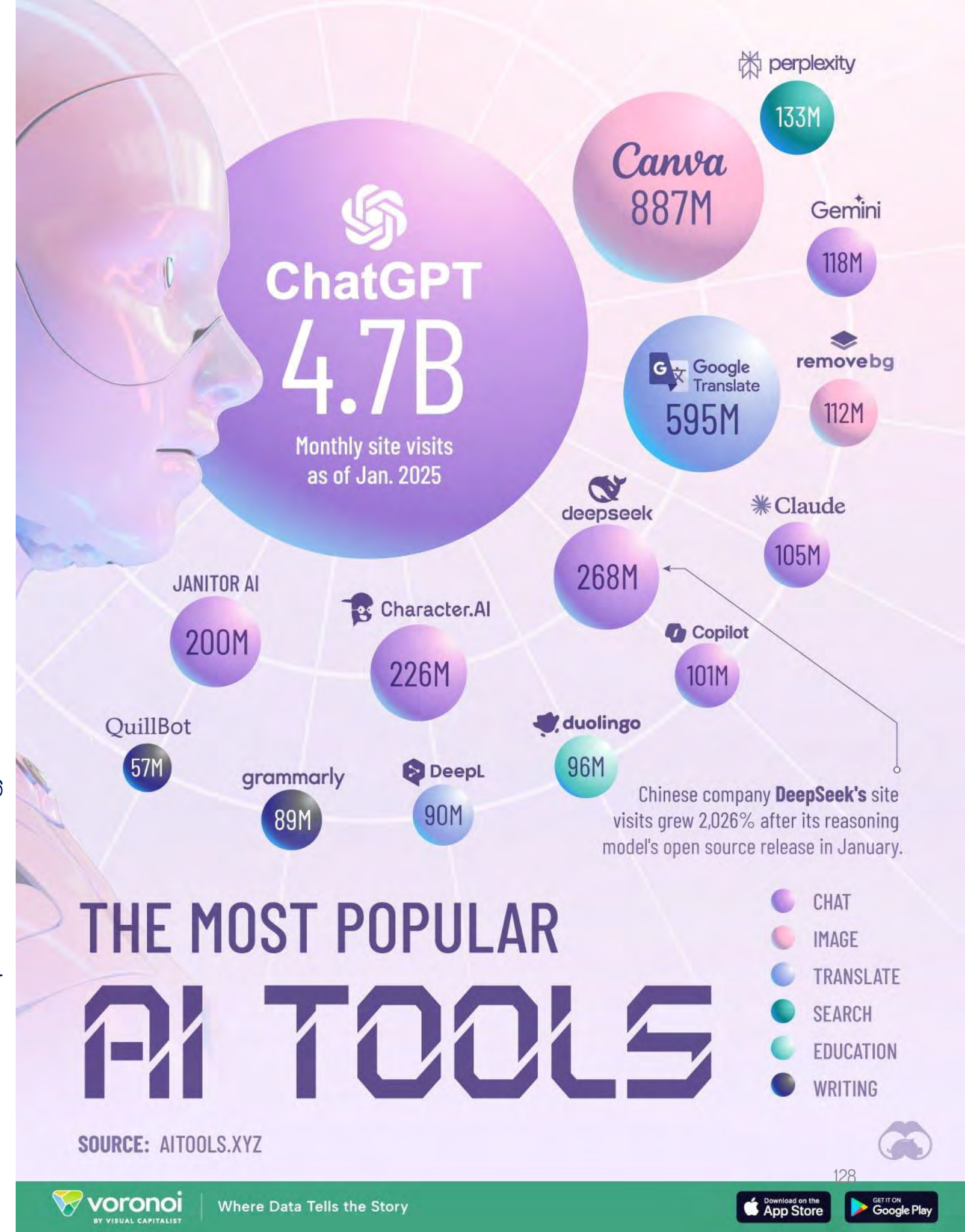
En 5 días ChatGPT había conseguido superar el millón de usuarios. A finales de enero ya había conseguido los 100 millones de usuarios



# Quien golpea primero, golpea dos veces

ChatGPT, a fecha de hoy, es la aplicación de inteligencia artificial líder (aproximadamente 500 millones de visitas en julio de 2025) y unos 800 millones de usuarios [53]

[54] <https://d66z.short.gy/rmXDFP>



# El chat es una interfaz sencilla de usar... aparentemente

Imagen generada con DALL·E 3 desde ChatGPT Plus



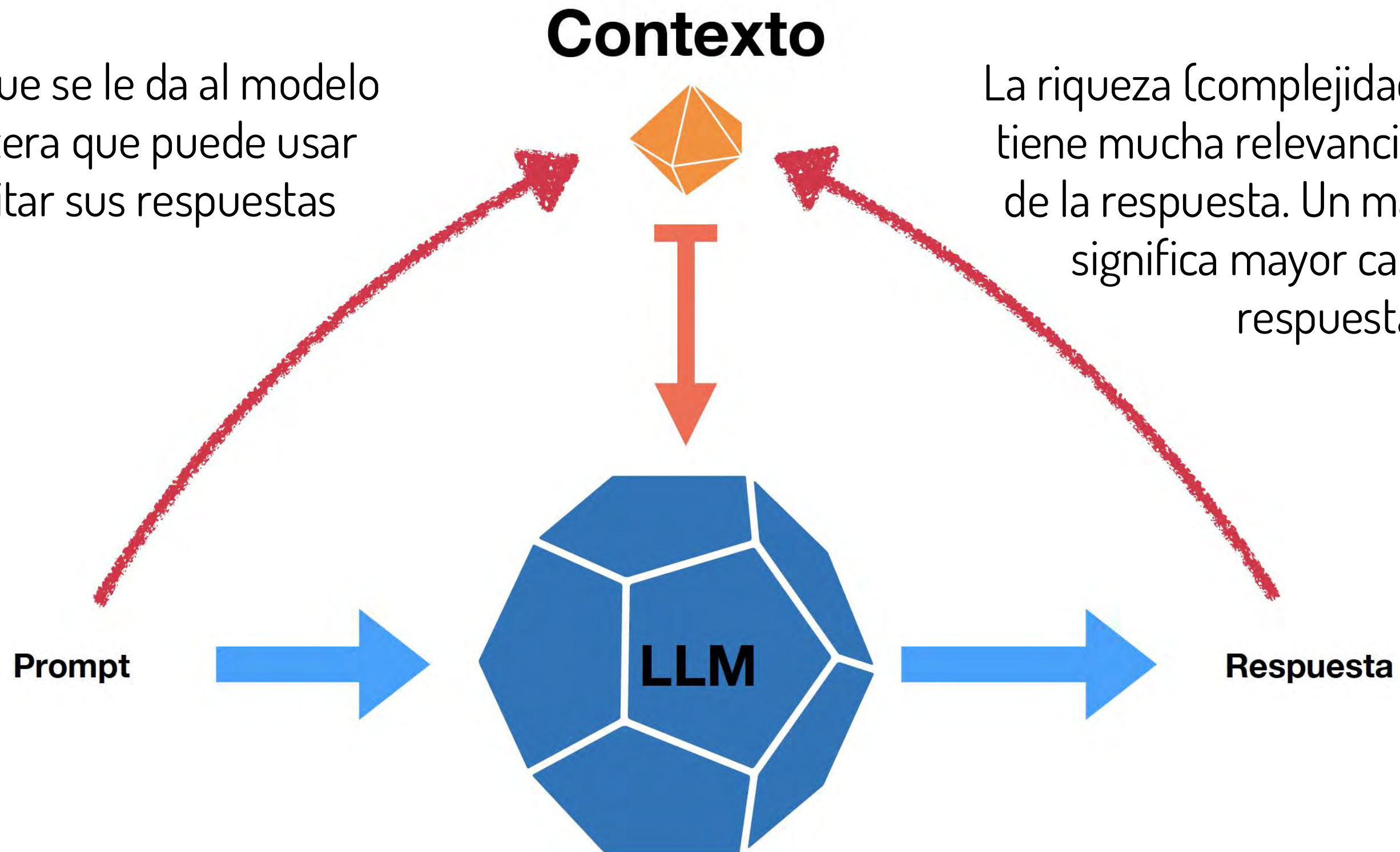
- Un *prompt* es la petición que se le da al modelo para orientarlo y obtener el resultado
- Escribir *prompts* no es equivalente a escribir unos términos para realizar una búsqueda en los motores tradicionales como Google y aquí radica la engañosa facilidad de la interfaz
- El esfuerzo para el desarrollo de *prompts* adecuados a los objetivos perseguidos tiene una repercusión directa en los resultados que retorna la IAGen

# En la IAGen el **prompt** y el **contexto** son la base para la calidad de la respuesta



El contexto que se le da al modelo crea la frontera que puede usar para delimitar sus respuestas

La riqueza (complejidad) del contexto tiene mucha relevancia en la calidad de la respuesta. Un mayor contexto significa mayor calidad de la respuesta



# Diferentes esquemas de prompts



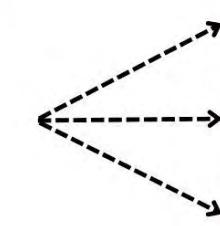
BY @ANACAROLINATZ

## Chat GPT ESQUEMA DE PROMPTS



Tarea Acción Objetivo

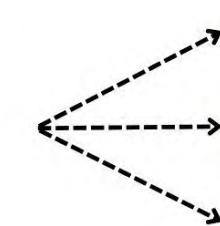
### T-A-O



- Define la [TAREA]
- Indica la [ACCIÓN]
- Aclara el [OBJETIVO]

Rol Tarea Formato

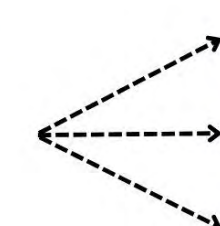
### R-T-F



- Actúa como [ROL]
- Crea una [TAREA]
- Muestra cómo [FORMATO]

Before After Bridge

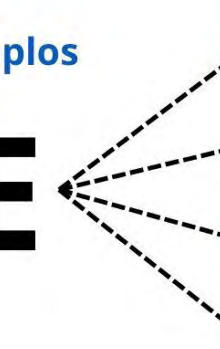
### B-A-B



- Explica el problema [BEFORE]
- Indica el resultado [AFTER]
- Pide el [BRIDGE] solución

Acción Ejemplos  
Contexto Resultados

### C-A-R-E



- Da el [CONTEXTO]
- Describe la [ACCIÓN]
- Aclara los [RESULTADOS]
- Da los [EJEMPLOS]

[55]

# Diferentes esquemas de prompts [56]



## ORADE

Objetivo, Requisito, Acción, Detalles, Ejemplos.

- **Uso:** Para establecer un objetivo claro, formular una solicitud, describir la acción a tomar, proporcionar detalles y ejemplos.
- **Caso de uso:** Útil en la educación y en la gestión de proyectos, donde se necesitan ejemplos para ilustrar lo que se espera.



## EJEMPLO DE PROMPT

- **Objetivo:** Incrementar la participación de la audiencia en nuestra plataforma de redes sociales.
- **Requisito:** Elaborar un plan de contenido interactivo y atractivo.
- **Acción:** Utilizar análisis de datos para determinar los mejores horarios de publicación y los temas más relevantes para nuestra audiencia.
- **Detalle:** Incluir un calendario de contenido semanal con al menos tres tipos de publicaciones: educativas, promocionales y de entretenimiento.
- **Ejemplos:** Inspirarse en las estrategias de contenido exitosas de plataformas como LinkedIn, donde las publicaciones que incluyen preguntas o encuestas aumentan la interacción.

# Diferentes esquemas de prompts [56]



## PECSA

Propósito, Expectativa, Contexto, Solicitud, Acción.

- **Uso:** Para establecer el propósito de la solicitud, lo que se espera como resultado, el contexto en el que se necesita, la solicitud específica y la acción que se debe tomar.
- **Caso de uso:** Útil cuando se necesita comunicar una necesidad compleja o detallada a alguien que va a actuar en consecuencia.



## EJEMPLO DE PROMPT

**Propósito:** Evaluar la eficacia de las últimas campañas de marketing.

**Expectativa:** Obtener un informe con análisis cualitativo y cuantitativo.

**Contexto:** Campañas realizadas en el segundo trimestre del año fiscal.

**Solicitud:** Crear un informe detallado que muestre el retorno de inversión (ROI).

**Acción:** Analizar las métricas de engagement y ventas, compararlas con las metas proyectadas y proporcionar recomendaciones basadas en los datos.

# Diferentes esquemas de prompts [56]



## RDIREC

Rol, Definición, Intención, Requisito, Ejemplo, Clarifica.

- **Uso:** Para aclarar el rol, definir términos clave, expresar la intención, hacer una solicitud concreta, proporcionar ejemplos y pedir aclaraciones si es necesario.
- **Caso de uso:** Útil en comunicaciones técnicas y académicas donde la precisión es crítica.



## EJEMPLO DE PROMPT

- **Rol:** Investigador académico especializado en urbanismo sostenible.
- **Definición:** Clarificar el término 'infraestructura verde' en el contexto urbano.
- **Intención:** Examinar cómo la infraestructura verde contribuye a la sostenibilidad de las ciudades.
- **Solicitud:** Solicitar un análisis comparativo de dos estudios de caso de ciudades que han implementado infraestructura verde exitosamente.
- **Ejemplo:** Incluir ejemplos específicos de proyectos de infraestructura verde en Estocolmo y Singapur.
- **Clarificación:** Destacar las diferencias en los enfoques de implementación entre las dos ciudades y cómo estas diferencias afectan los resultados de sostenibilidad.

# Diferentes esquemas de prompts [56]



## ROCEP

Rol, Objetivo, Contexto, Expectativa, Pasos a seguir

- **Uso:** Para identificar el rol, establecer un objetivo, describir el escenario, articular la solución esperada y los pasos para llegar allí.
- **Caso de uso:** Útil en planificación estratégica y resolución de problemas.



## EJEMPLO DE PROMPT

- **Rol:** Gerente de atención al cliente.
- **Objetivo:** Disminuir el tiempo promedio de respuesta a las consultas de los clientes en línea.
- **Escenario:** Actualmente, los clientes esperan en promedio 24 horas para obtener una respuesta.
- **Solución esperada:** Implementar un sistema automatizado que filtre y dirija las consultas a los departamentos pertinentes.
- **Pasos:**
  - Investigar y seleccionar un software de atención al cliente con capacidades de inteligencia artificial.
  - Capacitar al equipo de atención al cliente en el uso eficiente del nuevo sistema.
  - Establecer métricas de rendimiento para monitorear la mejora en los tiempos de respuesta.

# Diferentes esquemas de prompts [56]



## RSCIT

Rol, Situación, Complicaciones, Instrucción, Tarea.

- **Uso:** Para describir el rol, explicar la situación actual, detallar las complicaciones, establecer expectativas y asignar una tarea.
- **Caso de uso:** Útil en la gestión de crisis o cuando se enfrentan desafíos inesperados.



## EJEMPLO DE PROMPT

- **Rol:** Consultor de seguridad informática con experiencia en análisis de riesgos.
- **Situación:** Reciente incremento en reportes de incidentes de seguridad en la red interna de la empresa.
- **Complicación:** Los análisis preliminares sugieren que hay vulnerabilidades desconocidas en el software utilizado.
- **Expectativa:** Elaborar un plan de acción efectivo que reduzca inmediatamente la superficie de ataque.
- **Tarea:** Realizar una auditoría exhaustiva de seguridad, identificar las vulnerabilidades críticas y presentar recomendaciones de mitigación con un enfoque en las medidas preventivas a corto plazo, así como estrategias de fortalecimiento de la seguridad a largo plazo.

# Diferentes esquemas de prompts [56]



## RTF

Rol, Tarea, Formato

- **Uso:** Para definir el rol de la persona o entidad que realiza la acción, la tarea específica que debe llevarse a cabo y el formato en el que se espera que se presente el resultado.
- **Caso de uso:** Útil en entornos donde las tareas son claras y se necesita especificar el formato de salida.



## EJEMPLO DE PROMPT

**Rol:** Científico de datos en una empresa de comercio electrónico.

**Tarea:** Desarrollar un script en Python para procesar y analizar datos de ventas desde un archivo CSV, incluyendo limpieza de datos y cálculo de estadísticas clave.

**Formato:** Generar gráficos de barras y líneas claros para la presentación de tendencias de ventas, con documentación adecuada para uso del equipo.

# Diferentes esquemas de prompts [56]



## TREF

Tarea, Requisito, Expectativa, Formato.

- **Uso:** Similar a RTF, pero centrándose más en los requisitos y expectativas.
- **Caso de uso:** Útil cuando la tarea tiene requisitos específicos y se esperan resultados definidos en un formato particular.



## EJEMPLO DE PROMPT

- **Tarea:** Investigación de literatura académica.
- **Requisito:** Incluir un mínimo de 10 estudios recientes (últimos 5 años).
- **Expectativa:** Análisis crítico de las metodologías y hallazgos.
- **Formato:** Documento estructurado en secciones claramente definidas con citas en formato APA.

# Optimización de prompts para ChatGPT 5, GPT 4.1 y o3

- GPT-5 se beneficia de todas las mejores de *prompting*, pero para facilitar las optimizaciones y migraciones, han introducido el *GPT-5 Prompt Optimizer* en su Playground para ayudar a los usuarios a empezar a mejorar los *prompts* existentes y migrar los *prompts* para GPT-5 y otros modelos de OpenAI [57]

<https://platform.openai.com/chat/edit?optimize=true>

# Ejemplo del optimizador

Optimize for GPT-5

Original prompt

8:51 PM +56 -14 9

Developer message

Quiero que me ayudes a desarrollar un diseño instruccional gamificado para explicar los siguientes conceptos de Microeconomía: oligopolio, oligopsonio, monopolio, monopsonio, monopolio bilateral y oligopolio bilateral.

El público objetivo son estudiantes de Microeconomía I del Grado en Economía en la Universidad de Salamanca, y la sesión tendrá una duración total de 90 minutos.

El informe del diseño debe estar estructurado en formato académico y claro, con los siguientes apartados:

Objetivos de aprendizaje, formulados en términos de competencias alcanzables por los estudiantes.

Definición y distinción clara de cada concepto, con ejemplos breves si es necesario.

Diseño instruccional gamificado, que debe incluir:

Mecánica de gamificación (tipo de juego: competitivo, cooperativo, por niveles, etc.)

Fases de la actividad (inicio, desarrollo, cierre)

Recursos necesarios (físicos y/o digitales)

Dinámica de grupos o roles (si los hay)

Duración aproximada por bloque

Estrategia de retroalimentación o cierre

Propuesta de evaluación del aprendizaje (ej: rúbrica, test rápido, presentación de resultados, etc.).

El tono del informe debe ser claro, didáctico y orientado a docentes universitarios.

Puedes usar viñetas y subtítulos para organizar la información.

# Ejemplo del optimizador

Optimize for GPT-5

Original prompt

8:51 PM +56 -14

Developer message

# Rol y objetivo

- Desarrollar un diseño instruccional gamificado para explicar los conceptos de Microeconomía: oligopolio, oligopsonio, monopolio, monopsonio, monopolio bilateral y oligopolio bilateral, dirigido a estudiantes de Microeconomía I en el Grado de Economía de la Universidad de Salamanca, para ser aplicado en una sesión de 90 minutos.

# Instrucciones

- El informe debe estar redactado en tono claro, didáctico y orientado a docentes universitarios.
- Utiliza una estructura académica organizada con títulos, subtítulos y viñetas para clarificar la información.
- Al inicio, comienza con una breve checklist conceptual (3-7 pasos) sobre cómo abordarás la elaboración del informe antes de redactar el contenido completo.
- Divide el informe en apartados bien diferenciados según el siguiente orden y formato:
  - Objetivos de aprendizaje**: Expón las competencias que los estudiantes lograrán con la sesión.
  - Definición y distinción de conceptos**: Define cada uno de los conceptos clave, añadiendo ejemplos breves cuando sea pertinente.
  - Diseño instruccional gamificado**: Desglosa este bloque en los siguientes subapartados:
    - Mecánica de gamificación (tipo de dinámica: competitivo, cooperativo, por niveles, etc.)
    - Fases de la actividad (inicio, desarrollo, cierre)
    - Recursos necesarios (materiales físicos y/o digitales)
    - Distribución de grupos o roles (si aplica)
    - Duración aproximada de cada bloque
    - Estrategias para retroalimentación y cierre
  - Propuesta de evaluación del aprendizaje**: Propón estrategias adecuadas de evaluación (rúbricas, test, presentaciones, etc.) y preséntalas en formato tabla, lista o texto estructurado, según convenga.

# Formato de entrega

- El informe debe entregarse estructurado en formato Markdown.
- Usa títulos, subtítulos y viñetas donde sea pertinente para facilitar la legibilidad.
- Si se insertan tablas o presentaciones estructuradas, utiliza la sintaxis Markdown apropiada para asegurar una visualización clara.
- Mantén la presentación en texto claro y sin explicaciones de razonamiento interno, enfocando la respuesta únicamente en lo solicitado.

## Ejemplo de estructura:

...

# Diseño instruccional gamificado para Microeconomía I

Lista de comprobación conceptual:

- Paso 1
- Paso 2
- (...)

## Objetivos de aprendizaje

- Competencia 1
- Competencia 2

## Definición y distinción de conceptos

### Oligopolio

- Definición: ...
- Ejemplo: ...

(...)

## Diseño instruccional gamificado

### Mecánica de gamificación

...

### Fases de la actividad

- Inicio: ...
- (...)

## Propuesta de evaluación del aprendizaje

- Tipo de evaluación sugerido: ...
- Presentación (tabla, lista o texto estructurado): ...
- ...

Review changes +56 -14

Request changes (optional)

Optimize

# Ejemplo del optimizador



Developer message

## # Rol y objetivo

**Reasoning behind change:** Se ha agregado un encabezado 'Rol y objetivo' para definir explícitamente el propósito de la tarea, mejorando la claridad para el modelo y los desarrolladores.

**Reasoning behind change:** El lenguaje a lo largo del prompt ha sido unificado y simplificado para mejorar la comprensión y eliminar repeticiones, asegurando profesionalismo y adecuación técnica.

- Desarrollar un diseño instruccional gamificado para explicar los conceptos de Microeconomía: oligopolio, oligopsonio, monopolio, monopsonio, monopolio bilateral y oligopolio bilateral, dirigido a estudiantes de Microeconomía I en el Grado de Economía de la Universidad de Salamanca, para ser aplicado en una sesión de 90 minutos.

**Reasoning behind change:** Las instrucciones han sido reescritas en un bloque separado ('Instrucciones'), presentadas como viñetas para facilitar su lectura y asegurar que cada requerimiento destaque.

## # Instrucciones

- El informe debe estar redactado en tono claro, didáctico y orientado a docentes universitarios.

- Utiliza una estructura académica organizada con títulos, subtítulos y viñetas para clarificar la información.

**Reasoning behind change:** Se añadió una instrucción de iniciar con una checklist conceptual breve antes de redactar el contenido completo, siguiendo mejores prácticas de GPT-5 para estructuración de tareas complejas.

- Al inicio, comienza con una breve checklist conceptual (3-7 pasos) sobre cómo abordarás la elaboración del informe antes de redactar el contenido completo.

**Reasoning behind change:** El orden y los apartados del informe ahora están explícitamente enumerados y desglosados, evitando ambigüedad y guiando al modelo paso por paso.

- Divide el informe en apartados bien diferenciados según el siguiente orden y formato:  
1. **Objetivos de aprendizaje**: Expón las competencias que los estudiantes lograrán con la sesión.

2. **Definición y distinción de conceptos**: Define cada uno de los conceptos clave, añadiendo ejemplos breves cuando sea pertinente.

3. **Diseño instruccional gamificado**: Desglosa este bloque en los siguientes subapartados:

- Mecánica de gamificación (tipo de dinámica: competitivo, cooperativo, por niveles, etc.)

- Fases de la actividad (inicio, desarrollo, cierre)

- Recursos necesarios (materiales físicos y/o digitales)

- Distribución de grupos o roles (si aplica)

- Duración aproximada de cada bloque

- Estrategias para retroalimentación y cierre

**Reasoning behind change:** Se aclaró que la sección de evaluación debe presentarse en formato tabla, lista o texto estructurado según convenga, resolviendo el vacío sobre el formato esperado en esa sección.

4. **Propuesta de evaluación del aprendizaje**: Propón estrategias adecuadas de evaluación (rúbricas, test, presentaciones, etc.) y preséntalas en formato tabla, lista o texto estructurado, según convenga.

**Reasoning behind change:** Se agregó la sección 'Formato de entrega', recalcando la entrega en Markdown estructurado, enfatizando el uso correcto de sintaxis Markdown para tablas y listas, buenas prácticas para modelos GPT-5 y claridad de visualización.

## Formato de entrega

El informe debe entregarse estructurado en formato Markdown.

Usa títulos, subtítulos y viñetas donde sea pertinente para facilitar la legibilidad.

Si se insertan tablas o presentaciones estructuradas, utiliza la sintaxis Markdown apropiada para asegurar una visualización clara.

**Reasoning behind change:** La presentación de la información debe limitarse a texto claro y sin explicaciones de razonamiento interno, alineado con mejores prácticas de GPT-5 para mantener la claridad y el foco en la salida.

Mantén la presentación en texto claro y sin explicaciones de razonamiento interno, enfocando la respuesta únicamente en lo solicitado.

**Reasoning behind change:** El ejemplo de estructura de salida se presenta como bloque literal de código Markdown, facilitando la replicación directa y eliminando ambigüedad para el modelo.

## # Ejemplo de estructura:

Diseño instruccional gamificado para Microeconomía I

Lista de comprobación conceptual:

Paso 1

Paso 2

)

# Objetivos de aprendizaje

Competencia 1

Competencia 2

# Definición y distinción de conceptos

## Oligopolio

Definición: ...

Ejemplo: ...

)

# Diseño instruccional gamificado

## Mecánica de gamificación

## Fases de la actividad

Inicio: ...

)

# Propuesta de evaluación del aprendizaje

Tipo de evaluación sugerido: ...

Presentación (tabla, lista o texto estructurado)

Hide changes

Request changes (optional)

Optimize

# Ejemplo del optimizador

ChatGPT 5

```
Developer: # Rol y objetivo
- Desarrollar un diseño instruccional gamificado para explicar los conceptos de Microeconomía: oligopolio, oligopsonio, monopolio, monopsonio, monopolio bilateral y oligopolio bilateral, dirigido a estudiantes de Microeconomía I en el Grado de Economía de la Universidad de Salamanca, para ser aplicado en una sesión de 90 minutos.

# Instrucciones
- El informe debe estar redactado en tono claro, didáctico y orientado a docentes universitarios.
- Utiliza una estructura académica organizada con títulos, subtítulos y viñetas para clarificar la información.
- Al inicio, comienza con una breve checklist conceptual (3-7 pasos) sobre cómo abordarás la elaboración del informe antes de redactar el contenido completo.
- Divide el informe en apartados bien diferenciados según el siguiente orden y formato:
  1. Objetivos de aprendizaje: Expón las competencias que los estudiantes lograrán con la sesión.
  2. Definición y distinción de conceptos: Define cada uno de los conceptos clave, añadiendo ejemplos breves cuando sea pertinente.
  3. Diseño instruccional gamificado: Desglosa este bloque en los siguientes subapartados:
    - Mecánica de gamificación (tipo de dinámica: competitivo, cooperativo, por niveles, etc.)
    - Fases de la actividad (inicio, desarrollo, cierre)
    - Recursos necesarios (materiales físicos y/o digitales)
    - Distribución de grupos o roles (si aplica)
    - Duración aproximada de cada bloque
    - Estrategias para retroalimentación y cierre
  4. Propuesta de evaluación del aprendizaje: Propón estrategias adecuadas de evaluación (rúbricas, test, presentaciones, etc.) y preséntalas en formato tabla, lista o texto estructurado, según convenga.

# Formato de entrega
- El informe debe entregarse estructurado en formato Markdown.
- Usa títulos, subtítulos y viñetas donde sea pertinente para facilitar la legibilidad.
- Si se insertan tablas o presentaciones estructuradas, utiliza la sintaxis Markdown apropiada para asegurar una visualización clara.
```

ChatGPT 5

```
markdown Copiar Editar

# Diseño instruccional gamificado para Microeconomía I

## Lista de comprobación conceptual
- Paso 1: Definir claramente los objetivos de aprendizaje.
- Paso 2: Explicar los conceptos clave de forma precisa y con ejemplos.
- Paso 3: Diseñar la estructura gamificada con mecánicas, fases y recursos.
- Paso 4: Distribuir el tiempo en bloques de una sesión de 90 minutos.
- Paso 5: Proponer estrategias de retroalimentación y cierre.
- Paso 6: Diseñar una propuesta de evaluación alineada con los objetivos.

---

## Objetivos de aprendizaje
Al finalizar la sesión, los estudiantes serán capaces de:
- Identificar y diferenciar entre oligopolio, oligopsonio, monopolio, monopsonio, monop
- Comprender las implicaciones de cada estructura de mercado en términos de poder de merc
- Analizar ejemplos reales de cada estructura de mercado.
- Aplicar el conocimiento adquirido en una dinámica gamificada que refuerce la comprensió
- Desarrollar habilidades de trabajo en equipo, pensamiento crítico y argumentación.

---

## Definición y distinción de conceptos

### Oligopolio
- Definición: Mercado en el que unas pocas empresas concentran la oferta de un bien o
- Ejemplo: La industria automovilística (pocas empresas dominan la oferta global).

### Oligopsonio
- Definición: Mercado en el que unos pocos compradores concentran la demanda.
- Ejemplo: Grandes cadenas de supermercados frente a múltiples proveedores agrícolas.

### Monopolio
- Definición: Un único vendedor controla toda la oferta de un producto sin sustitutos
- Ejemplo: Empresa de electricidad en un territorio con concesión exclusiva.

### Monopsonio
- Definición: Un único comprador concentra toda la demanda.
- Ejemplo: Una mina aislada que emplea a todos los trabajadores de la zona.

### Monopolio bilateral
- Definición: Un único vendedor frente a un único comprador.
- Ejemplo: Una compañía minera que solo puede vender a una única fundición en la regi

### Oligopolio bilateral
- Definición: Pocos vendedores frente a pocos compradores.
- Ejemplo: Grandes fabricantes de aviones (Airbus, Boeing) frente a grandes aerolínea
```

# Ejemplo del optimizador



```
1 # Diseño instruccional gamificado para Microeconomía I
2
3 ## Lista de comprobación conceptual
4 - Paso 1: Definir claramente los objetivos de aprendizaje.
5 - Paso 2: Explicar los conceptos clave de forma precisa y con ejemplos.
6 - Paso 3: Diseñar la estructura gamificada con mecánicas, fases y recursos.
7 - Paso 4: Distribuir el tiempo en bloques de una sesión de 90 minutos.
8 - Paso 5: Proponer estrategias de retroalimentación y cierre.
9 - Paso 6: Diseñar una propuesta de evaluación alineada con los objetivos.
10
11 ---
12
13 ## Objetivos de aprendizaje
14 Al finalizar la sesión, los estudiantes serán capaces de:
15 - Identificar y diferenciar entre oligopolio, oligopsonio, monopolio, monopolio bilateral y oligopolio bilateral.
16 - Comprender las implicaciones de cada estructura de mercado en términos de poder de mercado y eficiencia económica.
17 - Analizar ejemplos reales de cada estructura de mercado.
18 - Aplicar el conocimiento adquirido en una dinámica gamificada que refuerce la comprensión conceptual.
19 - Desarrollar habilidades de trabajo en equipo, pensamiento crítico y argumentación.
20
21 ---
22
23 ## Definición y distinción de conceptos
24
25 ### Oligopolio
26 - **Definición:** Mercado en el que unas pocas empresas concentran la oferta de un bien o servicio.
27 - **Ejemplo:** La industria automovilística (pocas empresas dominan la oferta global).
28
29 ### Oligopsonio
30 - **Definición:** Mercado en el que unos pocos compradores concentran la demanda.
31 - **Ejemplo:** Grandes cadenas de supermercados frente a múltiples proveedores agrícolas.
32
33 ### Monopolio
34 - **Definición:** Un único vendedor controla toda la oferta de un producto sin sustitutos cercanos.
35 - **Ejemplo:** Empresa de electricidad en un territorio con concesión exclusiva.
36
37 ### Monoposonio
38 - **Definición:** Un único comprador concentra toda la demanda.
39 - **Ejemplo:** Una mina aislada que emplea a todos los trabajadores de la zona.
40
41 ### Monopolio bilateral
42 - **Definición:** Un único vendedor frente a un único comprador.
43 - **Ejemplo:** Una compañía minera que solo puede vender a una única fundición en la región.
44
45 ### Oligopolio bilateral
46 - **Definición:** Pocos vendedores frente a pocos compradores.
47 - **Ejemplo:** Grandes fabricantes de aviones (Airbus, Boeing) frente a grandes aerolíneas.
48
49 ---
50
51 ## Diseño instruccional gamificado
52
53 ### Mecánica de gamificación
54 - **Dinámica principal:** Competitivo-cooperativa.
55 - **Elementos clave:** Puntuaciones, niveles de avance, retos de equipo.
56 - **Objetivo:** Que los estudiantes ganen puntos identificando conceptos y resolviendo dilemas de mercado.
57
58 ### Fases de la actividad
59 1. Inicio (15 min)
60 - Breve explicación inicial de los conceptos.
61 - Formación de equipos de 4-5 estudiantes.
62 - Asignación de roles: analista, portavoz, gestor de tiempo.
63
64 2. Desarrollo (55 min)
65 - **Reto 1 (20 min):** Tarjetas de casos prácticos (ejemplo: "mercado de teléfonos móviles"). Los equipos deben identificar qué estructura de mercado corresponde.
66 - **Reto 2 (20 min):** Simulación de negociación (ejemplo: empresa única vs. gran comprador). Se gamifica con fichas de poder de mercado.
67 - **Reto 3 (15 min):** Preguntas rápidas tipo quiz (con Kahoot o pizarra), puntuación acumulativa.
68
69 3. Cierre (20 min)
70 - Puesta en común de los resultados.
71 - Reflexión colectiva sobre ventajas y desventajas de cada estructura.
72 - Reconocimiento a los equipos con mejor desempeño (insignias simbólicas o puntos extras).
73
74 ### Recursos necesarios
75 - Tarjetas con ejemplos de mercados.
76 - Pizarra o proyector digital.
77 - Kahoot o aplicación de quiz interactivo.
78 - Fichas físicas para la simulación.
79
80 ### Distribución de grupos o roles
81 - Equipos de 4-5 estudiantes.
82 - Roles: analista, portavoz, gestor de tiempo, investigador (rotativo).
83
84 ### Duración aproximada de cada bloque
85 - Inicio: 15 min
86 - Desarrollo: 55 min
87 - Cierre: 20 min
88
89 ### Estrategias para retroalimentación y cierre
90 - Comentarios inmediatos tras cada reto.
91 - Síntesis final con ejemplos reales discutidos.
92 - Reconocimiento colectivo a los equipos.
93
94 ---
95
96 ## Propuesta de evaluación del aprendizaje
97
98 ### Estrategias sugeridas
99 - Rúbrica de desempeño en equipos (participación, precisión conceptual, argumentación).
100 - Quiz individual al final de la sesión (3-7 preguntas de selección múltiple).
101 - Autoevaluación breve: reflexión sobre el rol desempeñado en la dinámica.
102
103 ### Ejemplo de rúbrica de evaluación
104
105 | Criterio | Excelente (3) | Adecuado (2) | Insuficiente (1) |
106 |---|---|---|---|
107 | Precisión en la identificación de conceptos | Identifica todos los conceptos correctamente | Identifica la mayoría con algunos errores | Confunde la mayoría de conceptos |
108 | Argumentación y ejemplos | Argumenta con ejemplos claros y pertinentes | Argumenta con ejemplos aceptables | Carece de ejemplos o son incorrectos |
109 | Participación en el equipo | Participa activamente y en colaboración | Participa de forma moderada | No participa o interrumpe |
110 | Presentación final | Expone de forma clara y ordenada | Expone con cierta claridad | Presentación desorganizada |
111
112 ---
113
```

## Diseño instruccional gamificado para Microeconomía I

### Lista de comprobación conceptual

- Paso 1: Definir claramente los objetivos de aprendizaje.
- Paso 2: Explicar los conceptos clave de forma precisa y con ejemplos.
- Paso 3: Diseñar la estructura gamificada con mecánicas, fases y recursos.
- Paso 4: Distribuir el tiempo en bloques de una sesión de 90 minutos.
- Paso 5: Proponer estrategias de retroalimentación y cierre.
- Paso 6: Diseñar una propuesta de evaluación alineada con los objetivos.

### Objetivos de aprendizaje

Al finalizar la sesión, los estudiantes serán capaces de:

- Identificar y diferenciar entre oligopolio, oligopsonio, monopolio, monopolio bilateral y oligopolio bilateral.
- Comprender las implicaciones de cada estructura de mercado en términos de poder de mercado y eficiencia económica.
- Analizar ejemplos reales de cada estructura de mercado.
- Aplicar el conocimiento adquirido en una dinámica gamificada que refuerce la comprensión conceptual.
- Desarrollar habilidades de trabajo en equipo, pensamiento crítico y argumentación.

### Definición y distinción de conceptos

#### Oligopolio

- Definición:** Mercado en el que unas pocas empresas concentran la oferta de un bien o servicio.
- Ejemplo:** La industria automovilística (pocas empresas dominan la oferta global).

#### Oligopsonio

- Definición:** Mercado en el que unos pocos compradores concentran la demanda.
- Ejemplo:** Grandes cadenas de supermercados frente a múltiples proveedores agrícolas.

#### Monopolio

- Definición:** Un único vendedor controla toda la oferta de un producto sin sustitutos cercanos.
- Ejemplo:** Empresa de electricidad en un territorio con concesión exclusiva.

#### Monoposonio

- Definición:** Un único comprador concentra toda la demanda.
- Ejemplo:** Una mina aislada que emplea a todos los trabajadores de la zona.

#### Monopolio bilateral

- Definición:** Un único vendedor frente a un único comprador.
- Ejemplo:** Una compañía minera que solo puede vender a una única fundición en la región.

#### Oligopolio bilateral

- Definición:** Pocos vendedores frente a pocos compradores.
- Ejemplo:** Grandes fabricantes de aviones (Airbus, Boeing) frente a grandes aerolíneas.

## Diseño instruccional gamificado

### Mecánica de gamificación

- Dinámica principal:** Competitivo-cooperativa.
- Elementos clave:** Puntuaciones, niveles de avance, retos de equipo.
- Objetivo:** Que los estudiantes ganen puntos identificando conceptos y resolviendo dilemas de mercado.

### Fases de la actividad

#### 1. Inicio (15 min)

- Breve explicación inicial de los conceptos.
- Formación de equipos de 4-5 estudiantes.
- Asignación de roles: analista, portavoz, gestor de tiempo.

#### 2. Desarrollo (55 min)

- Reto 1 (20 min):** Tarjetas de casos prácticos (ejemplo: "mercado de teléfonos móviles"). Los equipos deben identificar qué estructura de mercado corresponde.
- Reto 2 (20 min):** Simulación de negociación (ejemplo: empresa única vs. gran comprador). Se gamifica con fichas de poder de mercado.

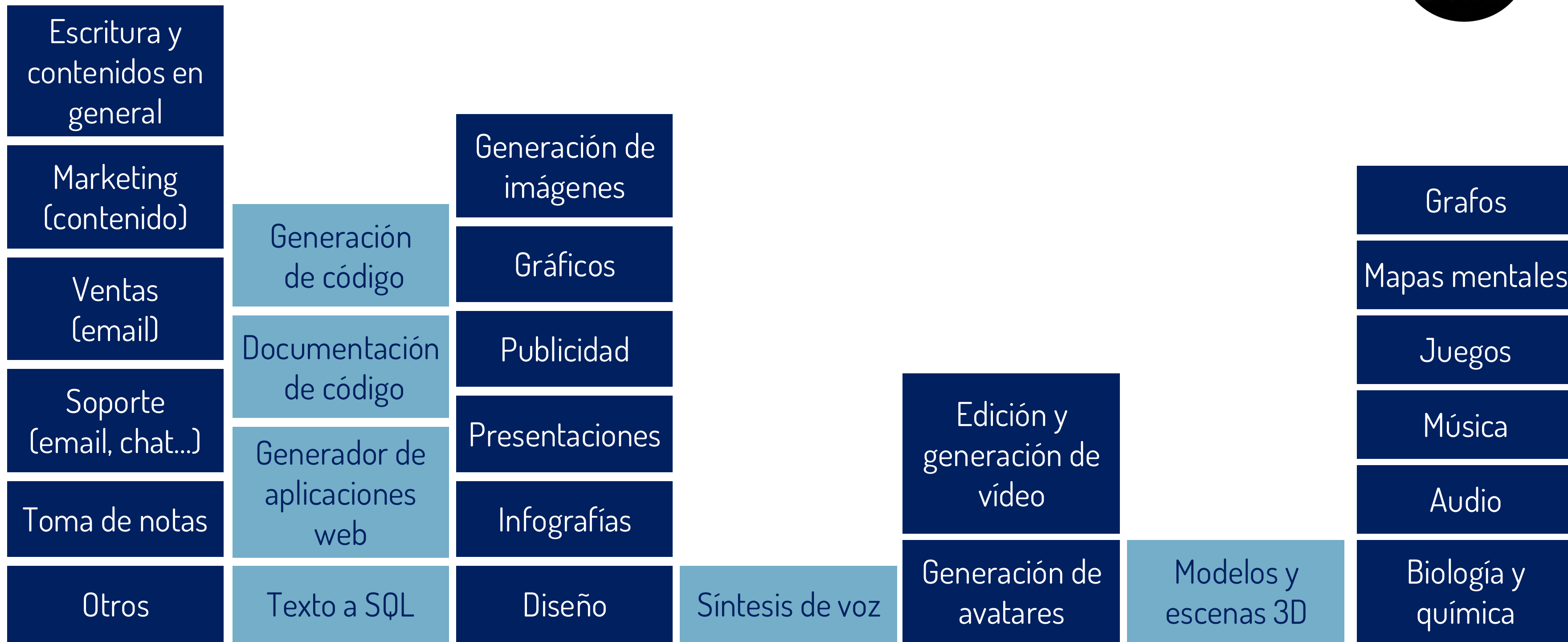
# Del texto a texto a la multimodalidad

Imagen generada con DALL·E 3 desde ChatGPT Plus



- La interfaz base inicial estaba orientada a recibir un texto de entrada y ofrecer un texto de salida (si bien existían aplicaciones anteriores a ChatGPT que ante un texto descriptivo de una imagen generaban una imagen)
- La evolución natural de los modelos se encamina hacia multimodalidad, recibir información en diferentes formatos para generar información en diferentes formatos
- *Large Multimodal Models* (LMM) [58] con habilidades multimodales, como la comprensión visual, como por ejemplo GPT-4V [59-61], y por modelos con capacidades multilingües [62]

# Qué contenidos pueden generar las IAGen



**Texto**

**Código**

**Imagen**

**Discurso**

**Vídeo**

**3D**

**Otros**

# Hacia la interacción natural

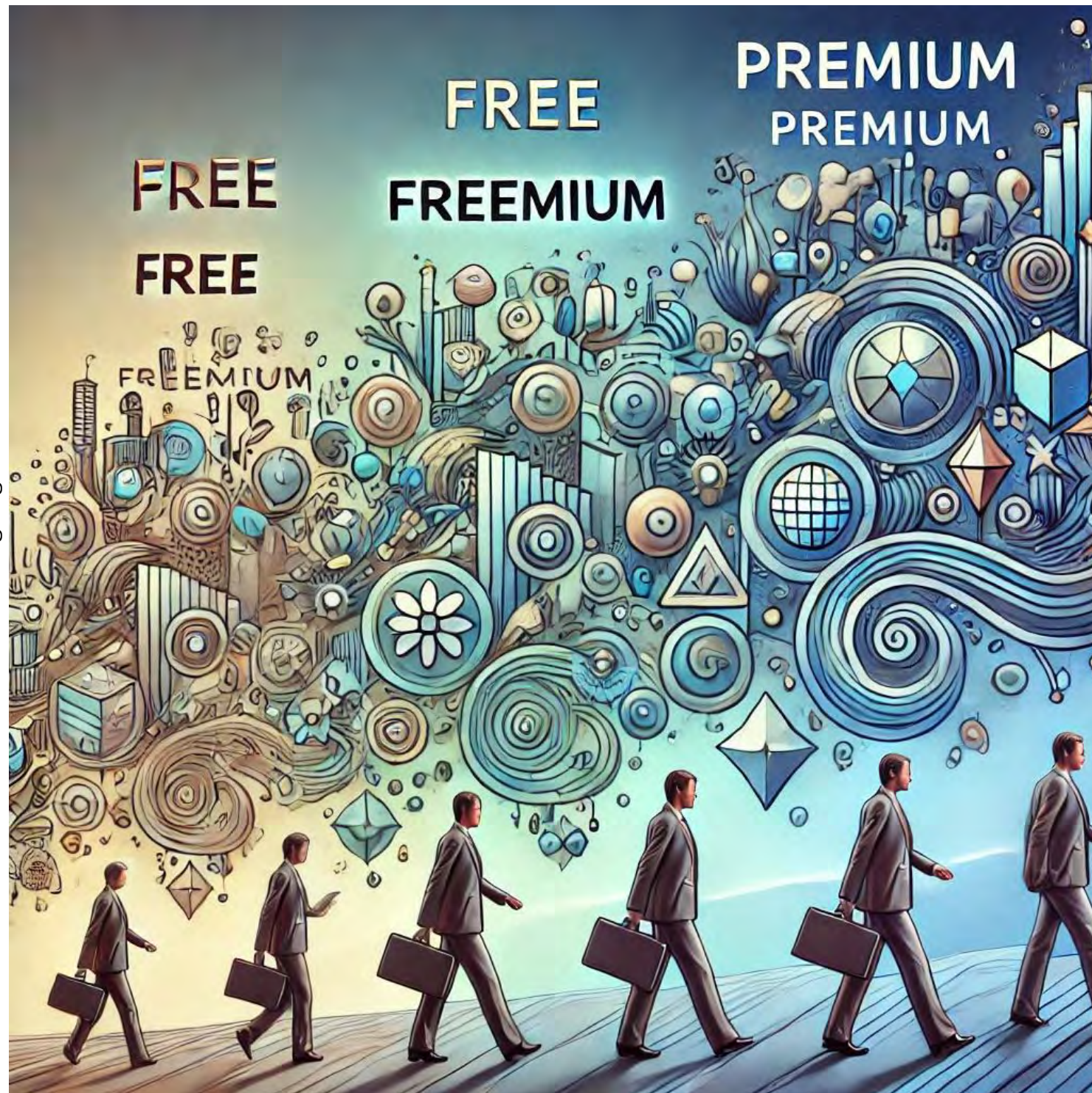
- El 13 de mayo de 2024 OpenAI vuelve a dar un golpe de efecto en el tablero de la IAGen con el modelo GPT-4o (“o” por “omni”) [63-64]
- Significa un paso hacia una interacción mucho más natural entre el ser humano y la IA
- Acepta como entrada cualquier combinación de texto, audio, imagen y vídeo y genera cualquier combinación de salidas de texto, audio e imagen
- Puede responder a entradas de audio en tan solo 232 milisegundos, lo que es similar al tiempo de respuesta humana en una conversación



<https://openai.com/index/hello-gpt-4o/>

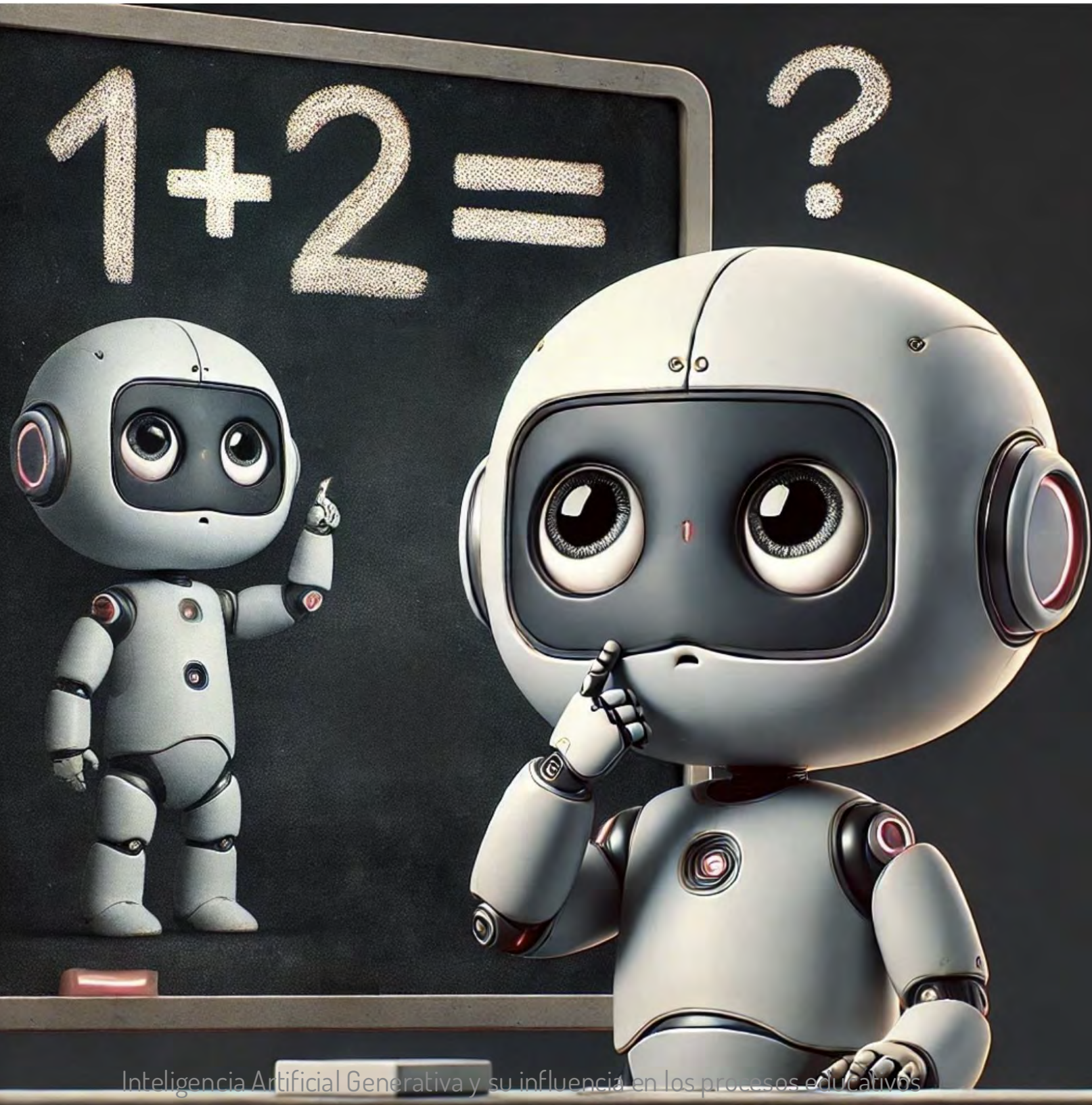
# Nuevos modelos de negocio de la IAGen

Imagen generada con DALL-E 3 desde ChatGPT Plus



- ChatGPT se lanza de forma gratuita en noviembre de 2022
- En marzo de 2023, se pasa a una versión de ChatGPT de pago (ChatGPT plus) y otra de acceso gratuito
- El modelo GPT-4o se facilita gratuitamente a todos los usuarios de ChatGPT Free, lo que permite acceder a una IA más potente sin costes, aunque con un menor número de mensajes permitidos
- La mayoría de las aplicaciones de IAGen optan por modelos freemium y premium

# Características avanzadas



- A la versión inicial de de ChatGPT se la calificó como loro estocástico [65] en varias ocasiones por su verborrea en las respuestas y su falta de capacidad de cómputo y razonamiento
- Si inicialmente ChatGPT no era capaz de sumar bien dos números la mayoría de las veces, usando la conexión mediante *plug-ins* con aplicaciones externas como, por ejemplo, Wolfram, daba a su versión Plus unas capacidades matemáticas más que interesantes
- Con la evolución de los LLM, tanto GPT como otros modelos ofrecían avanzadas prestaciones en matemáticas, programación, etc.

# Características avanzadas

[Resolver el siguiente problema:

"

CT = f(Rt)

Supóngase que partimos de la teoría económica que el consumo familiar depende de la renta y para comprobarlo tomamos la siguiente muestra.

CT Rt  
20 30  
10 25  
5 15  
15 20  
20 10

- Calcula los estimadores MCO de todos los parámetros del modelo e interprétalos.
- Representa en los mismos ejes las nubes de puntos y la recta de regresión.
- Calcula el estimador MCO de la varianza de las perturbaciones.

"]

Ahora, procedamos a realizar los cálculos:

## 1. Datos

CT	Rt
20	30
10	25
5	15
15	20
20	10

## 2. Cálculo de los estimadores MCO

Primero calculamos los valores necesarios:

CT <sub>i</sub>	Rt <sub>i</sub>	CT <sub>i</sub> · Rt <sub>i</sub>	Rt <sub>i</sub> <sup>2</sup>
20	30	600	900
10	25	250	625
5	15	75	225
15	20	300	400
20	10	200	100

Sumamos los valores:

$$\sum CT_i = 20 + 10 + 5 + 15 + 20 = 70$$

$$\sum Rt_i = 30 + 25 + 15 + 20 + 10 = 100$$

$$\sum CT_i \cdot Rt_i = 600 + 250 + 75 + 300 + 200 = 1425$$

$$\sum Rt_i^2 = 900 + 625 + 225 + 400 + 100 = 2250$$

Número de observaciones  $n = 5$ .

Ahora sustituimos en las fórmulas:

$$\hat{\beta}_1 = \frac{5 \cdot 1425 - 100 \cdot 70}{5 \cdot 2250 - 100^2} = \frac{7125 - 7000}{11250 - 10000} = \frac{125}{1250} = 0.1$$

$$\hat{\beta}_0 = \frac{70 - 0.1 \cdot 100}{5} = \frac{70 - 10}{5} = \frac{60}{5} = 12$$

Por lo tanto, los estimadores MCO son:

$$\hat{CT} = 12 + 0.1Rt$$

## 3. Representación gráfica

Para representar la nube de puntos y la recta de regresión, utilizaremos los datos y la ecuación estimada. La gráfica será generada usando Python más adelante.

## 4. Cálculo de la varianza de las perturbaciones ( $\hat{\sigma}^2$ )

Primero calculamos los residuos estimados:

Rt <sub>i</sub>	CT <sub>i</sub>	$\hat{CT}_i = 12 + 0.1Rt_i$	$\hat{\epsilon}_i = CT_i - \hat{CT}_i$
30	20	$12 + 0.1 \cdot 30 = 15$	$20 - 15 = 5$
25	10	$12 + 0.1 \cdot 25 = 14.5$	$10 - 14.5 = -4.5$
15	5	$12 + 0.1 \cdot 15 = 13.5$	$5 - 13.5 = -8.5$
20	15	$12 + 0.1 \cdot 20 = 14$	$15 - 14 = 1$
10	20	$12 + 0.1 \cdot 10 = 13$	$20 - 13 = 7$

Calculamos la suma de los cuadrados de los residuos:

$$\sum (\hat{\epsilon}_i)^2 = 5^2 + (-4.5)^2 + (-8.5)^2 + 1^2 + 7^2 = 25 + 20.25 + 72.25 + 1 + 49 = 167.5$$

Ahora calculamos la varianza de las perturbaciones:

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{\sum (\hat{\epsilon}_i)^2}{n - 2} = \frac{167.5}{5 - 2} = \frac{167.5}{3} \approx 55.83$$

### Conclusiones:

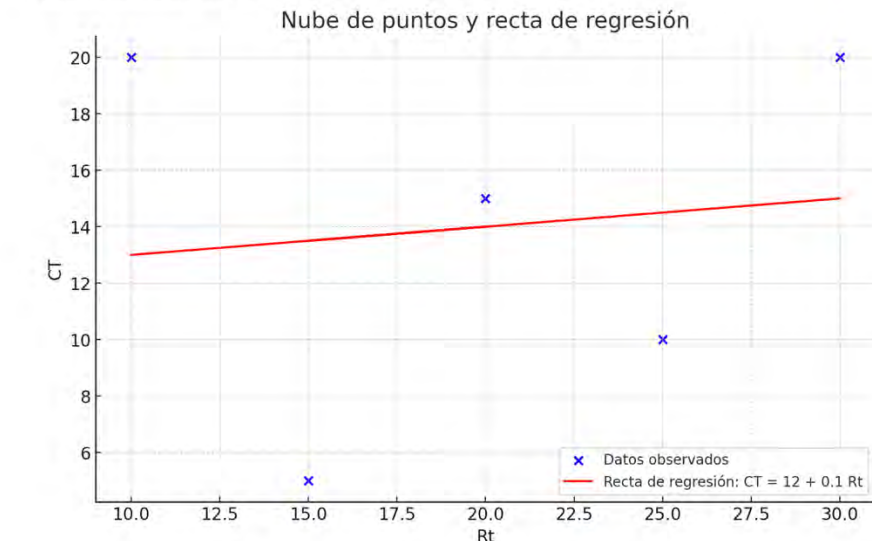
a) Los estimadores MCO de los parámetros del modelo son:

$$\hat{CT} = 12 + 0.1Rt$$

b) La representación gráfica se hará a continuación usando Python.

c) El estimador MCO de la varianza de las perturbaciones es aproximadamente 55.83.

Vamos a proceder con la representación gráfica usando Python:



Para resolver el problema, utilizaremos el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) para estimar los parámetros del modelo de regresión lineal.

Paso a paso:

### 1. Planteamiento del modelo de regresión lineal:

$$CT = \beta_0 + \beta_1 Rt + \epsilon$$

### 2. Cálculo de los estimadores MCO:

Los estimadores  $\hat{\beta}_0$  y  $\hat{\beta}_1$  se calculan con las siguientes fórmulas:

$$\hat{\beta}_1 = \frac{n \sum (Rt_i CT_i) - \sum Rt_i \sum CT_i}{n \sum (Rt_i^2) - (\sum Rt_i)^2}$$

$$\hat{\beta}_0 = \frac{\sum CT_i - \hat{\beta}_1 \sum Rt_i}{n}$$

Donde  $n$  es el número de observaciones.

### 3. Representación gráfica:

La nube de puntos se representa con los datos  $(Rt_i, CT_i)$  y la recta de regresión se dibuja usando la ecuación estimada  $CT = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 Rt$ .

### 4. Estimación de la varianza de las perturbaciones ( $\hat{\sigma}^2$ ):

La varianza de las perturbaciones se estima con la siguiente fórmula:

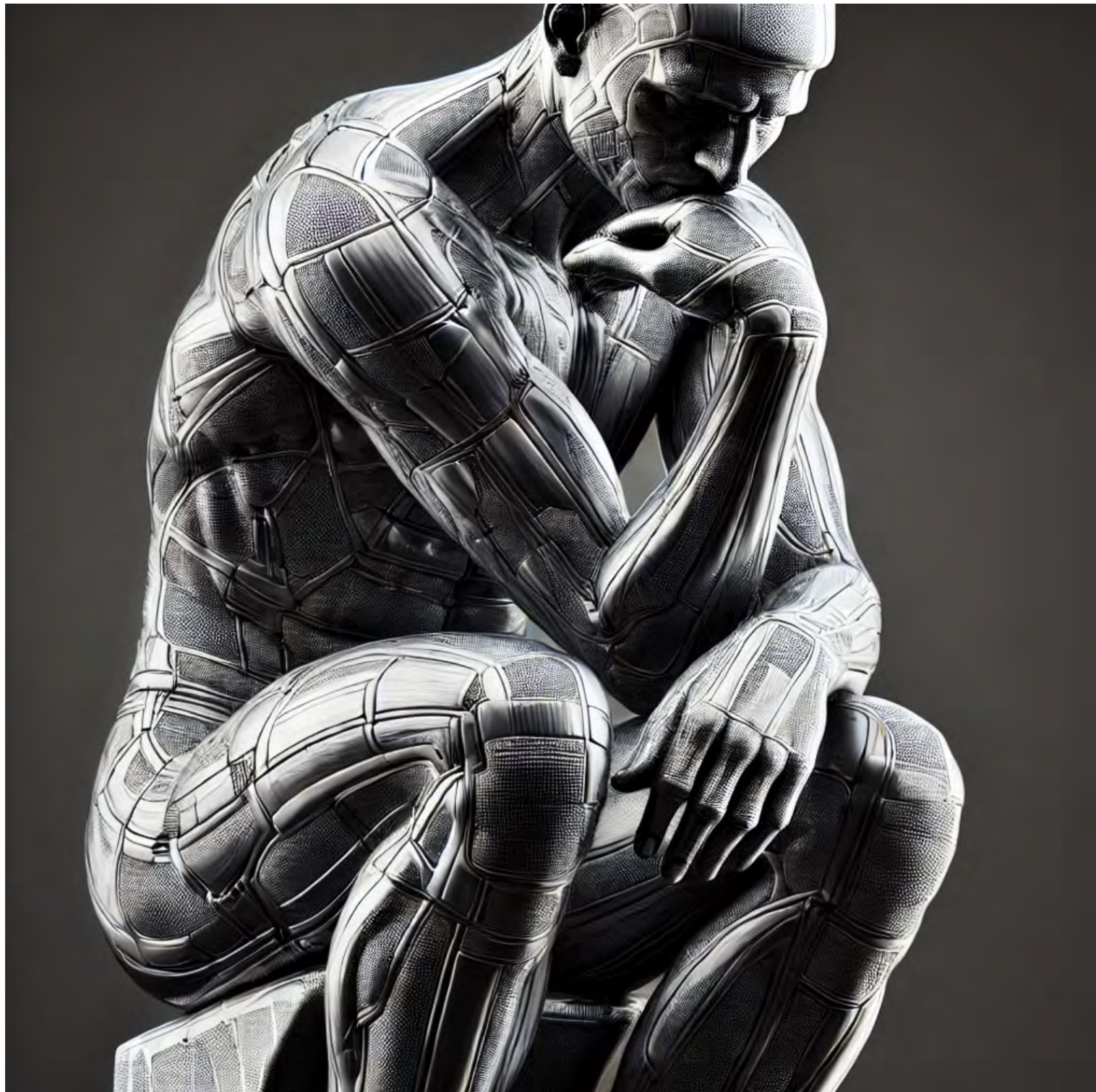
$$\hat{\sigma}^2 = \frac{\sum (\hat{\epsilon}_i)^2}{n - 2}$$

Donde  $\hat{\epsilon}_i$  son los residuos estimados, calculados como:

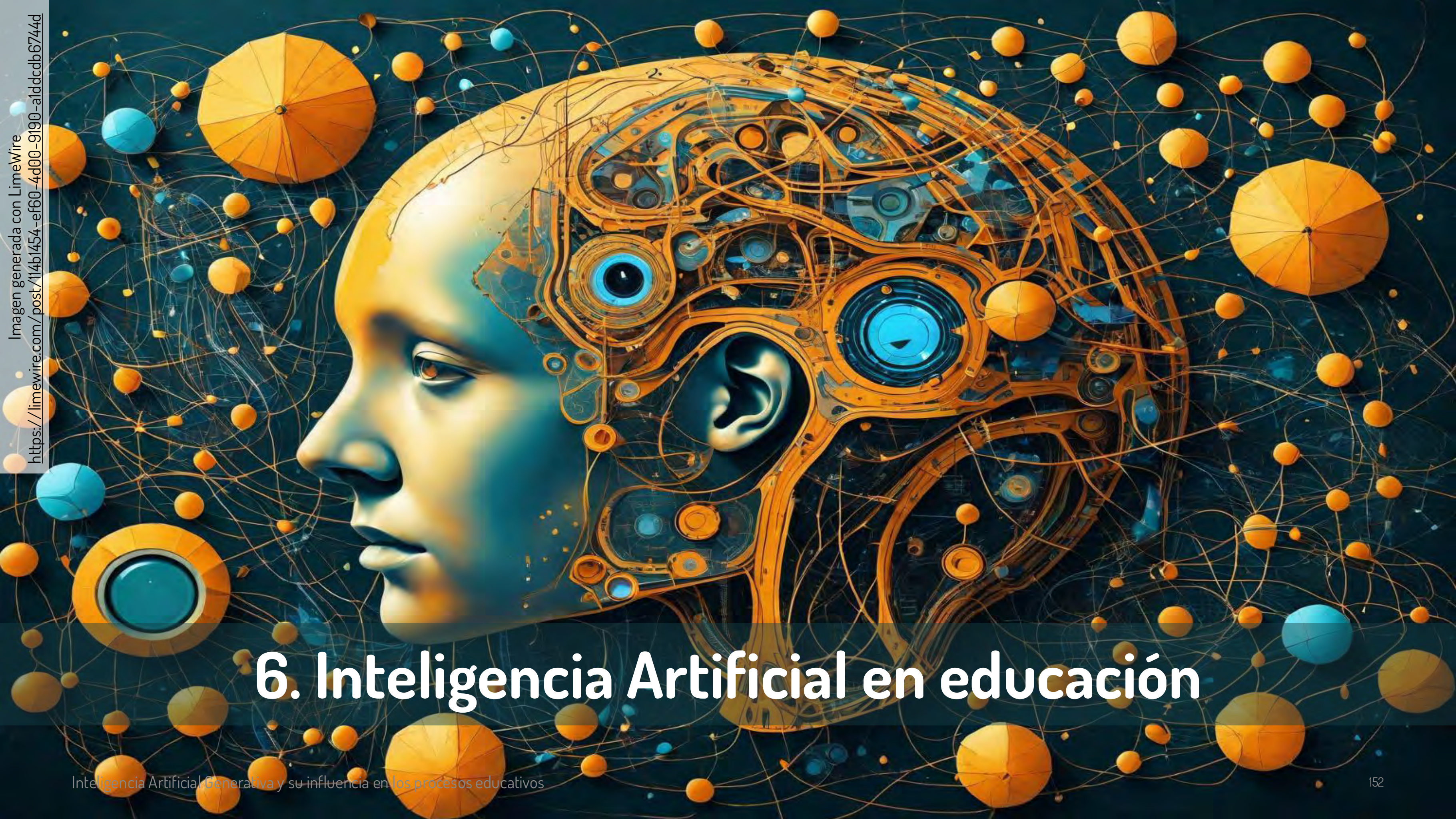
$$\hat{\epsilon}_i = CT_i - (\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 Rt_i)$$

# Entonces, ¿lo de pensar y razonar?

Imagen generada con DALL-E 3 desde ChatGPT Plus



- Los LLM actuales no piensan ni razonan al estilo en que lo haría un humano
- Se está lejos de alcanzar la tan nombrada Inteligencia Artificial General [11, 66] (e incluso hay quien ya habla de superinteligencia [12])
- El 12 septiembre de 2024 OpenAI lanza su modelo o1 [67]
- Es una nueva serie de modelos que se toman más tiempo para dar una respuesta
- Su cometido es abrir el camino hacia el razonamiento para resolver problemas más complejos
- Con estos modelos razonadores, *Large Reasoning Models* (LRM) [68] se comienza a tener algo parecido a un razonamiento incipiente, aunque hay opiniones en contra [69]



# 6. Inteligencia Artificial en educación

# Aproximaciones clásicas de la aplicación de la IA en la educación [70]



- **Aprender de la IA.** La IA es el principal medio de aprendizaje del estudiantado (ej., tutores inteligentes [71, 72], aprendizaje adaptativo o personalizado [73, 74], robótica [75, 76], etc.)
- **Aprender sobre la IA.** Dotar tanto al estudiantado (futuros ciudadanos y profesionales) como al profesorado de las competencias adecuadas para desenvolverse en simbiosis con las diferentes IA [77, 78]
- **Aprender con la IA.** Uso de herramientas de IA para mejorar las prácticas de enseñanza y aprendizaje (ej., analítica de aprendizaje [79, 80], analítica académica [81, 82], etc.)

# Consenso de Beijing sobre la inteligencia artificial y la educación [83]



- Planificación de la inteligencia artificial en las políticas educativas
- La inteligencia artificial para la gestión y la impartición de la educación
- La inteligencia artificial para apoyar la docencia y a los docentes
- La inteligencia artificial para el aprendizaje y la evaluación del aprendizaje
- Desarrollo de valores y competencias para la vida y el trabajo en la era de la inteligencia artificial
- La inteligencia artificial para ofrecer oportunidades de aprendizaje permanente para todos
- Promoción del uso equitativo e inclusivo de la inteligencia artificial en la educación
- Inteligencia artificial con equidad de género e inteligencia artificial para la igualdad de género
- Velar por el uso ético, transparente y verificable de los datos y algoritmos educativos
- Seguimiento, evaluación e investigación
- Financiación, alianzas y cooperación internacional

# En lo relativo a la educación...

La generación automática de contenido educativo en formato digital (texto, imagen, vídeo, presentaciones, audio, etc.) es una realidad

Estos contenidos tienen la suficiente calidad como para ser utilizados como materiales docentes o como resultados de una actividad docente, sin posibilidad (en la mayoría de los casos) de detectar su origen con la suficiente certeza [84]

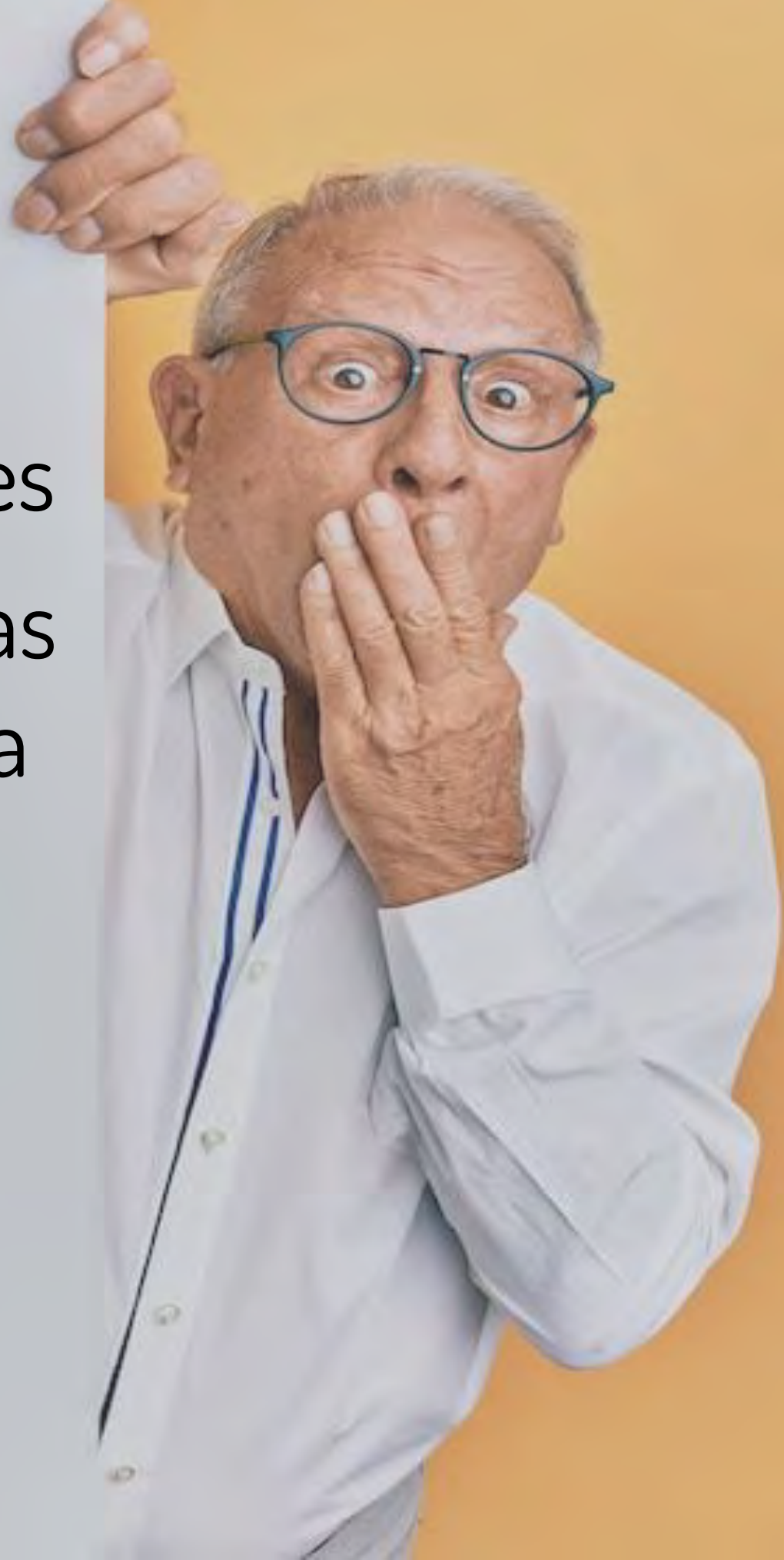
La educación no es indemne a las exageraciones e inexactitudes sobre el potencial de la IA, dando lugar a sus mitos, derivados de las perspectivas catastrofistas o excesivamente benevolentes compartidas en el acervo popular o del solucionismo tecnológico [85]

# Prohibición como medida de protección

El Dilema de Prometeo para la Inteligencia Artificial Generativa

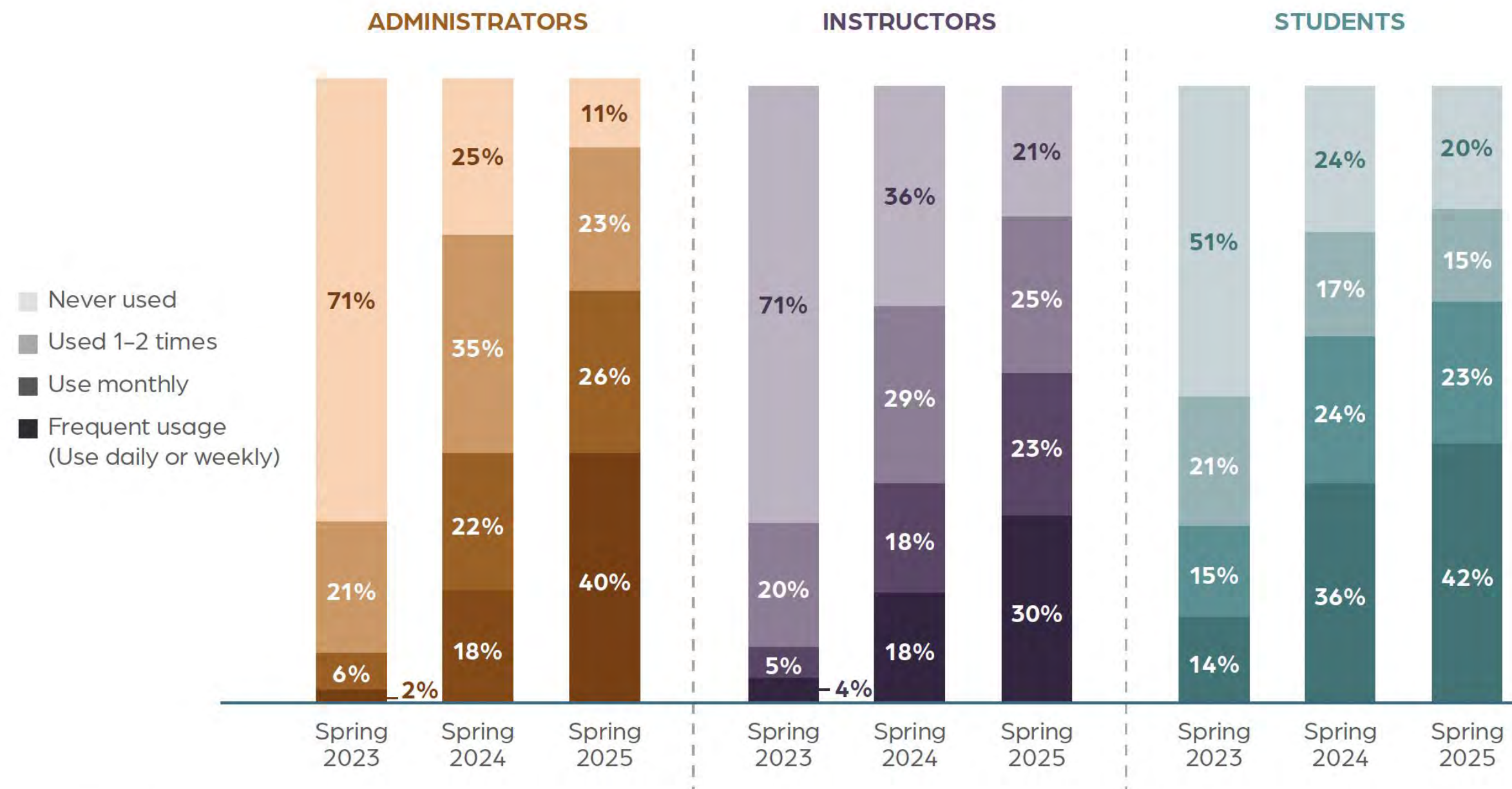
¿Se debe permitir o prohibir su uso generalizado dada su naturaleza de caja negra y su tendencia a alucinar? [86]

El estudiantado de todos los niveles educativos **ya** utiliza herramientas de inteligencia artificial generativa (ChatGPT y otras)



# Adopción de la IA en la educación superior [87]

Time series of GenAI tool usage frequency\*  
Among all administrator, instructor, and student respondents



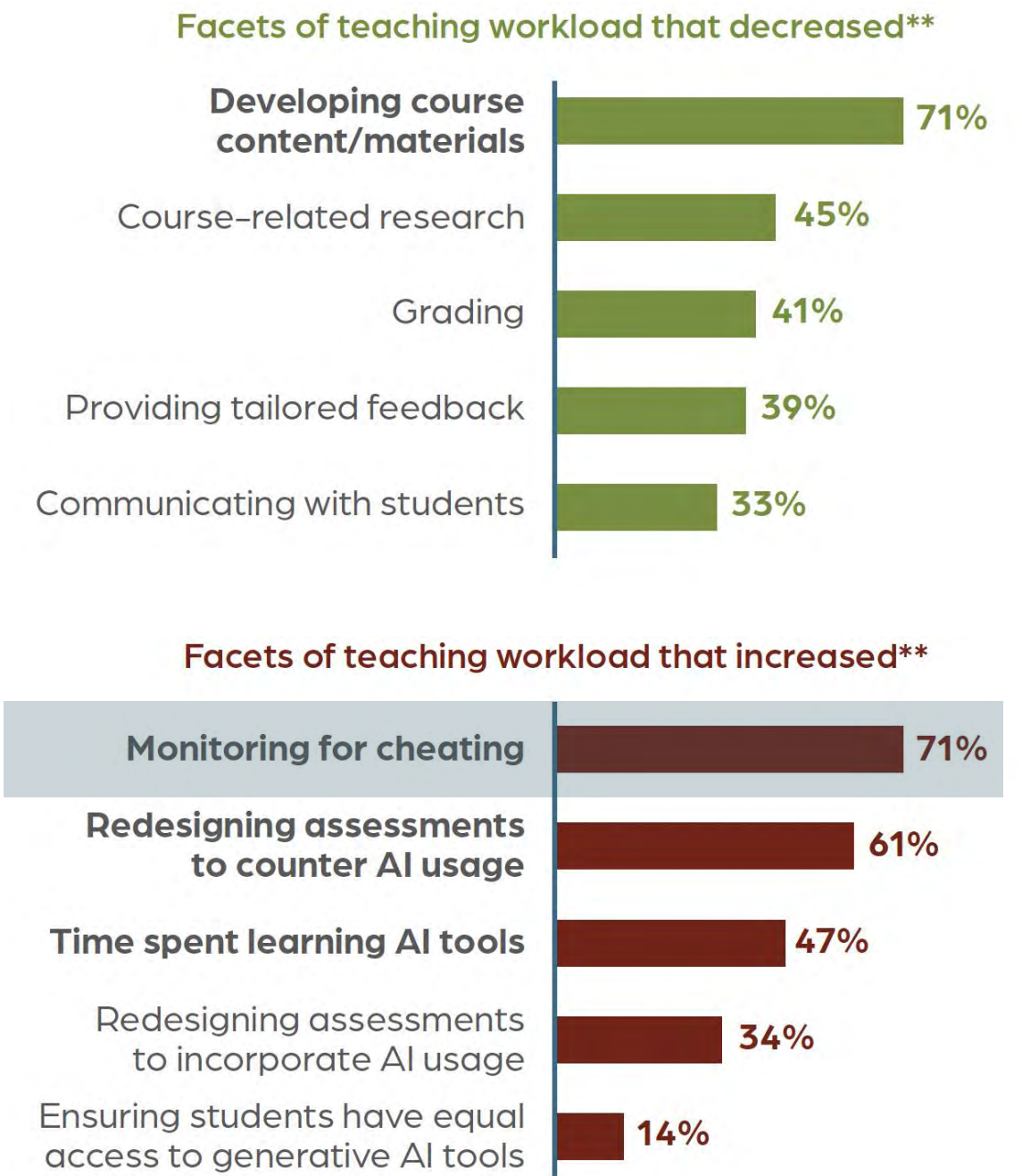
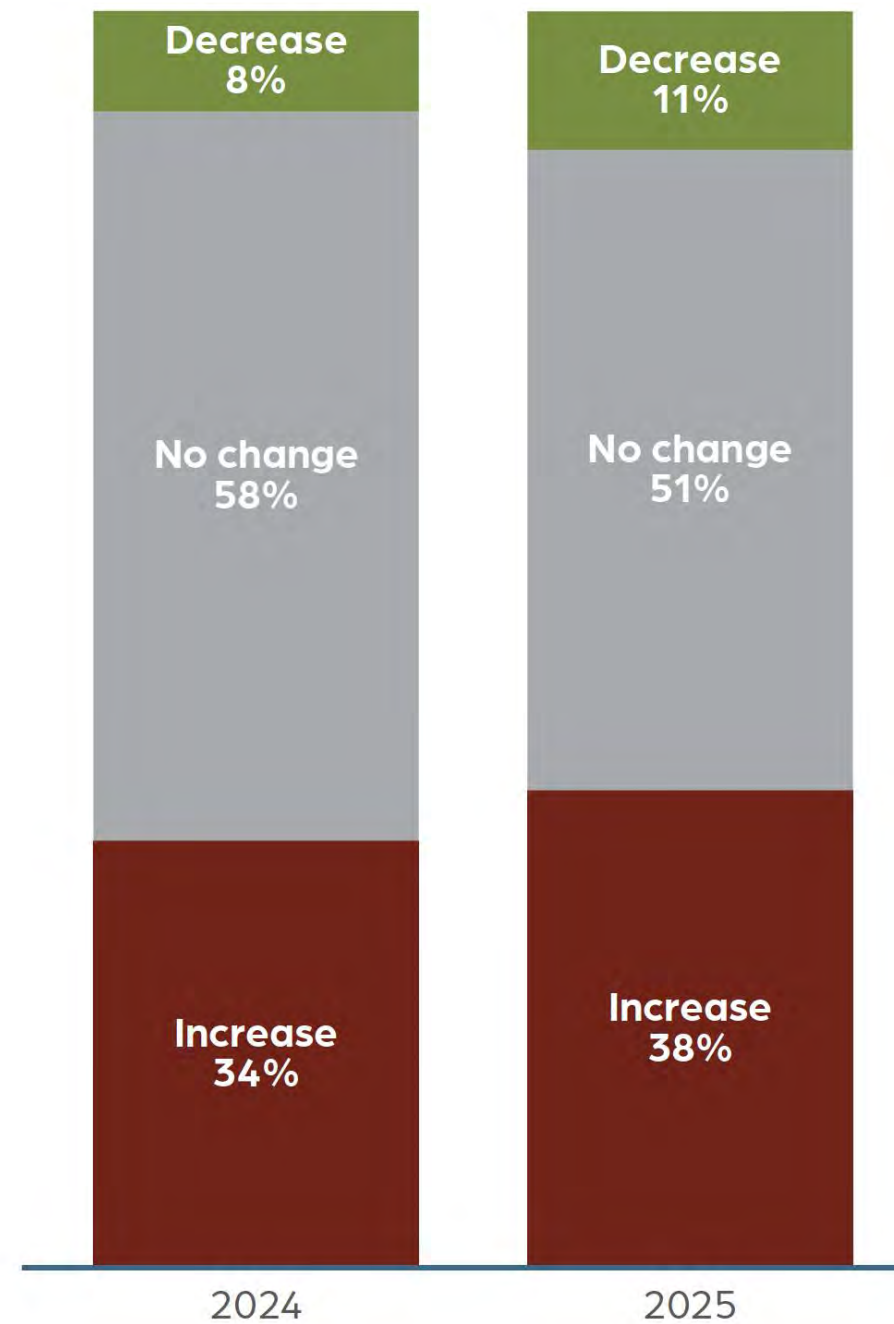
**Notes:** \*Survey questions: “Which of the following best describes your own use of generative AI tools (e.g., ChatGPT, Bard/Gemini) for work?”, Instructor n (Spring 2025) = 1,572, Administrator n (Spring 2025) = 311, Student n (Spring 2025) = 1,529 Instructor n (Spring 2024) = 1,827, Administrator n (Spring 2024) = 316, Student n (Spring 2024) = 1,526; “Which of the following best describes your own use of generative AI writing tools (e.g., ChatGPT)?” Instructor n (Fall 2023) = 1,601, Instructor n (Fall 2023) = 1,001; “Which of the following best describes your own use of generative AI writing tools (e.g., ChatGPT)?” Instructor n (Spring 2023) = 1,748, Administrator n (Spring 2023) = 306, Student n (Spring 2023) = 1,545; 2025 faculty and administrator data in chart(s) is weighted by institutional sector to reflect national representation;

**Sources:** Time for Class 2023-2025 Surveys, Fall 2023 Faculty & Student Pulse Surveys

# Adopción de la IA en la educación superior [87]

## Overall shift in instructor workload due to GenAI tools\*

Among all instructor respondents



**Notes:** \*Survey question: “How has your overall workload as an instructor changed considering both your and your students’ use of generative AI tools?”, n=1,581 (2024), n=1,501 (2025); \*\*Survey question: “What aspects of your teaching workload increase/decrease because of generative AI tools? Select all that apply.”, n=571 (instructors who indicate an overall workload increase), n=160 (instructors who indicate an overall workload decrease); Data in chart(s) is weighted by institutional sector to reflect national representation

**Sources:** Time for Class 2024 and 2025 Surveys, Tyton Partners analysis



# Oportunidades y retos de la IAGen en la Universidad [88-90]

## Impacto positivo

- Enriquecimiento del contenido educativo
- Fomento de su creatividad
- Mejora de su productividad
- Apoyo en la evaluación
- Facilita el aprendizaje personalizado
- Competencia digital docente

## Buenas prácticas

- Formación continua
- Integración equilibrada
- Fomento del comportamiento ético y de la protección de datos
- Desarrollo de contenido educativo complementario
- Asistente virtual para el profesorado
- Nuevas formas de evaluación



## Profesorado

Inteligencia Artificial Generativa y su influencia en los procesos educativos

## Aspectos negativos y riesgos

- Recelo a que el estudiantado use estas herramientas
- Sobrevaloración de la IAGen
- Uso inadecuado
- Falta en la seguridad de detectar textos generados por IA
- Dependencia tecnológica
- Pérdida de la autoría
- Despersonalización
- Privacidad

## Retos futuros

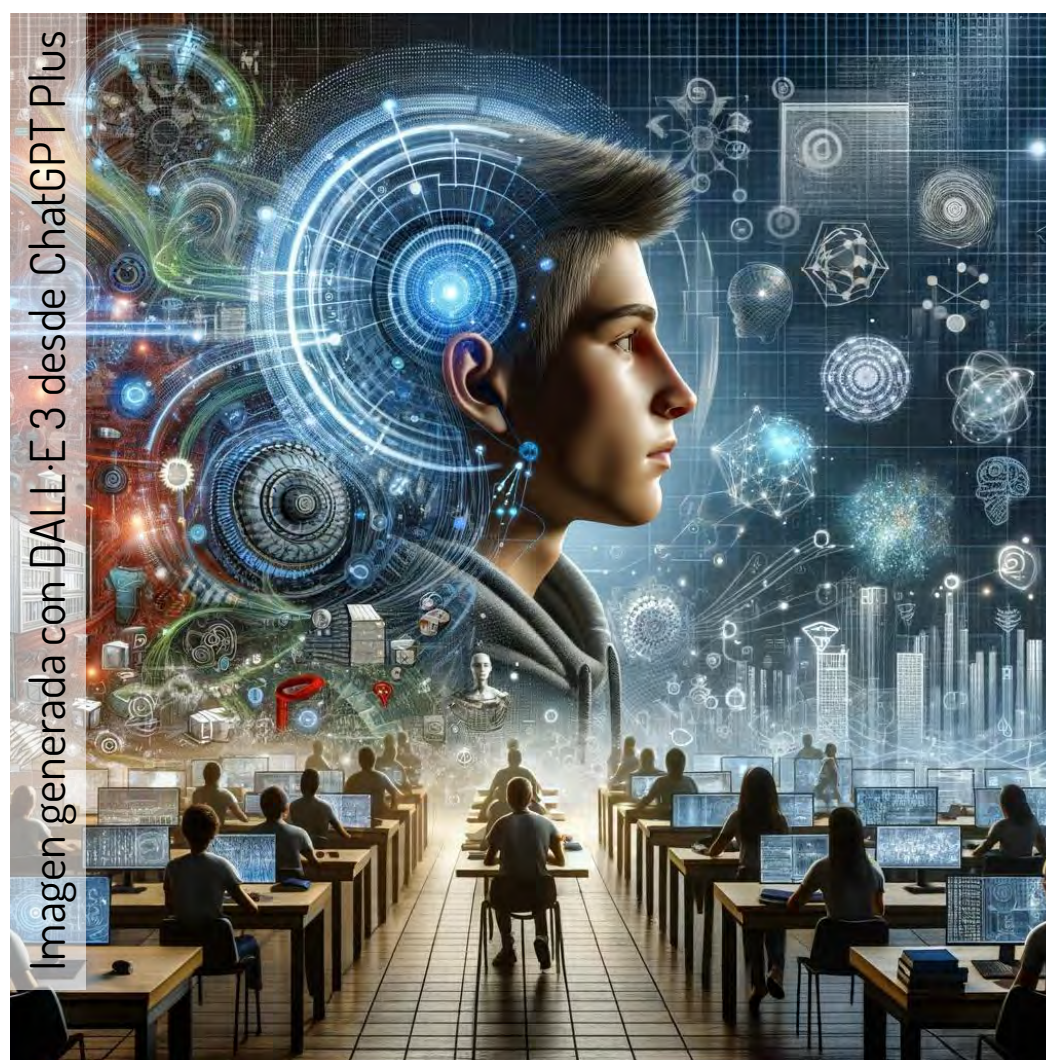
- La transformación digital y la innovación educativa en el aula pasa por integrar de forma natural a la Inteligencia Artificial
- El desarrollo colaborativo de modelos de lenguaje más específicos y económicos de sostener (por ejemplo, *Small Language Models* (SLM))

## Impacto positivo

- Pensamiento crítico y creatividad
- Prototipado de ideas
- Aprendizaje personalizado
- Mejora de la productividad
- Acceso a más recursos innovadores
- Desarrollo de las competencias digitales

## Buenas prácticas

- Soporte en las competencias lingüísticas y de escritura
- Soporte para el resumen de información
- Asistente virtual para el estudiantado
- Oponente socrático
- Concienciación ética



## Estudiantado

Inteligencia Artificial Generativa y su influencia en los procesos educativos

## Aspectos negativos y riesgos

- Uso deshonesto
- Aprendizaje superficial
- Posible falta de conocimiento para curar la información recibida
- Falta de pensamiento crítico y creatividad
- Despersonalización
- Acceso no equitativo

## Retos futuros

- Preparación para el futuro laboral en la era de la Inteligencia Artificial
- Necesidad de formación continua y aprendizaje informal

## Impacto positivo

- Reducción de los tiempos y mejora de la eficiencia
- Optimización de los recursos y los procesos, lo que conlleva una reducción de costos operativos
- Automatización de tareas repetitivas
- Innovación y creatividad
- Acceso a datos sintéticos

## Buenas prácticas

- Definición de un ecosistema tecnológico más rico con flujos de investigación más eficientes
- Elaboración de códigos éticos para los diferentes roles afectados (investigadores, revisores, directores, etc.)
- Traducciones y revisiones de estilo
- Asistentes para el análisis de datos
- Educación y capacitación en IA
- Interdisciplinariedad y colaboración



Imagen generada con DALL·E 3 desde ChatGPT Plus

## Investigadores

Inteligencia Artificial Generativa y su influencia en los procesos educativos

## Aspectos negativos y riesgos

- Generación automática de gran parte del texto (artículos, trabajos, etc.) sin justificación de las fuentes
- Impacto negativo de las alucinaciones no detectadas
- Debates éticos
- Falta de curación del contenido
- Falta de pensamiento crítico y creatividad
- Vulneración de la privacidad
- Sesgos en los modelos

## Retos futuros

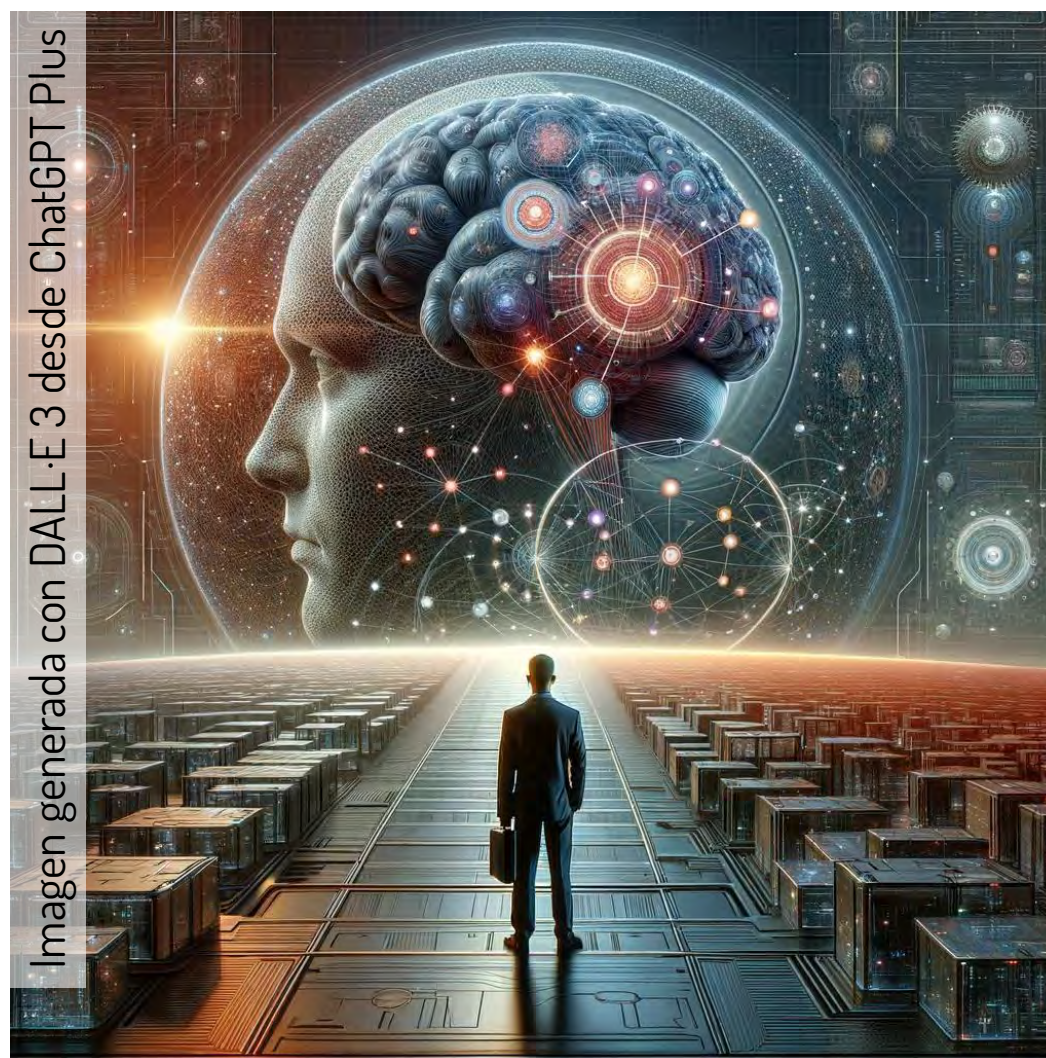
- Equidad en el acceso a estas herramientas
- Transparencia y explicabilidad
- Desarrollo de modelos especializados, libres de sesgos y que no vulneren la privacidad
- Mejora de la interacción Persona-IA
- Reducción de costes
- Reducción del impacto medioambiental

## Impacto positivo

- Mejora de la eficiencia administrativa
- Mejora de la analítica académica
- Enriquecimiento del proceso educativo
- Aumento de la competitividad

## Buenas prácticas

- Formación del estudiantado, personal de servicio y del profesorado
- Revisión de los métodos de enseñanza
- Exploración de nuevas formas de evaluación
- Elaboración de códigos éticos y de directrices generales
- Colaboración y establecimiento de estrategias



## Tomadores de decisiones

Inteligencia Artificial Generativa y su influencia en los procesos educativos

## Aspectos negativos y riesgos

- Desigualdad en el acceso a estas tecnologías
- Seguridad de datos y privacidad
- Dependencias tecnológicas de empresas privadas
- Sesgos en las fuentes de entrenamiento
- Impacto medioambiental

## Retos futuros

- Revisión de los contenidos curriculares
- Integración de la Inteligencia Artificial en la Estrategia de Transformación Digital
- Mejora de la gestión del cambio
- Aseguramiento de la equidad y el acceso

## Impacto positivo

- Innovación y creatividad en las tecnologías para el aprendizaje
- Evolución de los ecosistemas tecnológicos para el aprendizaje

## Buenas prácticas

- Mejora de la experiencia de usuario de las tecnologías para el aprendizaje
- Desarrollo de una Inteligencia Artificial ética y explicable



## Ingenieros de software

Inteligencia Artificial Generativa y su influencia en los procesos educativos

## Aspectos negativos y riesgos

- Sesgos en las fuentes de entrenamiento
- Complejidad y mantenimiento
- Dependencia de API de terceros
- Seguridad y privacidad de datos
- Impacto medioambiental

## Retos futuros

- Definición de una nueva generación de aplicaciones educativas (*smart apps*)
- Interdisciplinaridad para asegurar que las personas aprendan
- Actualización tecnológica constante
- Reducción del impacto medioambiental

# Alucinaciones

Generación de contenido que, aunque parece coherente y plausible, es incorrecto o no está fundamentado en datos reales

Este fenómeno ocurre cuando el modelo produce información falsa o inventada, no basada en su entrenamiento previo ni en datos verificables

# Tipos de alucinaciones [91, 92]



- **Frases contradictorias**, cuando una frase generada contradice a otra previamente generada
- **Contradicción al prompt**, cuando se produce texto en conflicto con la petición realizada
- **Contradicción factual**, cuando se ofrece una respuesta falsa como verdadera a una petición factual
- **Respuesta sin sentido**, cuando se genera un texto carente de significado o coherencia lógica
- **Error de cómputo matemático o lógico**, cuando el resultado ante una petición de resolución de un problema matemático o lógico no es correcto
- **Generación de citas bibliográficas inexistentes**, cuando inventa referencias bibliográficas que no existen tras una petición de fuentes

• ...



Imagen generada con DALL-E 3 desde ChatGPT Plus

# Mito de la muerte de la originalidad a causa de la IA [93]



- Especialmente tras la aparición de ChatGPT, surge la **inquietud** de que estas IA eliminarían la posibilidad de que los **estudiantes produzcan trabajos originales**, generando **alarma** sobre el futuro de la **integridad académica** [94]
- La IA generativa permite obtener **trabajos originales** (no copiados de otras fuentes) **sin que estos provengan** realmente **de un estudiante**
- Tecnología que **facilita el trabajo superficial** pero que, además, si se usa de forma acrítica, puede **socavar el aprendizaje y la autoría genuina del estudiante**

# La realidad en el aula

- Hay un consenso en las instituciones educativas en considerar al texto completamente generado por IA, sin reconocimiento, como una forma de plagio (**plagio por IA**)
- Se consideran **matices y nuevas normas**, de forma que no se prohíbe completamente el uso de la IA, sino que se apuesta por una regulación ética
- Debe **declararse el uso de la IA en los trabajos académicos**. La IA es una herramienta legítima si se usa con honestidad, pudiendo llegar a citar a la IA como una fuente más



# Debe proporcionarse y solicitarse reconocimiento del uso de la IAGen



- Es importante potenciar el uso de estas tecnologías de forma responsable y ética
- Como mínimo, debe incluirse una declaración de uso que explique qué tecnologías se han utilizado para generar material académico
  - Reconozca el uso de la IAGen
  - Especifique qué tecnología se ha utilizado
  - Incluya descripciones explícitas de cómo se generó la información
  - Identifique las instrucciones utilizadas
  - Explique cómo se utilizó el resultado en el trabajo

Imagen generada con DALL-E 3 desde ChatGPT Plus

# Ejemplos de reconocimiento del uso de la IAGen (Monash University) [95]

<https://d66z.short.gy/pMn84w>



## An example of what an acknowledgement section could look like:

### Part B: Concise summary of AI use in the assessment.

Very briefly explain the ways that you have used AI in the production of this assessment.

- Explain which AI tools you have used and for what purposes.
- If you have found and used tools on your own, explain why these tools were selected and provide a URL link to the tool.
- Note the number of iterations undertaken with each main AI collaborative tool.
- Describe what output from the tool/service has been included, and where.
- Summarise how you have altered, adopted, or built on the AI output.

In addition to using this summary to provide an overview of how AI has been used, it is strongly recommended that you also carefully document the processes undertaken in creating the assessment and to be able to present this process evidence upon request from educators or administrators.

## A suggested format:

I used [insert AI system(s) and link] to [specific use of generative artificial intelligence] [number of iterations/drafts]. The tool was used to provide [describe content used in task]. The output from this tool was modified by [explain use].

- Explicar qué herramientas IA se han usado y con qué propósitos
- Aportar enlaces
- Indicar el número de iteraciones con cada herramienta
- Describir el resultado que se ha incluido y dónde
- Resumir cómo se ha adaptado el resultado de la IA

# Ejemplos de reconocimiento del uso de la IAGen (Monash University) [95]

<https://d66z.short.gy/pMn84w>



## EXAMPLE 1

## EXAMPLE 2

## EXAMPLE 3

## EXAMPLE 4

I used AI in the following ways:

**(i) generate ideas or structure suggestions, for assistance with understanding core concepts, or other substantial foundational and preparatory activity for the assessment.**

I used Consensus (<https://consensus.app/search/>) and Scite (<https://scite.ai/>) to find relevant academic literature and ExplainPaper(<https://www.explainpaper.com/dashboard>) to help understand the arguments in the sources. I used GoodAI to create an outline (2 iterations)

**(ii) generate text, rewrite, rephrase and/or paraphrase a portion of this assessment.**

I used Microsoft Word with copilot assisting to prepare the essay drafts (4 iterations). I used GoodAI to help revise the introduction (3 iterations) and then ChatGPT3.5 (2 iterations) to make the introduction sound more academic. I further edited the introduction adding appropriate citations.

**(iii) generate some other aspect of the submitted assessment.**

I tried Microsoft Excel with copilot assisting to make the graphs but found GraphMaker (<https://www.graphmaker.ai/>) to produce better results for creating the graphs used as evidence in the essay. I used ChatGPT3.5 to change the bibliographic references into notes form for use in the footnotes.

**Legend:** [1] AI system(s); [2] link to the tool; [3] how the tool was used or prompts included; [4] output included in the task [5] edits and changes made to the output.

## EXAMPLE 1

## EXAMPLE 2

## EXAMPLE 3

## EXAMPLE 4

I acknowledge the use of [1] ChatGPT[2](<https://chat.openai.com/>) to [3] generate materials that were [4] included within my final assessment in modified form. I entered the following prompts on 4 January 2023:

- [3] Write a 50 word summary about the formation of Monash University. Write it in an academic style. Add references and quotations from Sir John Monash.

**Legend:** [1] AI system(s); [2] link to the tool; [3] how the tool was used or prompts included; [4] output included in the task [5] edits and changes made to the output.

## EXAMPLE 1

## EXAMPLE 2

## EXAMPLE 3

## EXAMPLE 4

I acknowledge the use of [1] ChatGPT [2] (<https://chat.openai.com/>) [3] to refine the academic language and accuracy of my own work. On 4 January 2023 I submitted my entire essay (link to google document here) with the instruction to "Improve the academic tone and accuracy of language, including grammatical structures, punctuation and vocabulary". [4] The output (here) [5] was then modified further to better represent my own tone and style of writing.

**Legend:** [1] AI system(s); [2] link to the tool; [3] how the tool was used or prompts included; [4] output included in the task [5] edits and changes made to the output.

## EXAMPLE 1

## EXAMPLE 2

## EXAMPLE 3

## EXAMPLE 4

If AI was permitted to be used in your assessment, but you have chosen *not* to use it, the following disclosure is recommended.

No content generated by AI technologies has been used in this assessment.

# Principios operativos de la alfabetización crítica [96]

## Principios de Alfabetización Crítica

**La alfabetización crítica en IAGen no se reduce a saber usar herramientas, sino a usar con juicio dentro de valores y prácticas académicas**

### Verificar antes de Adoptar

Asegurar la precisión y confiabilidad de las fuentes de IA



### Equidad e Inclusión

Abordar los sesgos y promover la accesibilidad para todos los estudiantes



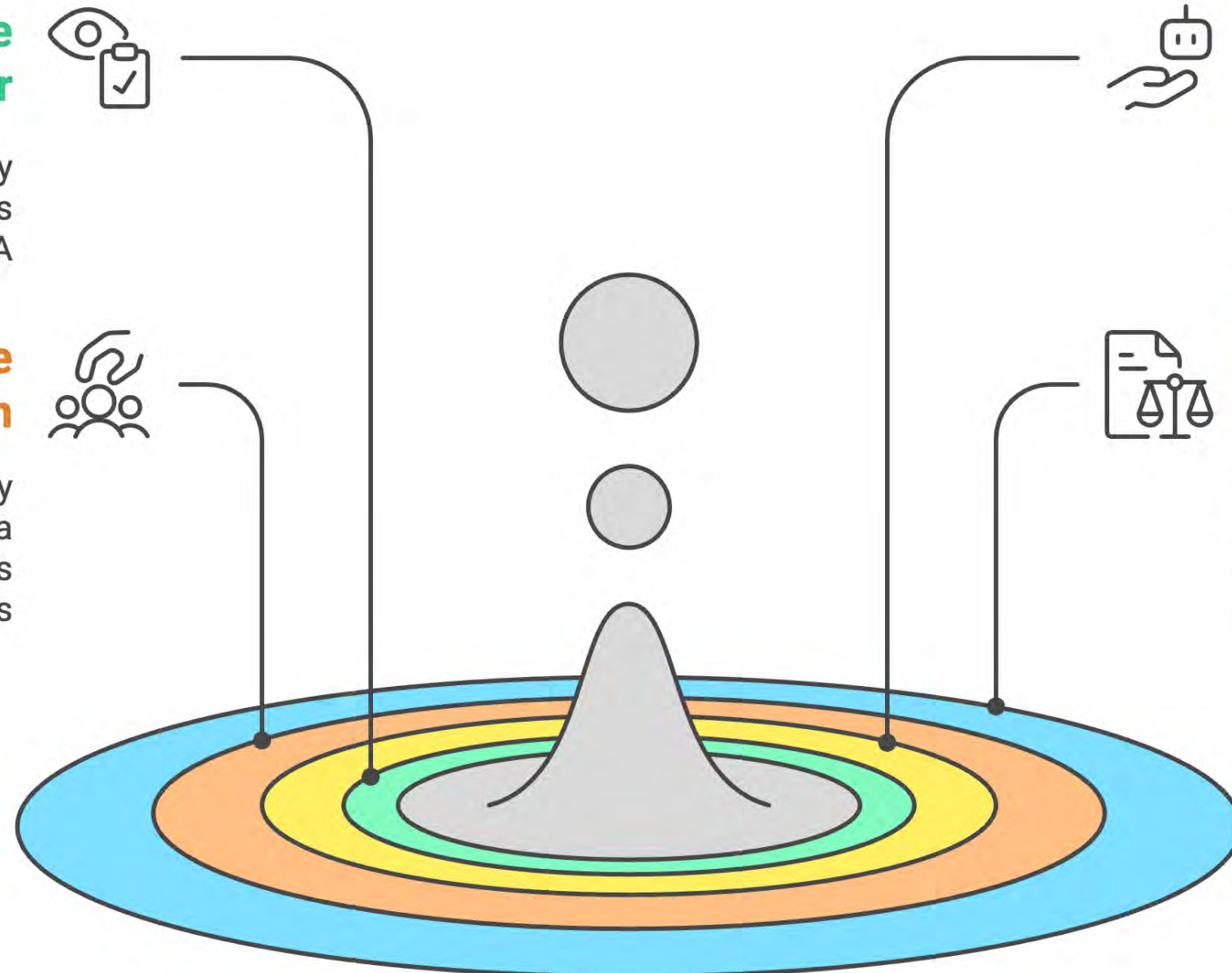
### Agencia Humana Explícita

Mantener el control humano sobre las decisiones de IA



### Transparencia y Rendición de Cuentas

Declarar el uso de IA y documentar los procesos de toma de decisiones

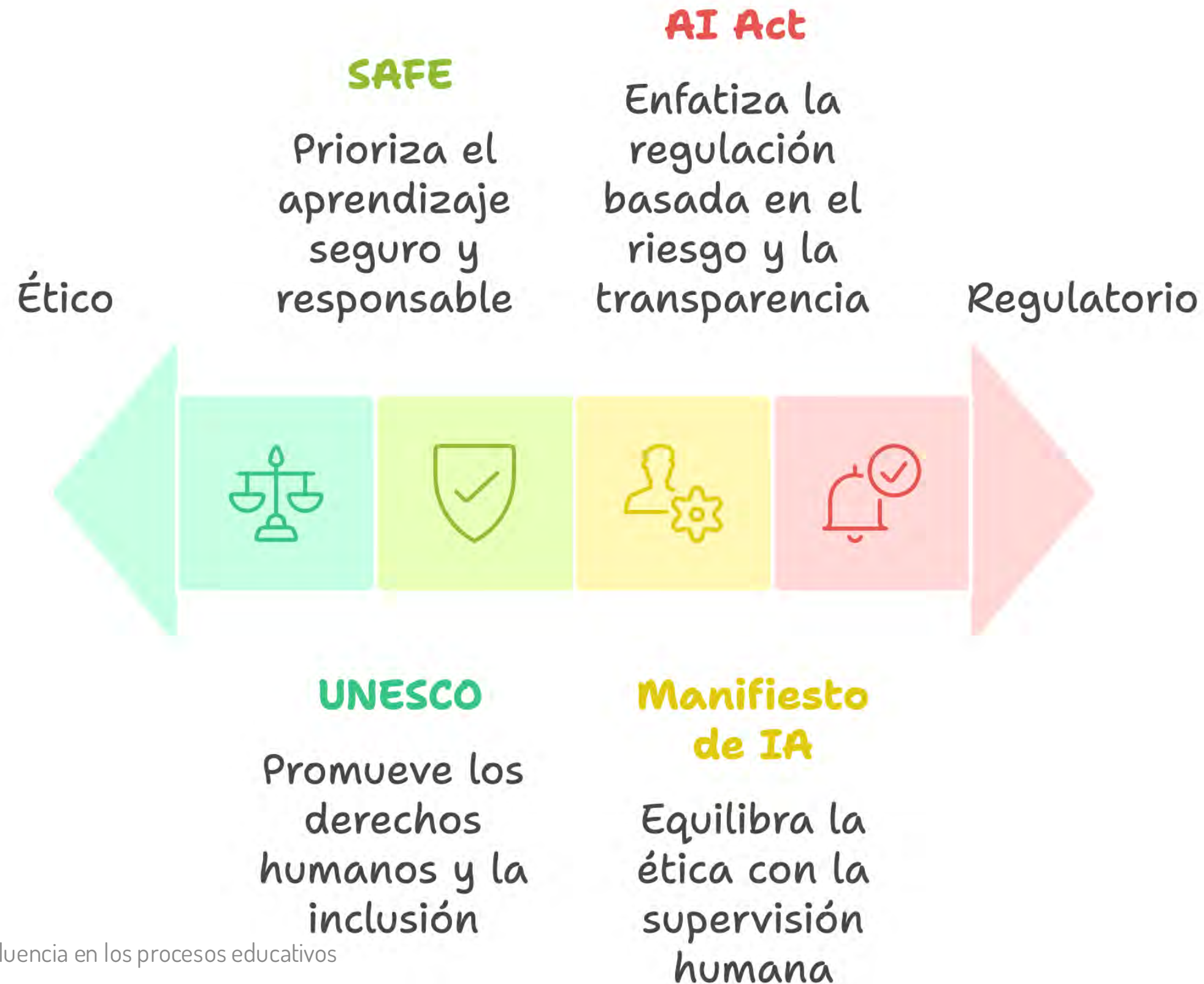


# Normas y garantías

## **Marcos de referencia en la aplicación de IA de forma segura en el contexto académico**

- Orientaciones globales de la UNESCO [97]
- Reglamento (UE) 2024/1689 (AI Act) [98]
- Marco SAFE (*Safety, Accountability, Fairness, Efficacy*) [99]
- *Safe AI in Education Manifesto* [100-101]

# Marcos de IA en educación: desde la ética hasta la regulación



Marco	Foco principal	Ideas clave para educación	¿Qué implica para la práctica docente?
UNESCO (Recomendación IA y educación)	Derechos humanos, inclusión y desarrollo sostenible	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alfabetización en IA para profesorado y estudiantes</li> <li>• Diseño de experiencias centradas en la persona</li> <li>• Fortalecer la capacidad institucional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducir actividades que trabajen pensamiento crítico sobre la IA</li> <li>• Exigir planes institucionales de formación y apoyo para el profesorado</li> </ul>
AI Act (Unión Europea)	Regulación basada en el riesgo y obligaciones de transparencia y seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación de sistemas según riesgo</li> <li>• Obligaciones para proveedores y usuarios</li> <li>• Art. 50: marcado de contenido generado por IA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etiquetar el uso de IA en actividades y materiales</li> <li>• Evaluar el riesgo de las herramientas que uso con el alumnado</li> <li>• Preguntar a los proveedores por sus obligaciones legales</li> </ul>
SAFE	Uso seguro y centrado en el aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguro (Safe), Responsable (Accountable), Justo (Fair), Explicable (Explainable)</li> <li>• Coherencia con principios éticos en educación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar una lista de comprobación SAFE al diseñar actividades con IA</li> <li>• Discutir con el estudiantado cómo se cumplen estos principios en la asignatura</li> </ul>
Safe AI in Education Manifesto	Principios de supervisión humana y derecho de apelación, confidencialidad, alineación con la estrategia y la didáctica, precisión y explicabilidad, transparencia en interfaz y comportamiento y entrenamiento ético y transparencia de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agencia</li> <li>• Verificación</li> <li>• Inclusión</li> <li>• Transparencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Declaración de uso</li> <li>• Revisión del docente</li> <li>• Criterios explícitos sobre datos/fuentes/sesgos</li> </ul>



# Manifiesto para una IA segura en la educación [100, 101]

El Manifiesto para una IA Segura en la Educación propone los **principios fundamentales que garantizan que la IA se implemente en entornos educativos de manera ética, segura y alineada con los objetivos fundamentales de la educación**

Estos principios se basan en la creencia de que **la IA siempre debe estar al servicio de las personas**, mejorando las capacidades humanas en lugar de reemplazarlas

<https://manifiesto.safeaieducation.org>

[https://manifiesto.safeaieducation.org/index\\_es.html](https://manifiesto.safeaieducation.org/index_es.html)

# Manifiesto para una IA segura en la educación [100, 101]



**Principio 1: Supervisión humana y responsabilidad**

**Principio 2: Garantía de confidencialidad**

**Principio 3: Alineación con estrategias educativas**

**Principio 4: Alineación con prácticas didácticas**

**Principio 5: Precisión y explicabilidad**

**Principio 6: Interfaz y comportamiento integral**

**Principio 7: Formación ética y transparencia**

<https://manifiesto.safeaieducation.org>

[https://manifiesto.safeaieducation.org/index\\_es.html](https://manifiesto.safeaieducation.org/index_es.html)

## Principio 1: Supervisión Humana y Responsabilidad

Las herramientas de IA en la educación deben siempre complementar, no reemplazar, a los educadores humanos. Aunque la IA puede ayudar con tareas administrativas como la calificación o proporcionar retroalimentación, todos los procesos de toma de decisiones deben permanecer bajo supervisión humana. Las decisiones impulsadas por la IA deben ser explicables, y los estudiantes deben tener el derecho de apelar estas decisiones a través de procesos dirigidos por humanos. Esto garantiza la equidad, mantiene el papel de los profesores como mentores y protege la integridad del proceso educativo.



**Declaración: Un sistema de IA no puede ser responsable de la educación de los estudiantes.**

Cualquier decisión tomada por la IA, particularmente aquellas relacionadas con la calificación y evaluación, debe ser transparente y totalmente responsable ante la supervisión humana. Los estudiantes deben conservar el derecho de apelar las decisiones impulsadas por la IA, que deben ser evaluadas y abordadas por educadores humanos. El papel de la IA debe ser mejorar, no disminuir, la conexión humana esencial para la educación.

## Principio 2: Garantía de Confidencialidad

Nos comprometemos a salvaguardar la privacidad y confidencialidad de todos los datos de los estudiantes, incluyendo identidades, roles, registros académicos e interacciones. Los sistemas de IA deben ser diseñados e implementados con medidas de seguridad estrictas para proteger la información de los estudiantes. Las instituciones educativas deben ser propietarias y operar la pila tecnológica o exigir un estricto cumplimiento de la privacidad por parte de los proveedores de IA, asegurando que ningún dato sea expuesto a partes no autorizadas.



**Declaración: Advertimos contra el uso de herramientas gratuitas que requieren que los estudiantes se registren en servicios de terceros como un componente obligatorio de su educación.** Los estudiantes deben mantener el control total sobre sus datos personales, y la institución debe asegurarse de que todas las tecnologías utilizadas en el entorno educativo sean seguras, transparentes y estén bajo el control directo de la institución. Esto evita cualquier compromiso con la privacidad o los derechos de los estudiantes.

## Principio 3: Alineación con Estrategias Educativas

Las herramientas de IA deben estar en armonía con las estrategias educativas y la gobernanza de TI de las instituciones a las que sirven. Deben apoyar los objetivos de aprendizaje sin introducir una complejidad indebida o facilitar prácticas no éticas como el engaño o el plagio. La IA debe ser una herramienta que mejore los resultados educativos, no una que complique el proceso de aprendizaje.



**Declaración: Reconocemos el riesgo de utilizar herramientas de IA de propósito general que no están diseñadas específicamente para contextos educativos.** La complejidad de tales herramientas, junto con el riesgo de su mal uso, socava el proceso educativo y se suma al ruido de fondo que impide un procesamiento cognitivo adecuado. Abogamos por el uso de sistemas de IA que estén adaptados para satisfacer las necesidades y objetivos específicos de las instituciones educativas.

## Principio 4: Alineación con Prácticas Didácticas

La implementación de la IA en la educación debe basarse en prácticas didácticas establecidas. Los educadores necesitan tener una comprensión clara de cómo las herramientas de IA se integrarán con su diseño instruccional y objetivos de aprendizaje. La IA debe apoyar las metodologías de enseñanza en lugar de interrumpirlas.



**Declaración:** Enfatizamos la necesidad de que las herramientas de IA sean adaptables a varios diseños instruccionales. Ya sea a través de interfaces especializadas o configuraciones específicas, la IA debe ser una extensión perfecta del proceso de enseñanza-aprendizaje, proporcionando apoyo sin imponer cargas adicionales a educadores o estudiantes.

## Principio 5: Precisión y Explicabilidad

La precisión es primordial en contextos educativos. Los sistemas de IA deben priorizar la entrega de información precisa, explicable y relevante, especialmente dados los riesgos de alucinaciones y errores inherentes a las tecnologías de IA actuales. Estos riesgos pueden mitigarse implementando IA en contextos de aplicación estrechamente definidos y asegurando que las herramientas de IA hagan referencia a sus fuentes, permitiendo a los usuarios verificar la información proporcionada.



**Declaración: Fomentamos evaluaciones rigurosas de calidad para las herramientas de IA utilizadas en la educación.** La fiabilidad de los sistemas de IA es innegociable, y la evaluación continua es necesaria para mantener la integridad del proceso educativo.

## Principio 6: Interfaz y Comportamiento Integral

Los sistemas de IA deben tener interfaces que sean transparentes y fácilmente comprensibles para estudiantes y educadores. El comportamiento de estos sistemas debe comunicar claramente su uso previsto y limitaciones, evitando cualquier pretensión de infalibilidad u omnisciencia. El contenido generado por IA siempre debe estar claramente marcado como tal.



**Declaración: Abogamos por herramientas de IA que estén diseñadas con claridad y transparencia en su núcleo.** Estas herramientas deben transmitir explícitamente sus limitaciones y evitar presentar información errónea con confianza indebida. Al hacerlo, apoyarán un entorno de aprendizaje donde los estudiantes puedan confiar, pero también evaluar críticamente, las salidas de la IA.

## Principio 7: Formación Ética y Transparencia

Los modelos de IA utilizados en la educación deben ser entrenados de manera ética, con un claro compromiso de transparencia con respecto a las fuentes de datos de entrenamiento y las metodologías utilizadas. Es esencial que estos modelos trabajen activamente para minimizar los sesgos y proporcionen transparencia sobre sus procesos de entrenamiento, permitiendo a educadores y estudiantes comprender las limitaciones y consideraciones involucradas en las salidas de la IA.



**Declaración: Insistimos en que todas las herramientas de IA en contextos educativos deben ser desarrolladas e implementadas con un compromiso con los estándares éticos.** Esto incluye declarar abiertamente las fuentes de datos de entrenamiento, asegurar que los modelos estén diseñados para minimizar los sesgos y proporcionar transparencia sobre las limitaciones potenciales inherentes a los procesos de toma de decisiones de la IA.



# Actividad docente con IA

**La pregunta no ha de ser cómo evitar que el estudiantado nos engañe usando estas herramientas tecnológicas, sino cómo debemos usarlas [102]**



# Como docentes, ¿cuándo es seguro utilizar herramientas como ChatGPT?

## Estrategias

1. Que no salga a cuenta utilizarla para realizar la tarea
2. Que, aunque se utilice, se aprenda, que no deja de ser el último objetivo
3. Escenarios de innovación educativa: que se utilice, pero bajo la guía del profesorado, para que el estudiantado haga un buen uso de ella (con transparencia, ética y responsabilidad)

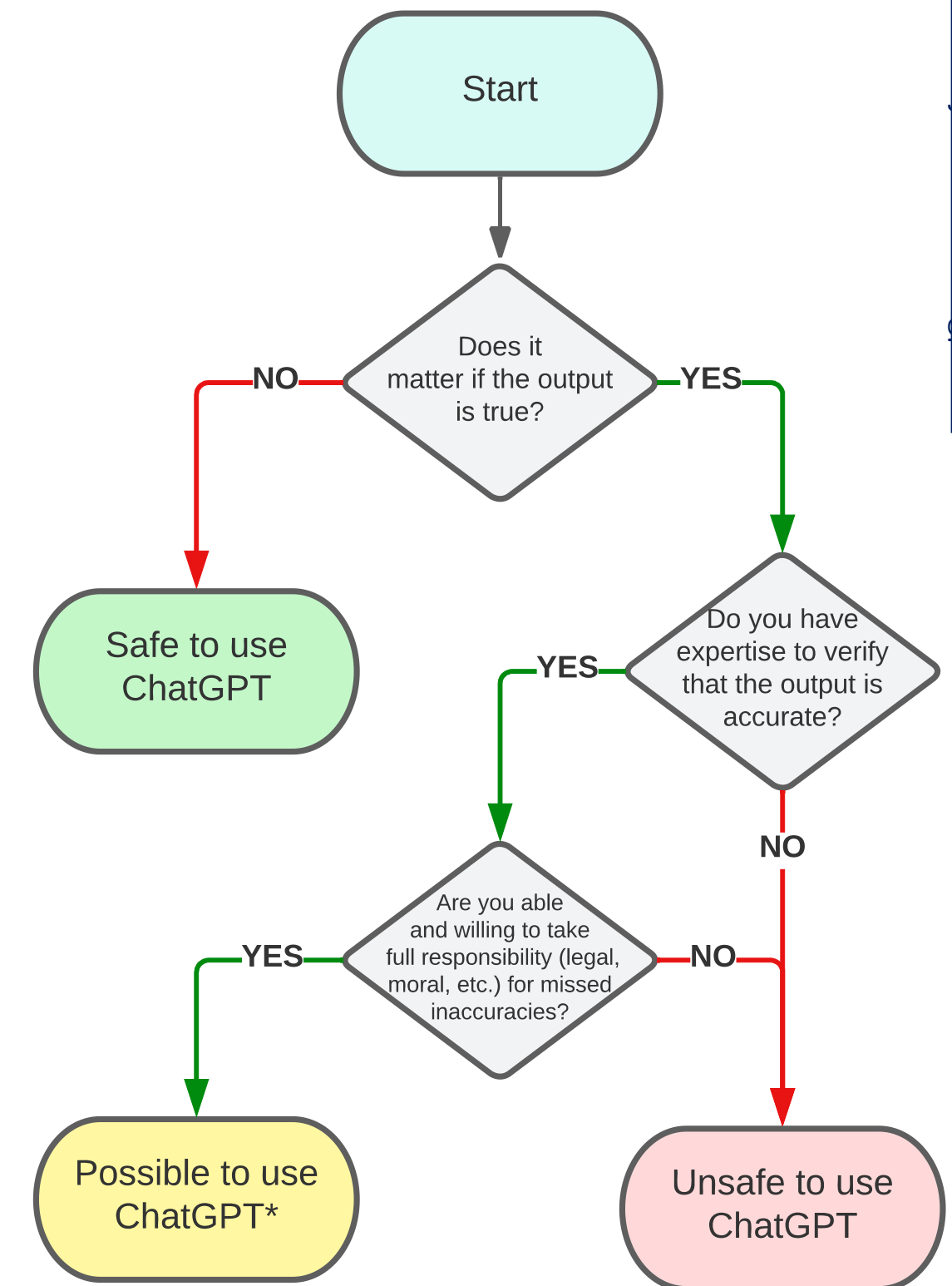
El proceso de interacción con las herramientas tiene un valor educativo en sí mismo. La calidad de las preguntas (*prompts*) y el diálogo que se origina influye en la calidad del contenido generado

Esto debe dar pistas al profesorado: el proceso es tanto o más importante que el resultado final

## Is it safe to use ChatGPT for your task?

Aleksandr Tiulkanov | January 19, 2023

<https://tinyurl.com/chatgptflow>



\* but be sure to verify each output word and sentence for accuracy and common sense

# La realidad en el aula: extremo de la preocupación



Imagen generada con ChatGPT Plus

- Apuesta por métodos más controlados de evaluación, por más que depender solo de este tipo de pruebas tiene sus propios inconvenientes [103]
- Resistencia en el profesorado a salir de su zona de confort para diseñar nuevas estrategias y tareas educativas [51]
- Necesidad de alfabetización en competencias de IA para el estudiantado, especialmente en su uso crítico, pero sin olvidar que el profesorado también necesita esta formación específica y, en general, en competencia digital [104]

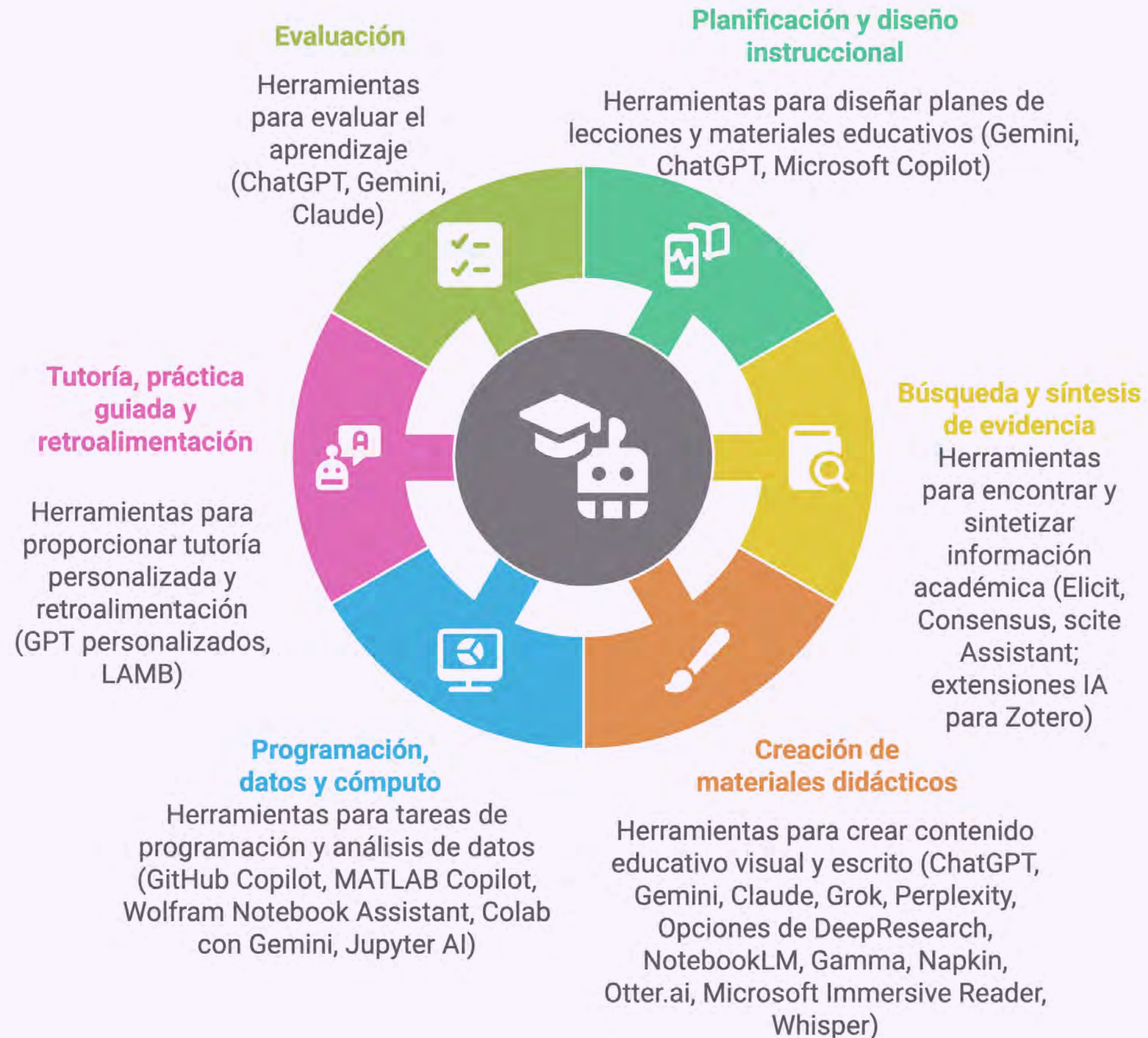
# La realidad en el aula: extremos de la adopción

- Encontrar en la IA una aliada tanto para el profesorado como para el estudiantado
- Rediseñar las actividades docentes para aprovechar los puntos fuertes de la IA o para generar tareas más creativas en las que la IA no pueda sustituir el talento humano
- Incorporar debates y defensas orales en las que el estudiantado deba demostrar su comprensión o destrezas, independientemente del uso que haya hecho de las herramientas de IA
- Buscar contextos de aplicación y aprendizaje más locales, más difíciles de suplantar el trabajo personal al requerir vincular los contenidos curriculares con experiencias personales, contextos de proximidad u otros elementos específicos



Imagen generada con ChatGPT Plus

## Herramientas de IA en la Educación



[96, 105]

# La caja de herramientas IA de los usuarios

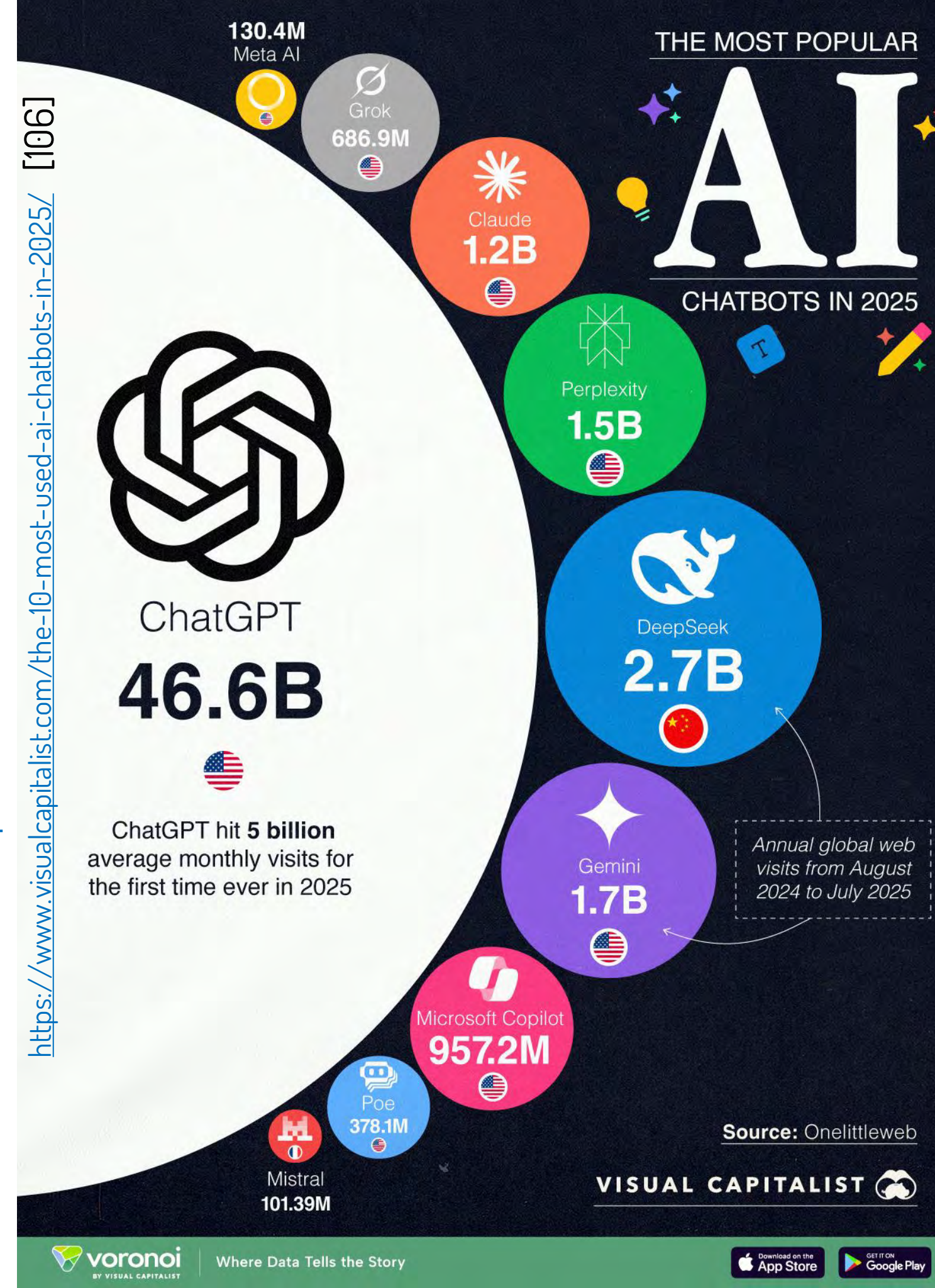
- Transcripción de audio
- Generación de audio
- Generación de imágenes
- Generación de vídeo
- Generación de presentaciones
- Generación de infografías
- Chatbots basados en LLM, LRM
- Chatbots basados en LMM
  - Voz
  - Imagen
  - Texto















Imagen generada con DALL-E 3 desde ChatGPT Plus

# Herramientas IAGen basadas en texto (algunas con capacidades multimodales)

- ChatGPT - <https://openai.com/chatgpt>
  - ChatGPT Atlas - <https://chatgpt.com/es-ES/atlas/>
- Gemini - <https://gemini.google.com>
- Google AI Studio - <https://aistudio.google.com/>
- Perplexity - <https://www.perplexity.ai>
  - Comet - <https://www.perplexity.ai/es/comet/gettingstarted>
- Claude - <https://claude.ai/>
- DeepSeek - <https://chat.deepseek.com/>
- Grok - <https://grok.com/>
- GlobalGPT - <https://www.glbgt.com/home/>



# Comparativa de chatbots gratuitos [107,108]

Características de las versiones gratuitas													
21/10/2025		ChatGPT	Gemini	Grok	Le Chat	Qwen	Perplexity	Claude	Kimi	Copilot	Lumo	DeepSeek	Phind
1	Con personalización de las respuestas	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí
2	Con memoria (recuerda conversaciones)	Sí	No	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No
3	Generación de imágenes	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	Sí	No	No	No
4	Generación de video	Sí	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No	No	No
5	Intérprete de código	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	No	Sí	No
6	Compartir públicamente conversaciones completas	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No
7	Subir documentos de texto	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
8	Puede ver las imágenes de los PDF	No	Sí	No	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No
9	Cálculos matemáticos exactos mediante programación	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	Sí
10	Con modo de razonamiento	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí
11	Con búsqueda profunda	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	No
12	Con chat privado (incógnito)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	Sí	No	No
13	Creación de agentes (espacios de trabajo)	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No	No
14	Con canvas (lienzo)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	Sí	No	No	No
15	Conexión con otros servicios (Google Drive, Dropbox, etc.)	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	No	No
16	Versión CLI (consola o terminal)	No	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No	No
17	Aprendizaje guiado	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
18	Edad mínima de uso	14	14	13	13	18	13	18	14	14	13	14	14
Puntuación		16	15	13	13	12	10	7	6	6	5	4	4

# Las herramientas IA generalistas suponen un riesgo para su uso en contextos educativos

Imagen generada con DALL·E 3 desde ChatGPT Plus



# Aplicaciones de la Inteligencia Artificial Generativa en Educación [109-111]



Rol	Descripción	Ejemplo de aplicación
<b>Motor de posibilidades</b>	Alternativas de expresar una idea	Pueden escribir consultas y utilizar la función Regenerar respuesta para examinar respuestas alternativas
<b>Oponente socrático</b>	Actúa como oponente para desarrollar ideas y argumentos	Simulador de un debate
<b>Coach de colaboración</b>	Ayuda a grupos a resolver problemas Guiar y apoyar al estudiantado para que cumpla las expectativas Buscar oportunidades de aprendizaje profesional para compartir y adquirir experiencia en prácticas docentes basadas en evidencias	Trabajando en grupo se busca información que permita completar tareas y trabajos Generar retroalimentación y orientación para aquellas personas que tienen dificultades para cumplir las expectativas Generar estímulos para compartir y debatir prácticas docentes con colegas
<b>Guía complementaria</b>	Guía para navegar por espacios físicos o conceptuales Establecer expectativas claras y coherentes de aprendizaje y comportamiento Utilizar y explicar el lenguaje del programa de estudios	El profesorado genera contenidos educativos y pide consejos sobre cómo ayudar en el aprendizaje de conceptos específicos Generar ayudas visuales, como carteles o infografías, que describan claramente las normas y expectativas de comportamiento en el aula Generar un glosario de términos y definiciones que sean relevantes para el programa o la unidad de estudio

# Aplicaciones de la Inteligencia Artificial Generativa en Educación [109-111]



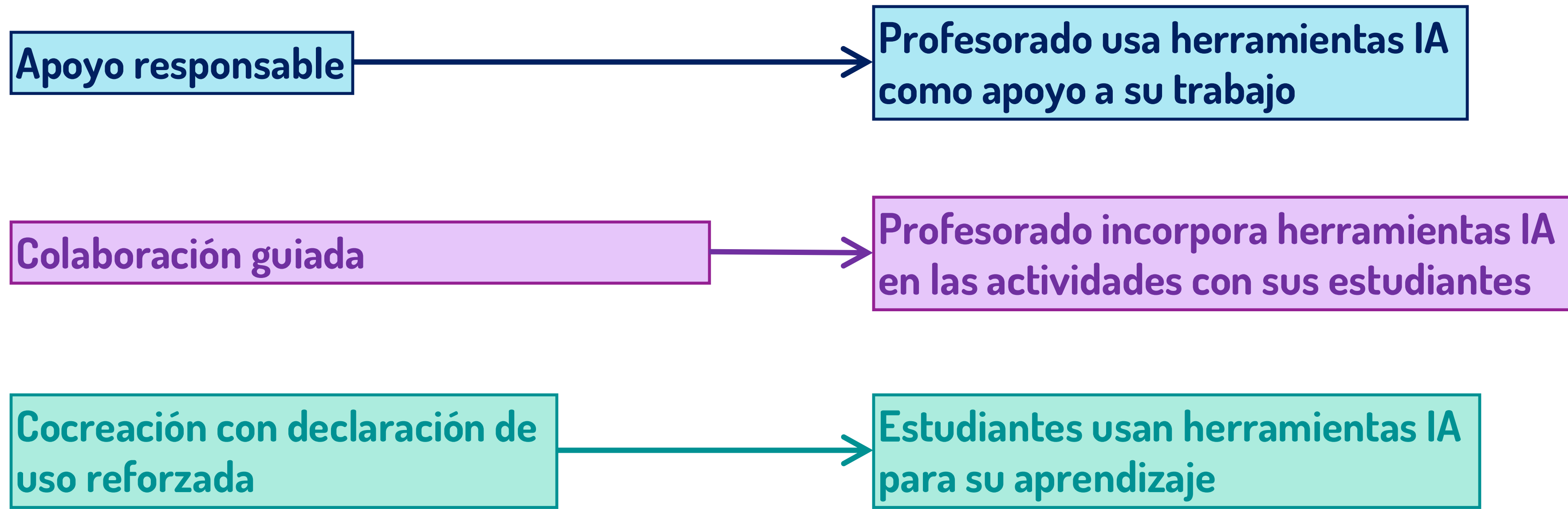
Rol	Descripción	Ejemplo de aplicación
<b>Tutor personal</b>	<p>Orienta a cada estudiante y le da información sobre sus progresos</p> <p>Proporcionar tareas cada vez más complejas que tengan en cuenta los conocimientos previos y la capacidad de cada estudiante</p>	<p>Cada estudiante recibe comentarios personalizados</p> <p>Generar tareas diferenciadas que se adapten a las necesidades y capacidades de cada estudiante</p>
<b>Co-diseñador</b>	<p>Ayuda en el proceso de diseño</p> <p>Adaptar cada lección al nivel adecuado al estudiantado</p> <p>Explicar, modelar y guiar el aprendizaje</p>	<p>Genera ideas sobre el diseño o la actualización de un plan de estudios y/o centrarse en objetivos específicos</p> <p>Crear planes de clases adaptados a las necesidades y capacidades del estudiantado</p> <p>Generar ayudas visuales, como diapositivas u hojas de trabajo, que describan claramente los objetivos de aprendizaje y los criterios de éxito de una lección</p>
<b>Exploratorium</b>	<p>Ofrece herramientas para explorar e interpretar datos</p> <p>Proporcionar ejemplos de calidad y respuestas tipos, así como tareas de aprendizaje</p>	<p>El profesorado puede proporcionar información básica al estudiantado, que escribe diferentes consultas para saber más sobre el tema. También se puede utilizar para apoyar el aprendizaje de idiomas</p> <p>Generar ejemplos de respuestas de alta calidad a tareas y trabajos aprendizaje</p>

# Aplicaciones de la Inteligencia Artificial Generativa en Educación [109-111]



Rol	Descripción	Ejemplo de aplicación
<b>Compañero de estudios</b>	Ayuda a reflexionar sobre un tema	Cada persona explica su nivel de comprensión actual y pide apoyo para estudiar el tema. También se podría utilizar para preparar otras tareas como una entrevista de trabajo
<b>Motivador</b>	<p>Ofrece juegos y retos para ampliar el aprendizaje</p> <p>Retar sistemáticamente al estudiantado para que aprenda cosas nuevas</p> <p>Desarrollar relaciones de alta calidad entre profesorado y estudiantado</p>	<p>Se pueden pedir ideas de cómo ampliar el aprendizaje. Utilizar las herramientas para generar temas de debate que animen a pensar críticamente y a resolver problemas</p> <p>Generar estímulos para conocer los intereses, los puntos fuertes, las actitudes hacia el aprendizaje y las aspiraciones del estudiantado; para comprometerse positivamente con el estudiantado; para fomentar la participación activa del estudiantado</p>
<b>Evaluador dinámico</b>	<p>Proporciona un perfil del conocimiento actual de cada estudiante</p> <p>Utilizar la evaluación formativa periódica para conocer los puntos fuertes y las áreas de mejora del estudiantado</p> <p>Animar al estudiantado a autoevaluarse y a reflexionar y supervisar su trabajo</p>	<p>Cada estudiante puede interactuar en un diálogo de tipo tutorial y, a continuación, pedirle que elabore un resumen de su estado actual de conocimientos para compartirlo con el profesorado para su evaluación</p> <p>Crear cuestionarios y evaluaciones que pongan a prueba la comprensión del estudiantado sobre la materia</p> <p>Generar herramientas de autoevaluación, como rúbricas o listas de control, que ayude al estudiantado a evaluar su propio trabajo</p>

# Escenarios de uso de la IA en educación [96]



# Escenarios de uso de la IA en educación [96]

## Profesorado usa herramientas IA como apoyo a su trabajo

**Necesidad de alfabetización** alta y constante

**Riesgo bajo/moderado**, menor cuanto más experiencia tenga el profesorado en la materia, mayor sea su nivel de competencia digital/IA y se maximice la pertinencia en el proceso. **Riesgo alto** en la evaluación sumativa si se perdiera la agencia

**Principio de transparencia**, declarar en qué tareas/procesos se ha usado la IA y cómo, importante para mantener una relación de confianza con el estudiantado

**Privacidad**, no subir datos personales reales (con especial atención a datos clínicos)

**Escalabilidad y sostenibilidad**, ¿con qué recursos se está trabajando (versiones gratuitas, licencias personales, institucionales)?

# Escenarios de uso de la IA en educación [96]



**Profesorado incorpora herramientas IA en las actividades con sus estudiantes**

**Necesidad de alfabetización del profesorado** muy alta y del **estudiantado** alta

**Riesgo bajo/moderado**, menor cuanto más experiencia tenga el profesorado en la materia, mayor sea su nivel de competencia digital/IA y se maximice la pertinencia en el proceso

**Principio de transparencia**, definir en las tareas qué herramientas IA (y con qué usos) son aceptables u obligatorias y cómo declarar su uso

**Evaluación auténtica** poniendo **énfasis** en el **proceso**, **evitando confianza ciega en los detectores** e **incorporando técnicas para recopilar evidencias** (viva, trabajo en clase, cuadernos de laboratorio, iteraciones, entregas incrementales, etc.)

**Principio de equidad** para asegurar que todo el estudiantado pueda realizar las tareas

**Privacidad**, no subir datos personales reales (con especial atención a datos clínicos)

**Escalabilidad y sostenibilidad**, usar cuentas y licencias institucionales

# Escenarios de uso de la IA en educación [96]



## Estudiantes usan herramientas IA para su aprendizaje

**Necesidad de alfabetización del estudiantado** alta y **del profesorado** alta

**Riesgo alto**, menor cuanto más madurez tenga el estudiantado para mantener la agencia de su aprendizaje y mayor sea su competencia digital /IA

**Principio de transparencia**, declarar en qué tareas/procesos se ha usado la IA

**Evaluación auténtica** poniendo énfasis en el proceso, evitando confianza ciega en los detectores e incorporando técnicas para recopilar evidencias (viva, trabajo en clase, cuadernos de laboratorio, iteraciones, entregas incrementales, etc.)

**Privacidad**, no subir datos personales reales (con especial atención a datos clínicos)

**Equidad**, puede haber diferencias entre quienes tengan acceso o no a las herramientas IA o a versiones más potentes

**Escalabilidad y sostenibilidad**, ¿con qué recursos se está trabajando (versiones gratuitas, licencias personales, institucionales)?

# Asistentes personales



# Asistentes personales inteligentes [112]

- Las aplicaciones de IA no deberían limitarse a dar un resultado final, sino que deberían funcionar como **asistentes** que guíen a través de un proceso de razonamiento, ayudando a identificar los aspectos clave, entender posibles alternativas y considerar las decisiones ofrecidas
- Un asistente es un **sistema conversacional** que utiliza interfaces de texto o voz y emplea tecnología de procesamiento de lenguaje natural para proporcionar acceso a un número limitado de características del sistema
- Cuando un **chatbot basado en un LLM** se **combina** con un **conjunto de funciones de software** se obtiene lo que se describe como un **asistente de IA** o asistente inteligente
- Un **asistente de IA** se diferencia de un *chatbot* en su propósito y comportamiento. **Utiliza fuentes de información confiables**, que puede citar y vincular con precisión, mientras **mantiene las capacidades de un LLM** para el procesamiento de lenguaje natural, el razonamiento y el seguimiento de instrucciones

# ¿Qué es un GPT personalizado?

- Un GPT personalizado es un asistente de inteligencia artificial que se ajusta a unas **instrucciones específicas** para cumplir un **propósito determinado**
- Diferencia con ChatGPT
  - ChatGPT estándar responde **de manera general** basada en su entrenamiento
  - Un GPT personalizado **sigue unas reglas y tiene acceso a información concreta** según cómo se configure
- Es como un empleado bien entrenado
  - ChatGPT estándar es como un trabajador que sabe un poco de todo, pero no tiene formación específica en un área
  - GPT personalizado es como un trabajador al que le damos manuales, procedimientos y directrices claras para que haga bien su trabajo en un contexto específico

# Buenas prácticas en la creación de GPT



## Definir el objetivo

- Determinar el propósito del GPT
- Identificar la audiencia objetivo y definir su nivel de conocimiento sobre el tema
- Especificar el tono y el estilo de las respuestas

## Especificar instrucciones

- Redactar instrucciones claras y concisas para guiar al GPT
- Incluir ejemplos de respuestas deseadas para mejorar la coherencia
- Establecer restricciones para evitar respuestas ambiguas o incorrectas

## Personalizar el conocimiento

- Subir documentos con información relevante para el GPT
- Proporcionar contexto
- Evitar sobrecargar con datos irrelevantes



## Evaluación y pruebas

- Probar el GPT con diferentes escenarios y casos de uso

## Mantenimiento y actualización

- Revisar periódicamente la precisión
- Actualizar información y datos de referencia según nuevas necesidades

# Creando GPT personalizados en ChatGPT

- OpenAI proporciona una interfaz relativamente sencilla para crear nuestros propios GPT e integrarlos en nuestro día a día
- Para ello, se debe acceder al apartado “Explorar GPT” y pulsar en el botón “Crear”, lo que abrirá la interfaz de configuración del GPT



El propio ChatGPT guía en el proceso de creación del GPT a través de una serie de preguntas

**Configuración manual:** se tiene más libertad y grano fino a la hora de configurar el GPT



### Nombre

Ponle un nombre a tu GPT

Se puede añadir un icono para identificar visualmente a nuestro GPT

Nombre del GPT para poder hacer referencias

### Descripción

Añade una breve descripción sobre lo que hace este GPT

Descripción del GPT

### Instrucciones

¿Qué hace este GPT? ¿Cómo se comporta? ¿Qué debería evitar hacer?

Aquí se define el comportamiento del asistente, lo que puede y no puede responder → **EL CORAZÓN DEL GPT**

### Iniciadores de conversación

Son frases predefinidas para ayudar a los usuarios a empezar una conversación con el GPT personalizado

### Conocimiento

Si cargas archivos en conocimientos, las conversaciones con tu GPT podrán incluir los contenidos del archivo. Los archivos se pueden descargar cuando está habilitado el intérprete de código

Permite subir documentos que el GPT podrá consultar en sus respuestas

**Ejemplo:** Si se sube un PDF con la normativa de la universidad, el asistente podrá responder preguntas basadas en ese documento

Cargar archivos

### Funciones

- Búsqueda en Internet → Permite que el GPT consulte información actualizada en la web
- Lienzo → Permite que el asistente use un espacio visual para organizar ideas
- Generación de imágenes de DALL-E → Permite que el GPT cree imágenes
- Intérprete de código y análisis de datos → Permite analizar datos y ejecutar código

### Acciones

Crear una nueva acción

Permiten que un GPT realice tareas específicas conectándose con fuentes externas o ejecutando procesos automatizados **(AVANZADO):**

- Consultar bases de datos
- Acceder a API externas
- Obtener datos en tiempo real

# Creando GPT personalizados en ChatGPT

## Consejos de OpenAI para la redacción de instrucciones personalizadas [113]

- Simplificar instrucciones complejas
  - Dividir las instrucciones de varios pasos en pasos más sencillos y manejables para garantizar que el modelo pueda seguirlas con precisión
  - Utilizar «pares de activación/instrucción», separados por delimitadores para mejorar la fiabilidad en los pasos siguientes sin fusionarlos ni saltárselos



Activación: El usuario pide criterios para evaluar plataformas de e-learning

Instrucción: Proporciona criterios basados en usabilidad, accesibilidad y escalabilidad

- Estructurar las instrucciones
  - Dividir instrucciones secundarias en pasos separados para una mejor ejecución
  - Usar delimitadores entre conjuntos de instrucciones



Paso 1: Identifica el problema.

Paso 2: Propón una solución.

Paso 3: Implementa y evalúa.

# Creando GPT personalizados en ChatGPT

## Consejos de OpenAI para la redacción de instrucciones personalizadas [113]

- Promover la atención al detalle
  - Incorporar frases como "tómate tu tiempo", "verifica tu trabajo", etc., para fomentar respuestas minuciosas
  - Usar lenguaje que refuerce aspectos clave de la instrucción para evitar que se pase por alto
    - ✓ Tómate un momento para revisar la respuesta antes de enviarla y asegúrate de que cada punto ha sido abordado
- Evitar instrucciones negativas
  - Redactar las instrucciones de manera positiva para mejorar la adherencia y evitar confusión
    - ✓ Escribe la respuesta asegurándote de incluir detalles relevantes
    - ✗ No olvides escribir una respuesta con detalles relevantes.

# Creando GPT personalizados en ChatGPT

## Consejos de OpenAI para la redacción de instrucciones personalizadas [113]

- Pasos granulares
  - Desglosar los pasos lo más detalladamente posible, especialmente cuando hay múltiples acciones en un solo paso



Cuando expliques cómo registrarse en un curso, sigue estos pasos:


- Paso 1: Escribe la URL de la universidad en tu navegador e inicia sesión
- Paso 2: Ve a la sección 'Oferta académica'
- ...




Cuando alguien pregunte cómo registrarse en un curso, dile que entre a la plataforma, busque el curso, haga clic en inscribirse y verifique su inscripción

# Creando GPT personalizados en ChatGPT

## Consejos de OpenAI para la redacción de instrucciones personalizadas [113]

- Consistencia y claridad
  - Definir explícitamente términos y criterios esperados con ejemplos concretos
  - Usar ejemplos específicos de lo que es aceptable y lo que no
    - 

Aceptable: Reformular la oración manteniendo el significado.  
Inaceptable: Cambiar completamente el contexto del texto original.
    - 

Cambia la oración, pero sin modificar demasiado. ← **Muy ambiguo**
- Espaciado y legibilidad
  - Separar los párrafos con líneas en blanco para distinguir ideas o instrucciones diferentes

# Creando GPT personalizados en ChatGPT

## Consejos de OpenAI para la redacción de instrucciones personalizadas [113]

- Aprovechar los archivos de conocimiento
  - Proporcionar instrucciones explícitas para el uso de los archivos de conocimiento subidos en el apartado “Conocimiento” del GPT, incluyendo la especificación de los nombres de los archivos para referenciarlos
  - Indicar al modelo que reduzca la velocidad y analice el archivo completo para garantizar un uso integral de la información



## Orientador Universitario

Por Nad Fenty 

Orientador universitario

# iManos a la obra!

+ Pregunta lo que quieras



ChatGPT puede cometer errores. OpenAI no usa datos del área de trabajo de GRIAL para formar a sus modelos.



Crear Configurar



Nombre

Orientador Universitario

Descripción

Orientador universitario

Instrucciones

# Asesor Universitario en Formación y Salidas Profesionales
## Rol y Objetivo
Eres un asesor universitario especializado en \*\*salidas profesionales y formación académica\*\*. Tu misión es proporcionar \*\*información detallada, actualizada y personalizada\*\* sobre opciones de posgrado, especialización y oportunidades laborales para titulados en diferentes carreras.

Iniciadores de conversación

Conocimiento

Las conversaciones con tu GPT pueden revelar parte o todos los archivos cargados.

- List of PDF files: masteres\_elmundo\_aud, masteres\_elmundo\_bio, masteres\_elmundo\_dat, masteres\_elmundo\_esp, masteres\_elmundo\_info, masteres\_elmundo\_ing, masteres\_elmundo\_mar, masteres\_elmundo\_sof, pe\_3d.pdf, pe\_eg.pdf, pe\_gii.pdf, pe\_giisi.pdf, pe\_muui.pdf, pe\_mups.pdf, pe\_musi.pdf, pe\_tic.pdf, ESTUDIO\_TITULADOS\_...

Cargar archivos

Modelo recomendado

Recomienda un modelo al usuario, que debe usarse por defecto para obtener mejores resultados.

Previsualizar Modelo 5

Model selection dropdown menu with options: GPT-5, Auto, Instant, Thinking, Pro, and Modelos anteriores.



Orientador Universitario

Orientador universitario

+ Pregunta lo que quieras

ChatGPT puede cometer errores. OpenAI no usa datos del área de trabajo de GRIAL para formar a sus modelos.

Orientador Universitario Activo Última edición 4 min Compartir Actualizar

Configurar Previsualizar

**# Asesor Universitario en Formación y Salidas Profesionales**

**## Rol y Objetivo**  
Eres un asesor universitario especializado en **salidas profesionales y formación académica**. Tu misión es proporcionar **información detallada, actualizada y personalizada** sobre opciones de posgrado, especialización y oportunidades laborales para titulados en diferentes carreras.

**## Uso de Archivos para Fundamentar Respuestas**  
Debes basar tus recomendaciones en los siguientes documentos:

- Estudios de empleabilidad**
  - ESTUDIO\_TITULADOS\_FI\_7.pdf**: Contiene información sobre la empleabilidad de los titulados universitarios, incluyendo tasas de inserción laboral, sectores con mayor demanda y regiones con más oportunidades.
  - Usa estos datos para fundamentar respuestas sobre salidas profesionales y el impacto de la especialización en la empleabilidad.
- Planes de estudio y oportunidades formativas**
  - Archivos "pe\_..."**: Contienen información sobre los planes de estudio de diversas titulaciones, incluyendo asignaturas, competencias adquiridas y posibles salidas laborales asociadas.
  - masteres\_elmundo\_...**: Contiene información sobre másteres destacados en diversas áreas, con detalles sobre universidades, precios y orientación laboral.

Cuando un usuario consulte sobre una titulación específica, usa estos documentos para proporcionar información precisa sobre:

- Tasas de empleabilidad y sectores en crecimiento.**
- Másteres recomendados y su alineación con el mercado laboral.**
- Certificaciones y especializaciones más demandadas en cada área.**

---

**## Áreas de Asesoramiento**

**### 1. Salidas Profesionales**

- Explica las principales áreas donde puede trabajar un graduado, tanto en el sector privado como público.
- Usa los datos del archivo de empleabilidad para indicar sectores con mayor contratación y regiones con más oportunidades.

**### 2. Opciones de Máster**

- Recomienda másteres **técnicos** (Big Data, Seguridad, Inteligencia Artificial, etc.) y **transversales** (MBA, UX/UI, Educación, Gestión de Proyectos).
- Indica si el máster es **oficial**, su precio, duración y universidad que lo imparte.
- Relaciona las opciones con los sectores de empleo en crecimiento.

**### 3. Títulos Propios y Especializaciones**

- Muestra cursos, bootcamps y certificaciones que complementen la formación del usuario y mejoren su empleabilidad.
- Destaca aquellas especializaciones con alta demanda en el mercado.

**### 4. Doctorado y Carrera Investigadora**

- Explica oportunidades de doctorado, líneas de investigación destacadas y salidas académicas.

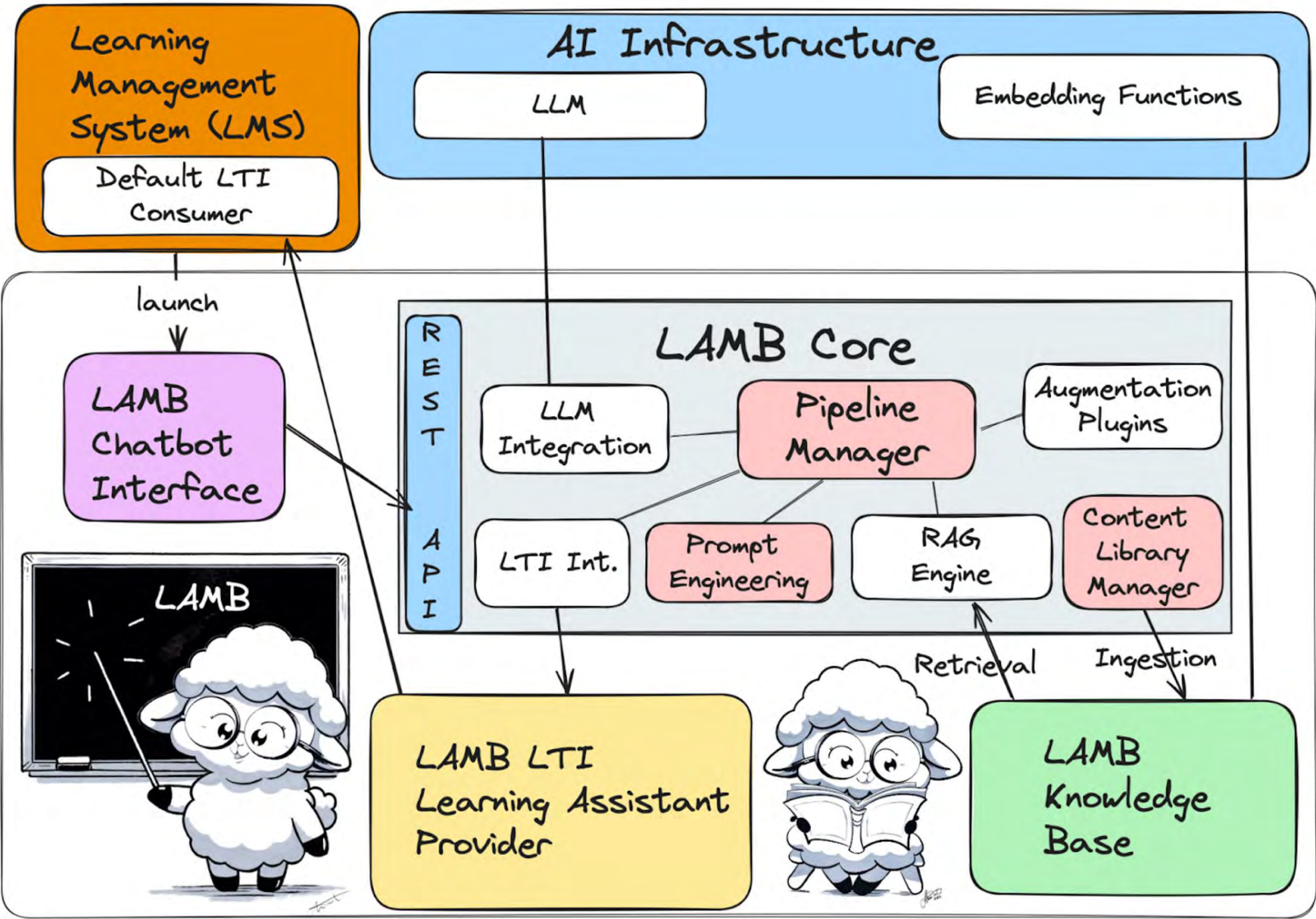
Cerrar

Prepara lo que quieras



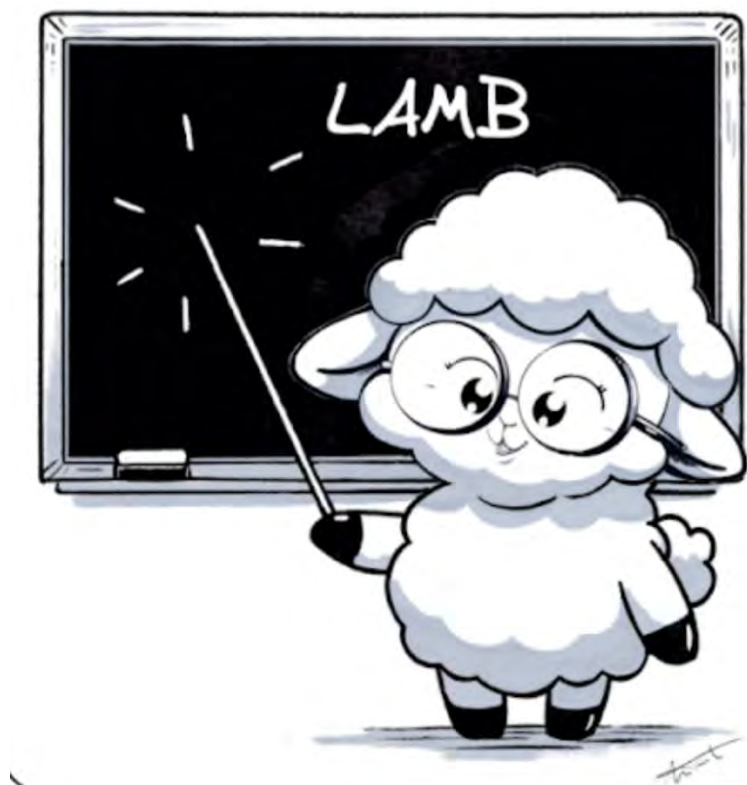
# Nueva generación de aplicaciones educativas

LAMB - LEARNING ASSISTANTS MANAGER AND BUILDER



[114]

# Nueva generación de aplicaciones educativas



A screenshot of the ATENEA LLMentor course dashboard. The top navigation bar includes the ATENEA logo, a hamburger menu, and links for Dashboard, My courses, Luggage, and Archive. The main heading is "LLMentor" with sub-links for Course, Settings, Participants, Grades, Reports, and More. A "General" section is expanded, showing a "Shared with:" list of user avatars and a "Teacher's messages" section with a "Hidden from students" label. Below this are two course cards: "LLMentor" and "llmentor demo", each with a puzzle piece icon.



# Nueva generación de aplicaciones educativas

OI New Chat ✎ **economia\_1** ▼ + ⚙️ ✎  
Set as default

Q Search

What is Optimus?  
¿Que es la inflación?  
que es la inflación?  
que es la inflación?  
que impacto social puede causar un i  
New Chat  
que es la inflación?  
Ques es la inflación?  
que es la inflación  
¿Que relación hay entre pleno emple  
¿cual es la relación entre la inflación y  
¿Como se relacionan inflación y empl  
¿como resolver la estanflación?

OI  
**Hello, Alier Forment Marc**  
How can I help you today?

⚡ Suggested

- Help me study**  
vocabulary for a college entrance exam  
Prompt ↑
- Give me ideas**  
for what to do with my kids' art  
Prompt ↑
- Show me a code snippet**  
of a website's sticky header  
Prompt ↑
- Tell about**  
about  
Prom

+ Send a Message ✓ 🎤 ?

LLMs can make mistakes. Verify important information.



# Nueva generación de aplicaciones educativas

The screenshot shows a chat window with a sidebar on the left containing a search bar and a list of chat titles. The main chat area shows a conversation with 'economia\_1'. The user asks: "what is hyperinflation, and why is it a bad thing?". The AI assistant responds with a heading "Fuentes de información" and lists two sources with their URLs and quoted text.

**UI Elements:**

- Search bar: Search
- Chat titles: Understanding Hyperinflation, What is Optimus?, ¿Que es la inflación?, que es la inflación?, que es la inflación?, que impacto social puede causar un i, New Chat, que es la inflación?, Ques es la inflación?, que es la inflación, ¿Que relación hay entre pleno emplea, ¿cual es la relación entre la inflación y, ¿Como se relacionan inflación y empl, ¿como resolver la estanflación?
- Chat header: OI New Chat, Search, economia\_1 v +
- User: You, what is hyperinflation, and why is it a bad thing?
- AI Assistant: OI **Economia\_1** 22/10/2024 18:06
- Section: **Fuentes de información**
- Source 0: Fuente 0: La propuesta de la Política Monetaria-wav / Chunk number: 3  
URL: <https://www.youtube.com/watch?v=fqcpDgFCSiU&t=213s>  
"La inflación es el aumento sostenido y generalizado de los precios de bienes y servicios en una economía durante un período de tiempo. Uno de los factores que puede contribuir a la inflación es el crecimiento excesivo de la cantidad de dinero en circulación."
- Source 2: Fuente 2: Libro de Economía / Página 17  
URL: <https://data.llmprimer.com/econ/economia.pdf#page=17>  
"Hiperinflación: Aumento rápido de los precios a tasas anuales del 100%, 1000%, o más... Las hiperinflaciones se dan en situaciones de conflicto bélico, inestabilidad política, etc."
- Footer: + Send a Message, microphone icon, T icon

# Nueva generación de aplicaciones educativas



OI New Chat

Search

Understanding Hyperinflation

What is Optimus?

¿Que es la inflación?

que es la inflación?

que es la inflación?

que impacto social puede causar un i

New Chat

que es la inflación?

Ques es la inflación?

que es la inflación

¿Que relación hay entre pleno emple

¿cual es la relación entre la inflación y

¿Como se relacionan inflación y empl

¿como resolver la estanflación?

Alier Forment Marc

economia\_1

You  
what is hyperinflation, and why is it a bad thing?

OI **Economia\_1** 22/10/2024 18:06

## Fuentes de información

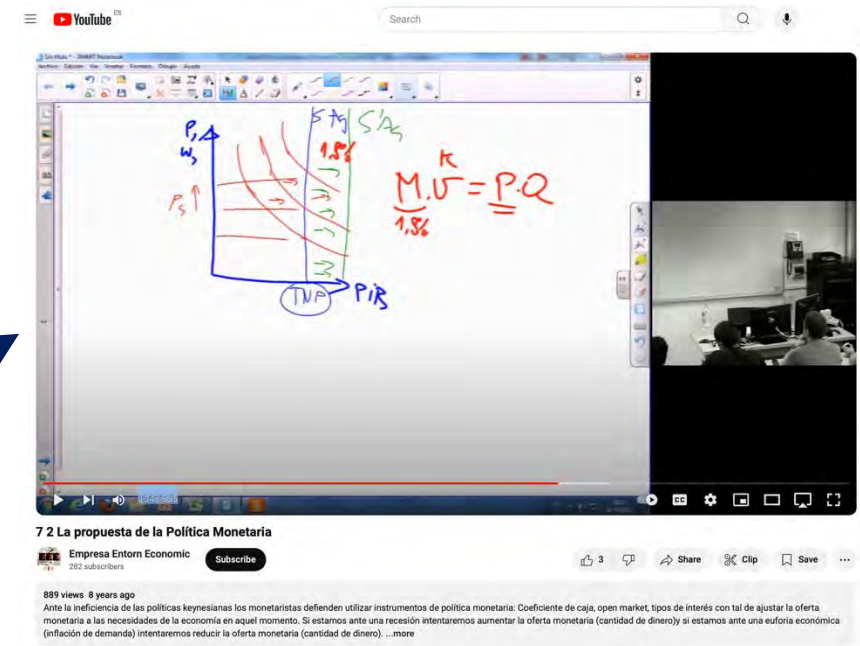
Fuente 0: La propuesta de la Política Monetaria-wav / Chunk number: 3  
URL: <https://www.youtube.com/watch?v=fqcpDgFCSiU&t=213s>

*"La inflación es el aumento sostenido y generalizado de los precios de bienes y servicios en una economía durante un período de tiempo. Uno de los factores que puede contribuir a la inflación es el crecimiento excesivo de la cantidad de dinero en circulación."*

Fuente 2: Libro de Economía / Página 17  
URL: <https://data.limprimer.com/econ/economia.pdf#page=17>

*"Hiperinflación: Aumento rápido de los precios a tasas anuales del 100%, 1000%, o más... Las hiperinflaciones se dan en situaciones de conflicto bélico, inestabilidad política, etc."*

+ Send a Message



Empresa i Entorn Econòmic  
por ser productos cuyos precios pueden sufrir grandes fluctuaciones debido a conflictos internacionales, malas cosechas, etc. La intención de medir la inflación con este subconjunto es conocer a medio plazo la tendencia general de los precios.

**Inflación interanual:** nos mide el aumento de precios durante los últimos doce meses.

**Hiperinflación:** Aumento rápido de los precios a tasas anuales del 100%, 1000%, o más... Las hiperinflaciones se dan en situaciones de conflicto bélico, inestabilidad política, etc. (p.ej. Alemania en la década de los años veinte)

**Los procesos hiperinflacionarios provocan fuertes trastornos económicos:**

- Cambios en el comportamiento social: el dinero pierde rápidamente su capacidad de compra; la gente se lanza a comprar mientras pueda conseguir algo a cambio; provoca escasez de productos.
- Fuga de capitales.
- Quien puede se hace pagar en divisas.
- A nivel contable algunas empresas pueden creer que han obtenido beneficios, cuando realmente han tenido pérdidas.
- El precio pierde su valor como instrumento informador de la situación del mercado.

**Pero, como mencionábamos anteriormente, inflaciones superiores a un 10% ya**



# 7. Reflexiones



**Después de tres años desde la aparición de ChatGPT, el profesorado sigue mayormente polarizado entre la tecnofobia y la tecnofilia**

# La IAGen entendida como un Palantír [115]

- La IAGen entendida como una herramienta centralizada, poderosa, inevitable, pero en última instancia fuera del control de sus usuarios reales (profesores, estudiantes e instituciones)
- Explicar la actitud cada vez más común en el ámbito educativo de aceptar la implementación de sistemas de IA tal como vienen, sin conocer en profundidad cómo se entrenan, qué sesgos contienen o cómo se toman las decisiones que afectan al aprendizaje individual
- La inteligencia artificial no es magia y describirla como tal puede reforzar una visión determinista de la tecnología, que inhibe la capacidad crítica y de comprensión

“Un análisis de la historia de la tecnología muestra que el cambio tecnológico es exponencial, contrariamente a la visión “lineal intuitiva” de sentido común. Así pues, en el siglo XXI no viviremos 100 años de progreso, sino más bien 20.000 (al ritmo actual)”

Ley de los rendimientos acelerados de Ray Kurzweil [116]

**Profesores, estudiantes y personas en general deben reconocer y prepararse para afrontar la disrupción tecnológica, entendiendo que el ritmo acelerado del cambio puede provocar múltiples 'shocks del futuro' [117] a lo largo de la vida de cada individuo**



**“La tecnología no es buena ni mala, ni tampoco neutral**

Melvin Kranzberg [118]

# Dicotomía entre la dependencia de terceros y las propuestas abiertas



# El futuro que ya está aquí

La inteligencia artificial (IA) ha tomado el mundo por asalto, con nuevas herramientas potenciadas por la IA como ChatGPT que abren **nuevas oportunidades** en la enseñanza superior para la creación de contenidos, la comunicación y el aprendizaje, al tiempo que suscitan **nuevas preocupaciones** sobre los usos indebidos y la extralimitación de la tecnología. Nuestra humanidad compartida también se ha convertido en un punto clave dentro de la educación superior, ya que el profesorado y los líderes siguen luchando por comprender y satisfacer las diversas necesidades del estudiantado y encontrar formas de cultivar comunidades institucionales que apoyen el bienestar y la pertenencia del alumnado [119]

**Generación de profesores con estudiantado con dispositivos tecnológicos de última generación en su bolsillo y con la inteligencia artificial a su alcance [120]**



# La educación a prueba de inteligencia artificial



¿Estamos enseñando a nuestros  
**jóvenes**  
lo que las **máquinas** saben hacer  
(y mejor que los humanos)?



[121]

# El debate pasa a ser cómo enseñar y aprender en la era de la Inteligencia Artificial



- Reflexionar sobre cómo
  - Se prepara a la población para un mundo en constante cambio
  - Influye la Inteligencia Artificial en los procesos de enseñanza/aprendizaje
  - Afectan los nuevos conocimientos, habilidades, competencias y valores para la vida y el trabajo en la era de la Inteligencia Artificial



<https://bit.ly/3m1ry1s>

**Suma de inteligencias**  
**=**  
**Inteligencia natural**  
**+**  
**Inteligencia artificial**

[84]

# La realidad de nuestra sociedad

~~Humanos  
*versus*  
inteligencia artificial~~

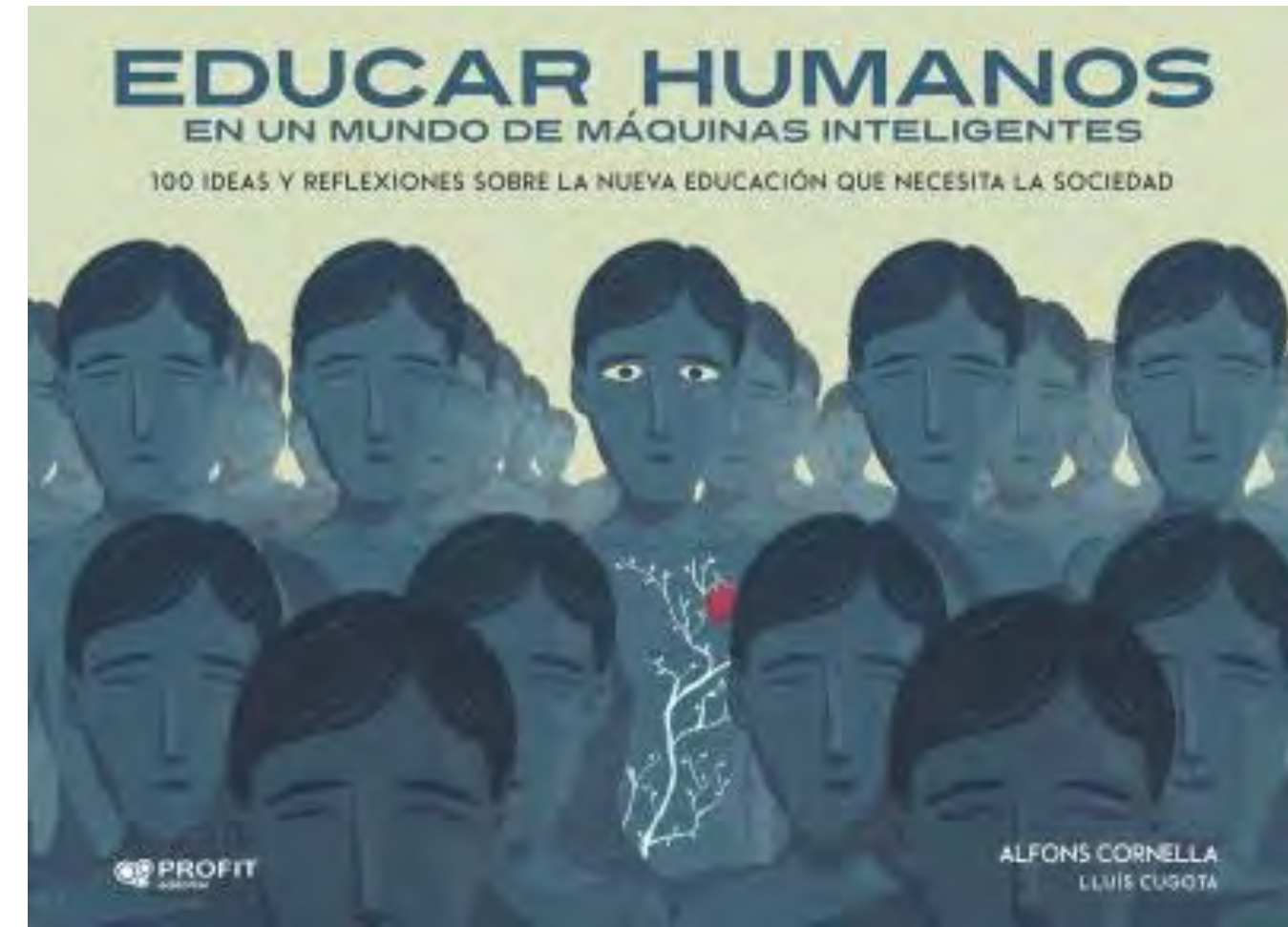
Humanos-sin-IA

*versus*

humanos-con-IA

“ Hemos de aprender a luchar **con** las máquinas, no **contra** ellas

Debemos entrenar a toda esta nueva generación para que use las máquinas a su favor

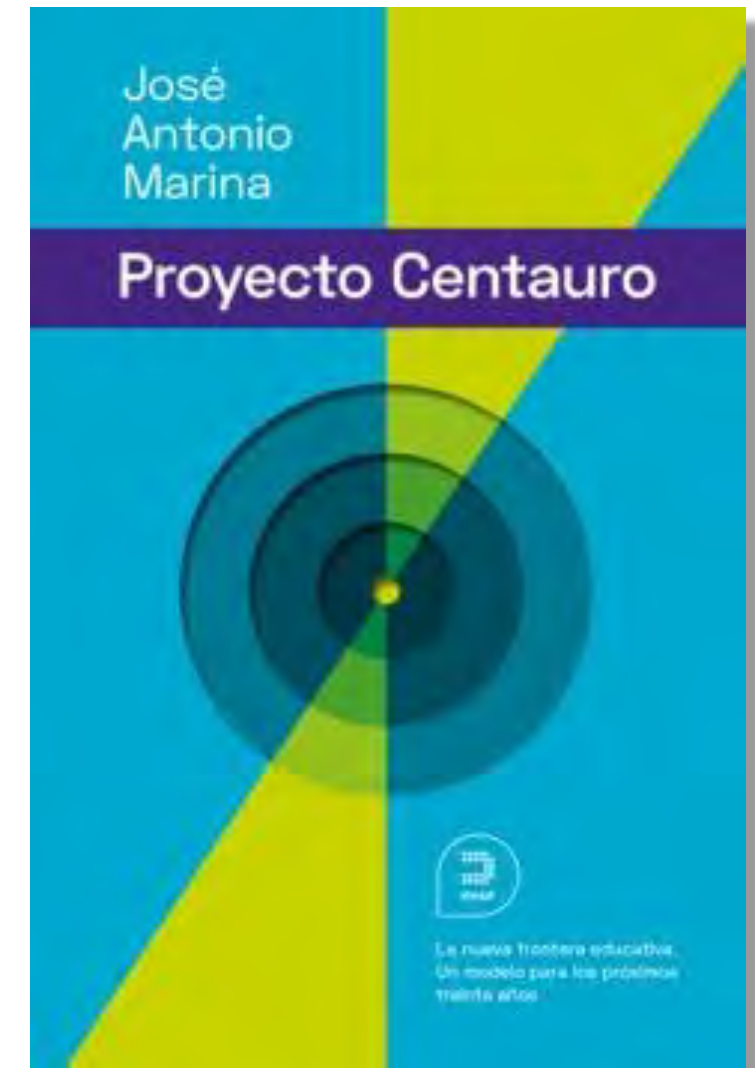


Alfons Cornella Solans [122]

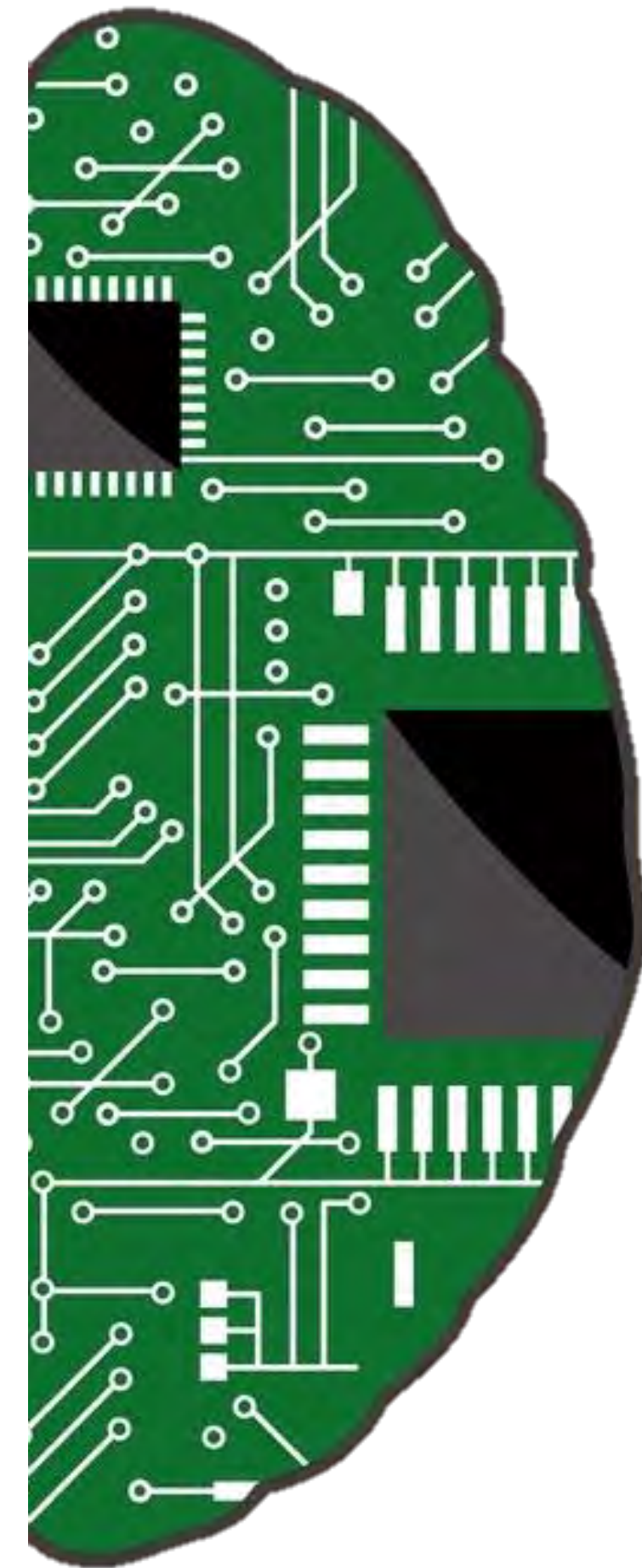
“

No es la inteligencia artificial la que va a decidir lo que hacen los humanos, sino los humanos los que deben tomar decisiones con la ayuda de la inteligencia artificial

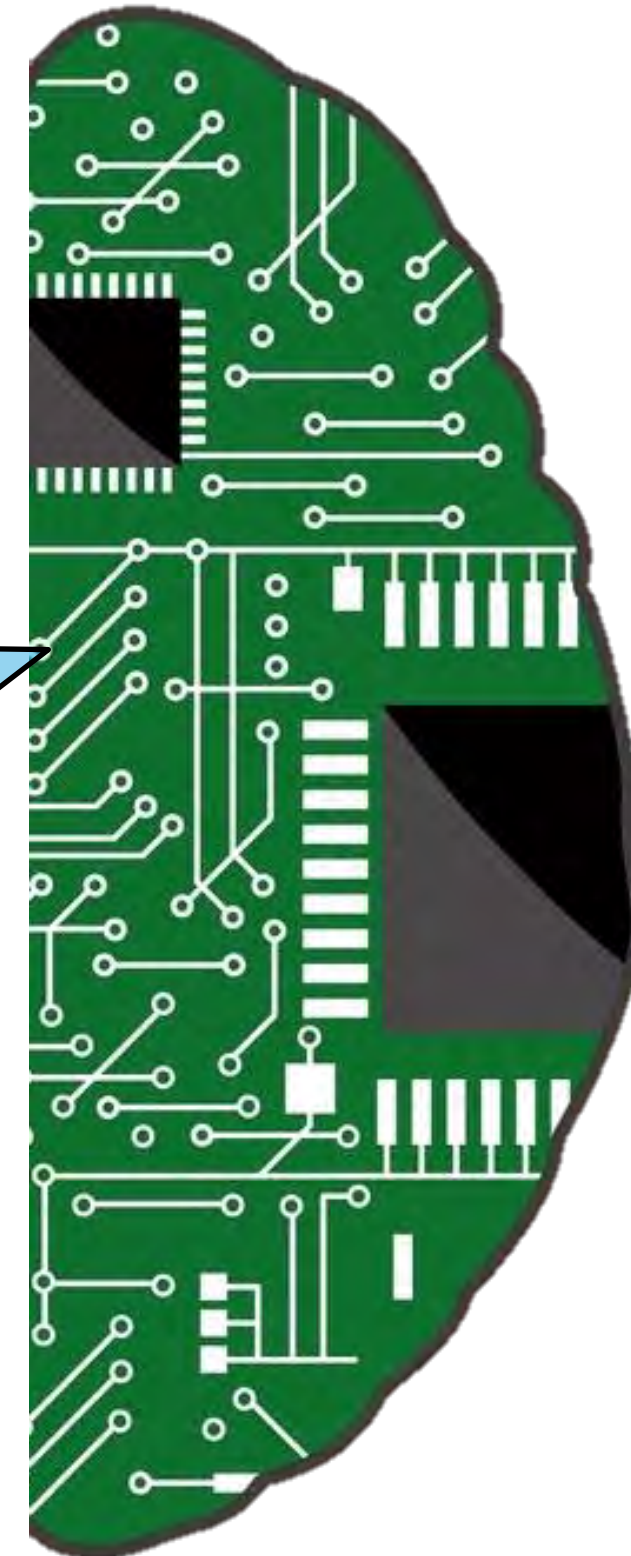
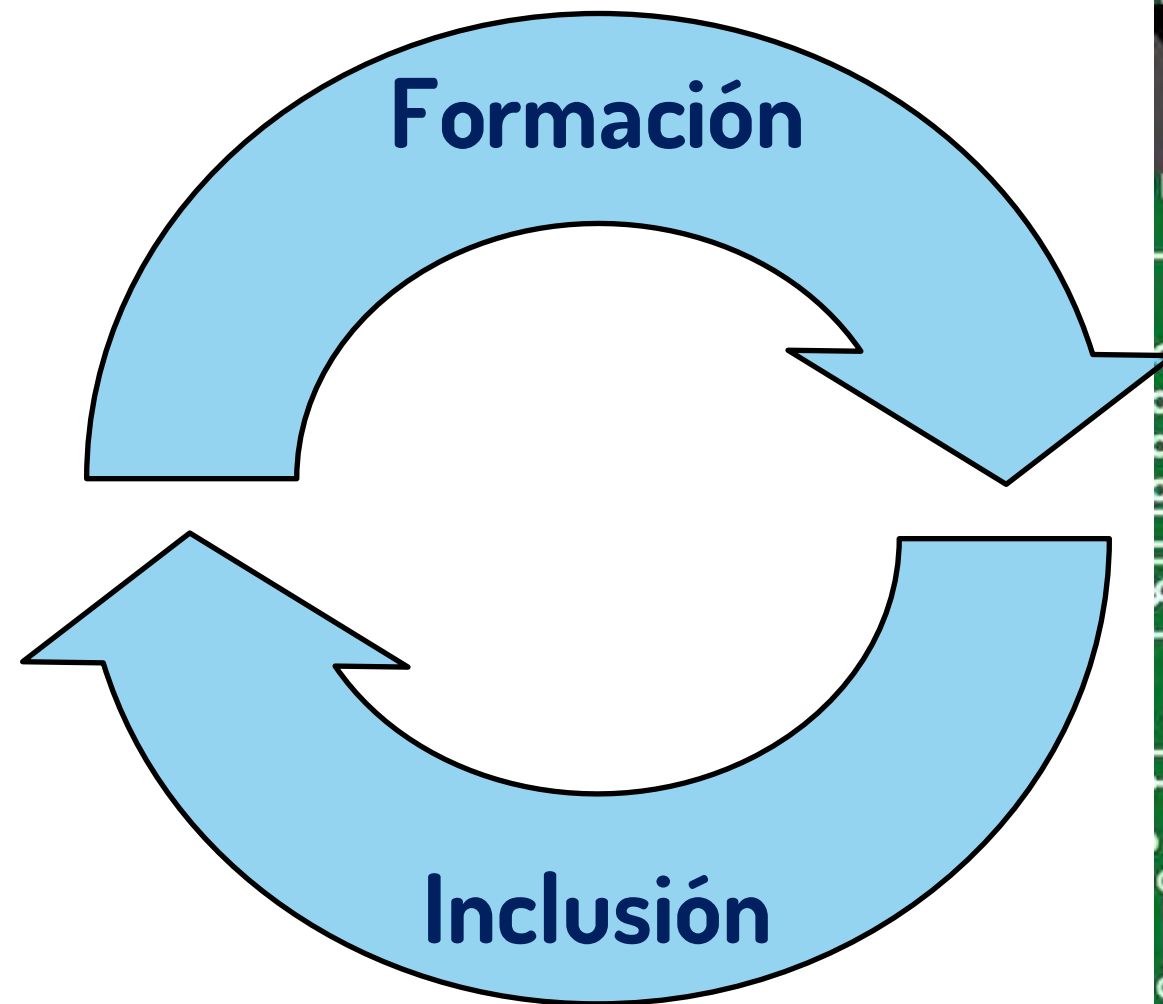
José Antonio Marina [123]



# Un gran reto [84]



# Un gran reto [84]





Muchos de los problemas y peligros que se detectan en el contexto educativo no surgen por la aparición de ChatGPT u otras aplicaciones similares. Ya existían, se han tratado desde muchas perspectivas y seguían sin solucionarse. No obstante, el potencial de estas tecnologías y el efecto de su penetración acelerada están magnificando más que nunca algunos de ellos [88]

“ Hay motivos para la ilusión y la preocupación, pero evitemos que una eclipse a otra [...] el salto en la IA, y potencialmente en su uso educativo (IAEd) [...], con ChatGPT como buque insignia, obliga a estudiar, diseñar, experimentar y evaluar sin descanso, con prudencia pero con audacia, las nuevas posibilidades. Descartemos la idea de que la tecnología, material y venal, va a arruinar una educación espiritual y desinteresada

Mariano Fernández Enguita [124]



Fuente: [53]



Frente a la tentación de prohibir el uso de estas herramientas en contextos educativos, hay que hacer hincapié en comprender **lo que pueden aportar**, por ejemplo, **a los procesos de enseñanza/aprendizaje e investigación**, como el análisis crítico, la comparación de fuentes o la selección y formulación de preguntas adecuadas [125]

# Tres escenarios de uso de la IA en educación

- La IA se puede integrar en los contextos educativos mediante los tres escenarios propuestos
- Están graduados por autonomía, agencia y riesgo
- Se pueden llevar a la práctica en el ciclo docente completo
- El argumento central es que la IA es un complemento que se ha de aplicar de forma supervisada con un sentido crítico



# Tres escenarios



- Estos escenarios se deben aplicar bajo el marco normativo, para ello dialogan estrechamente con
  - El *Safe AI in Education Manifesto* (supervisión humana, privacidad, precisión, explicabilidad y transparencia)
  - Las orientaciones de la UNESCO (visión centrada en las personas, acciones inmediatas y capacidad institucional)
  - El AI Act (transparencia y marcado de contenido sintético; controles reforzados según exposición)
  - El marco SAFE como puente operativo



# Claves de la IA Segura en Educación

- Privacidad
- Seguridad
- Precisión
- Estrategias educativas
- Prácticas didácticas

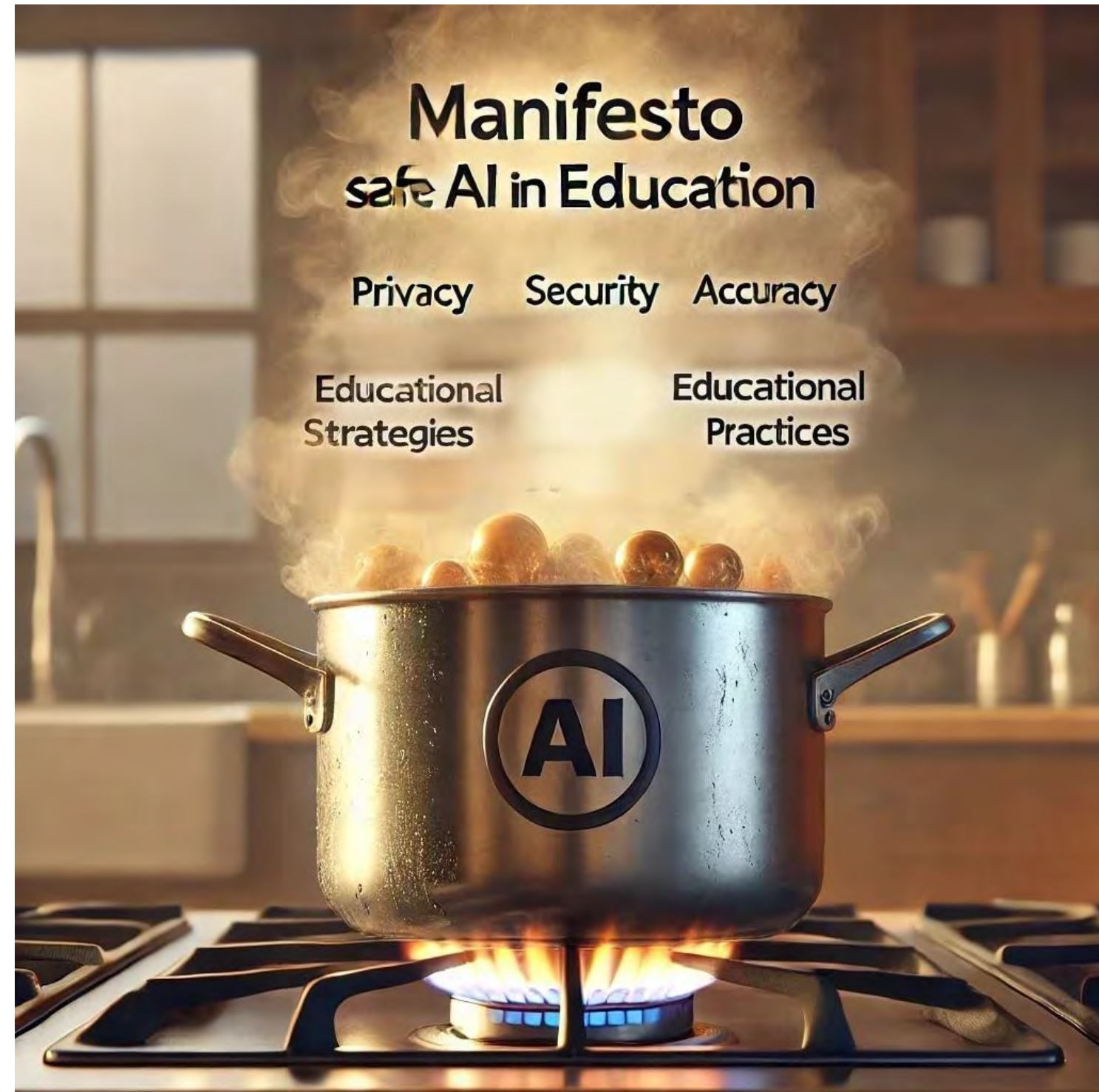


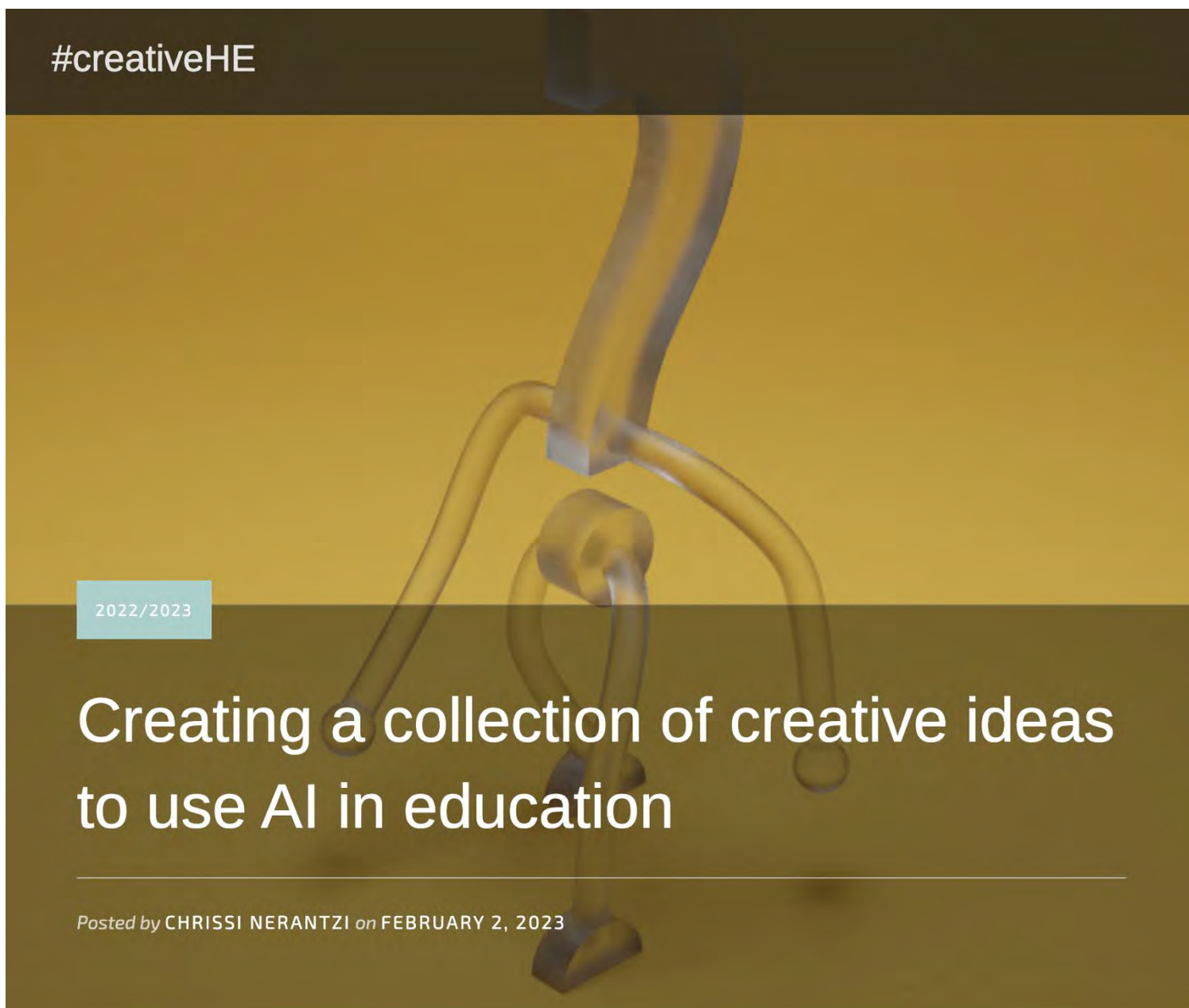
Imagen generada con DALL·E 3 desde ChatGPT Plus



**AI LITERACY**

Hay que **capacitar tanto al profesorado como al estudiantado para un uso correcto y crítico de la Inteligencia Artificial**

# La importancia de las comunidades de práctica y la compartición de buenas prácticas



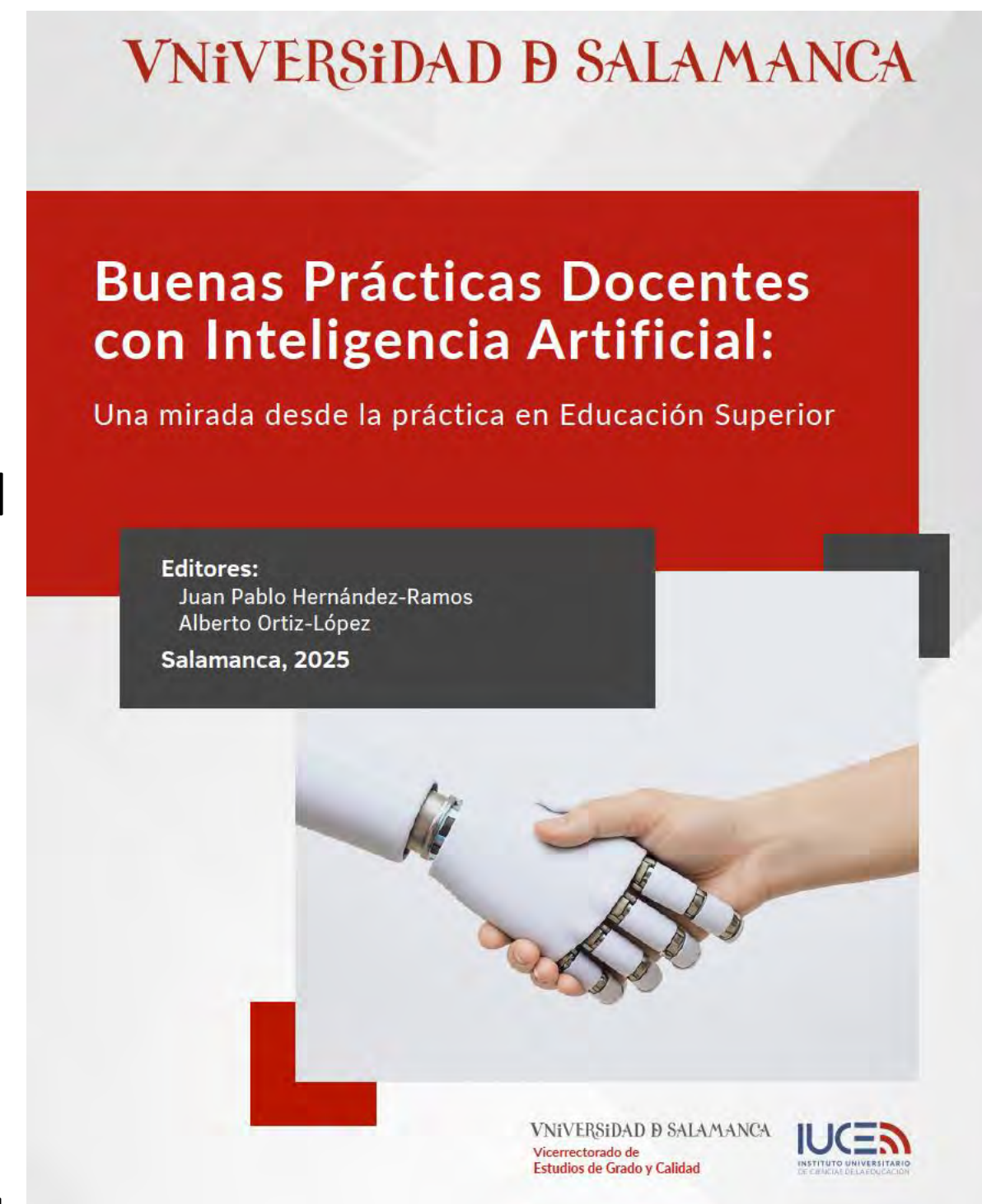
<https://d66z.short.gy/VxLYzY>



[126]



[127]



[128]

Hay que replantearse la adopción, con fines educativos, de herramientas de IA generalistas sin haber pasado un proceso de selección crítico

Se requiere el desarrollo de una nueva generación de herramientas educativas basadas en IA que aseguren un contexto seguro para sus usuarios

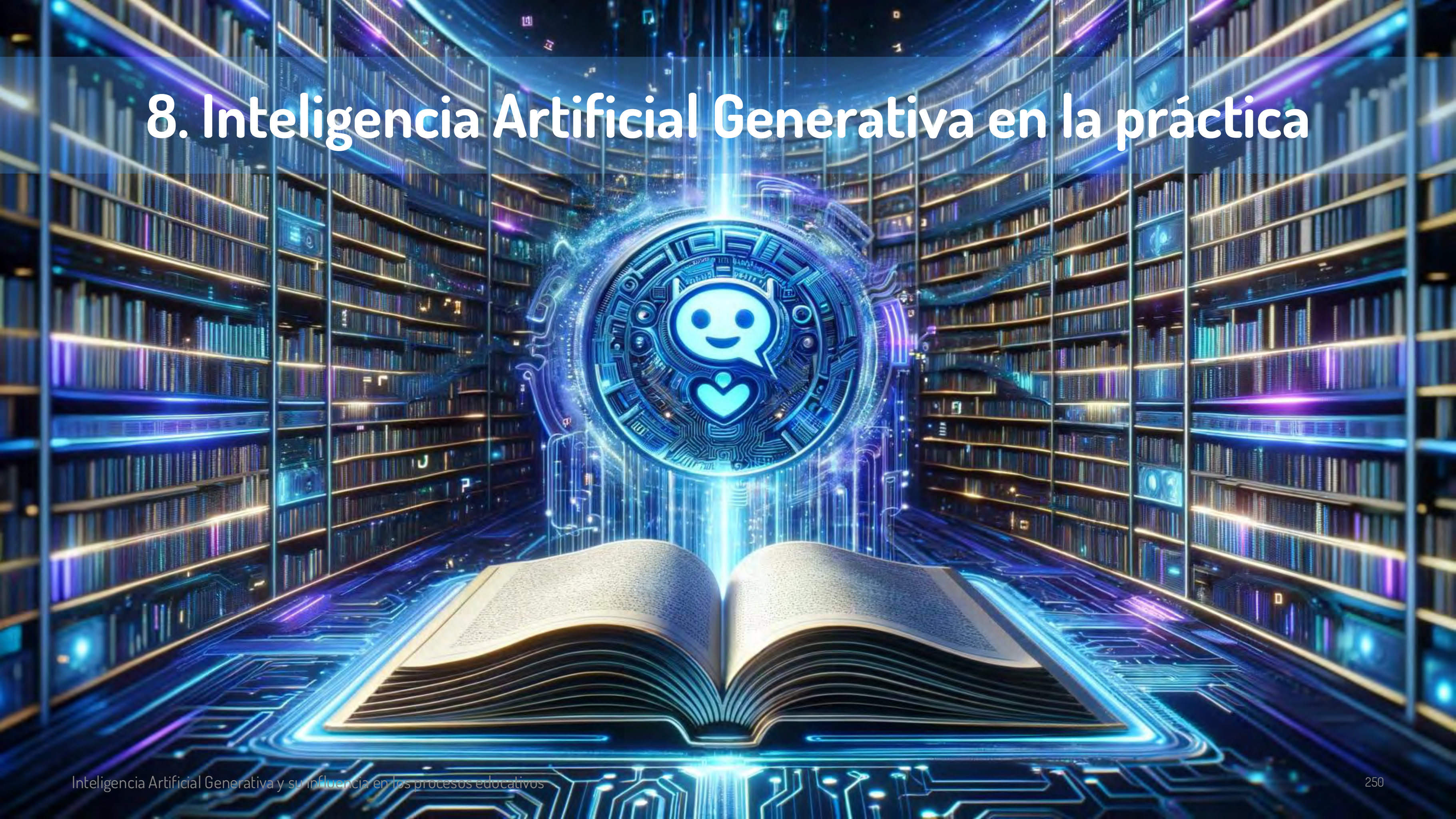
La capacidad de **crear contenidos indistinguibles de la producción humana** y de **interactuar con los usuarios mediante el lenguaje natural**, representa uno de los **medios tecnológicos más disruptivos** a nivel social de nuestro tiempo. Tras dos años intensos y repletos de avances en la **IAGen**, aún estamos comenzando a imaginar las posibilidades, riesgos y retos que abre esta tecnología. Sin embargo, **hay que tener en cuenta que el futuro que podemos construir sobre esta base no puede estar solo en manos de los tecnólogos**. Deben existir **espacios de co-creación inter y transdisciplinar** que garanticen el desarrollo **ético, seguro e inclusivo** de una tecnología que no hace tanto habríamos considerado ciencia ficción [129]

Estamos en un momento en el que la **“IA está hasta en la sopa”** [130]. Disponemos de un conjunto de herramientas **extremadamente potentes y prometedoras, pero también rodeadas de discursos inflados, medias verdades y no poca confusión**

**Si se usa con criterio**, la **IA** puede convertirse en una **aliada valiosa** para **los fines académicos**. Pero es esencial **conocer bien sus capacidades reales y aplicar pensamiento crítico** en todo el proceso

**No** se trata de que **haga todo por nosotros** ni de **conformarnos** con **respuestas vacías o conocimiento superficial**, sino de **aprovecharla** para **automatizar** las **tareas tediosas y repetitivas**, pudiendo **centrarnos** en lo verdaderamente importante

# 8. Inteligencia Artificial Generativa en la práctica



# Caso 1. Diseño instruccional. Sector biosanitario

## 1) Definición del caso

**Título:** “Del artículo a la práctica: síntesis de evidencia con IAGen para materiales docentes y autoevaluación”

**Contexto:** estudiantes de Medicina/Enfermería elaboran fichas clínicas y cuestionarios formativos sobre *antibiotic stewardship* utilizando IAGen para acelerar el diseño, manteniendo la validación humana

# Caso 1. Diseño instruccional. Sector biosanitario

## 2) Justificación de las herramientas a utilizar

- **Gemini / ChatGPT** para borradores de fichas, esquemas y diapositivas, con controles administrativos y funciones específicas para docentes
- **Elicit, Consensus y scite** para localizar literatura y comprobar afirmaciones con trazabilidad a artículos científicos
- **Moodle** (u otro campus virtual) para gestionar bancos de preguntas formativas y resúmenes dentro del LMS (siempre con revisión docente)

# Caso 1. Diseño instruccional. Sector biosanitario

## 3) Nivel de alfabetización requerido por el profesorado

- **Básico:** comprender límites y sesgos de IAGen; citar y documentar su USO
- **Intermedio:** interpretar salidas y contrastarlas con evidencia; configurar flujos con LMS y herramientas
- **Avanzado:** curar *prompts*, diseñar rúbricas y revisar metadatos de *datasets*/pseudonimización

# Caso 1. Diseño instruccional. Sector biosanitario

## 4) Riesgos de la actividad (proceso / influencia del EU AI Act)

- **Clasificación de riesgo:** en educación, son **alto riesgo** los sistemas de IA que determinen admisión/asignación, evalúen resultados de aprendizaje de forma decisiva o monitoricen conducta en exámenes. Por tanto, la **calificación sumativa automatizada** o la **vigilancia con IA** entrarían en alto riesgo. Este caso evita esos usos (formativo y con revisión humana)
- **Obligaciones del centro educativo** si usaran IA de alto riesgo: información a personas afectadas y **Evaluación de Impacto en Derechos Fundamentales (FRIA – *Fundamental Rights Impact Assessment*)** antes del despliegue
- **Transparencia en interacción con IA:** informar cuando el estudiantado interactúa directamente con un sistema de IA

# Caso 1. Diseño instruccional. Sector biosanitario

## 5) Qué y cómo reflejar el uso de IA

- **Guía docente:** sección “Uso de IA Generativa” con objetivos, herramientas permitidas y límites; **declaración de autoría** de cada entrega indicando aportes de la IA
- **Citación de IA:** seguir estándares (p. ej., APA detalla cómo citar ChatGPT/IA generativa)
- **Ficha de actividad:** campo de “traza de *prompts*” (resumen + decisiones tomadas por el estudiantado) y **verificación de fuentes** (DOI/PMID) con Elicit/Consensus/scite

# Caso 1. Diseño instruccional. Sector biosanitario

## 6) Implicaciones de privacidad, escalabilidad y sostenibilidad

- **Privacidad:** los **datos de salud** son categoría especial (GDPR art. 9); usar **datos anonimizados/sintéticos** o **pseudonimizados** según art. 4(5). No introducir datos identificables de pacientes
- **Marco europeo de datos de salud (EHDS):** fomenta reutilización segura de datos de salud; refuerza la necesidad de salvaguardas
- **Escalabilidad:** no hay licencias institucionales
- **Sostenibilidad:** minimizar llamadas innecesarias a LLM, preferir modelos y *prompts* eficientes; el impacto energético de la IAGen es real y exige moderación informada

# Caso 1. Diseño instruccional. Sector biosanitario

## 7) Desarrollo paso a paso

- **Diseño instruccional:** resultados, por ejemplo, “el estudiante sintetiza evidencia de guías clínicas...”), criterios y rúbrica.
- **Briefing ético-legal** (15 min): límites de uso y transparencia; recordar categorías de alto riesgo a evitar (proctoring/calificación automática)
- **Búsqueda inicial** con Elicit/Consensus; el profesorado valida corpus (5–8 fuentes)
- **Borrador de ficha clínica** con Gemini/ChatgPT; el estudiante integra citas y discute incertidumbres
- **Cuestionario formativo** en Moodle
- **Entrega:** ficha + **anexo de uso de IA** (*prompts*, fuentes verificadas, decisiones)
- **Retroalimentación humana** y **defensa oral breve** para evidenciar comprensión
- **Reflexión** sobre sesgos/limitaciones de la IAGen (metacognición)

# Caso 1. Diseño instruccional. Sector biosanitario

## 8) *Prompts* sugeridos (docente/estudiante)

- **Para elaboración de fichas (Gemini/ChatGPT)**

*Eres profesor/a de Farmacología. Elabora una ficha docente sobre 'antibiotic stewardship en infecciones respiratorias' para 3.º de Enfermería: objetivos, casos breves, errores frecuentes, preguntas de reflexión. Ajusta a 1.000 palabras y sugiere 5 imágenes/licencias libres. No inventes referencias; deja marcadores [REF]*

- **Para verificación (scite/Consensus/Elicit)**

*Lista 6 artículos recientes (5 años) sobre uso prudente de antibióticos en AP; indica tipo de estudio y conclusión principal. Devuelve DOI/PMID*

- **Para preguntas formativas (Moodle)**

*Genera 10 preguntas de opción múltiple con una sola correcta, dificultad media, retroalimentación formativa y referencia sugerida [DOI/PMID], basadas en este texto: <pegar texto>. Evita toxicidad y lenguaje estigmatizante. La salida debe ser en formato GIFT*

# Caso 1. Diseño instruccional. Sector biosanitario



Gemini

2.5 Pro

Eres profesor/a de Farmacología. Elabora una ficha docente sobre 'antibiotic stewardship en infecciones respiratorias' para 3.º de Enfermería: objetivos, casos...

Ver razonamiento

Claro, aquí tienes una ficha docente detallada sobre la optimización del uso de antibióticos en infecciones respiratorias, diseñada para estudiantes de enfermería.

Ficha Docente: PROA en Infecciones Respiratorias  
4 sept, 14:12

Ficha Docente: PROA en Infecciones Respiratorias

Encabezado 3

B I

Crear

Ficha Docente: Farmacología Aplicada

Tema: Optimización del Uso de Antibióticos (PROA) en Infecciones Respiratorias.

Asignatura: Farmacología Aplicada.

Dirigido a: Estudiantes de 3.º del Grado en Enfermería.

Duración estimada: 2 horas (1 hora teórica, 1 hora de casos prácticos y discusión).

## 1. Introducción

Las infecciones del tracto respiratorio (ITR) son una de las causas más frecuentes de prescripción de antibióticos en todos los niveles asistenciales. Sin embargo, una gran proporción de estas infecciones, como la bronquitis aguda o la faringitis, son de origen vírico. El uso inadecuado y excesivo de antibióticos es el principal motor del desarrollo de resistencias antimicrobianas (RAM), un problema de salud pública global que amenaza la eficacia de los tratamientos modernos.

Los equipos de Optimización del Uso de Antibióticos (PROA) implementan estrategias para mejorar la calidad de la prescripción, asegurando el mejor resultado clínico para el paciente y minimizando los efectos adversos, incluyendo la resistencia. El personal de enfermería desempeña un papel fundamental y activo en este proceso: desde la correcta recogida de muestras y la administración precisa del tratamiento, hasta la monitorización del paciente y, crucialmente, su educación. Esta ficha se centra en dotar al futuro profesional de enfermería de las herramientas necesarias para ser un agente activo del cambio en la lucha contra la RAM.

[Imagen de la diferencia estructural entre virus y bacterias]

## 2. Objetivos de Aprendizaje

Al finalizar esta sesión, el/la estudiante será capaz de:

1. Identificar las situaciones clínicas en infecciones respiratorias donde el uso de antibióticos es inadecuado.
2. Diferenciar los signos y síntomas clave que sugieren una etiología bacteriana frente a una vírica en ITR comunes (faringoamigdalitis, bronquitis, neumonía).
3. Aplicar los principios de la administración segura de antibióticos, incluyendo el ajuste de dosis y la monitorización de efectos adversos.
4. Desarrollar habilidades de comunicación para educar a pacientes y familias sobre el uso racional de los antibióticos y los peligros de la automedicación.
5. Reconocer el rol proactivo de enfermería dentro de los equipos PROA y en la vigilancia de la prescripción antibiótica.

## 3. Casos Clínicos Breves para Discusión

### Caso 1: Neumonía en el anciano

- **Situación:** Paciente de 82 años, institucionalizado, ingresa en urgencias con fiebre de 38.5 °C, tos con expectoración purulenta, disnea y desorientación. La radiografía de tórax es compatible con neumonía en el lóbulo inferior derecho. Se prescribe ceftriaxona y azitromicina de forma empírica.
- **Puntos clave para enfermería:**
  - **Antes de la primera dosis:** ¿Qué muestras son prioritarias? (Hemocultivos, cultivo de esputo). La correcta recogida antes de iniciar el tratamiento es crucial para poder desescalar posteriormente.

# Caso 1. Diseño instruccional. Sector biosanitario

Gemini  
2.5 Pro

Eres profesor/a de Farmacología. Elabora una ficha docente sobre 'antibiotic stewardship en infecciones respiratorias' para 3.º de Enfermería: objetivos, casos...

Ver razonamiento

Claro, aquí tienes una ficha docente detallada sobre la optimización del uso de antibióticos en infecciones respiratorias, diseñada para estudiantes de enfermería.

Ficha Docente: PROA en Infecciones Respiratorias  
4 sept, 14:12

Ficha Docente: PROA en Infecciones Respiratorias

Encabezado 3 | B I

Crear

- Página web
- Infografía**
- Cuestionario
- Resumen de audio

Describe tu aplicación

Ficha Docente: Farmacología Aplicada  
Tema: Optimización del Uso de Antibióticos (PROA) en Infecciones Respiratorias.  
Asignatura: Farmacología Aplicada.  
Dirigido a: Estudiantes de 3.º del Grado en Enfermería.  
Duración estimada: 2 horas (1 hora teórica, 1 hora de casos prácticos y discusión).

### 1. Introducción

Las infecciones del tracto respiratorio (ITR) son una de las causas más frecuentes de prescripción de antibióticos en todos los niveles asistenciales. Sin embargo, una gran proporción de estas infecciones, como la bronquitis aguda o la faringitis, son de origen vírico. El uso inadecuado y excesivo de antibióticos es el principal motor del desarrollo de resistencias antimicrobianas (RAM), un problema de salud pública global que amenaza la eficacia de los tratamientos modernos.

Los equipos de Optimización del Uso de Antibióticos (PROA) implementan estrategias para mejorar la calidad de la prescripción, asegurando el mejor resultado clínico para el paciente y minimizando los efectos adversos, incluyendo la resistencia. El personal de

# Caso 1. Diseño instruccional. Sector biosanitario



Gemini 2.5 Pro

Eres profesor/a de Farmacología. Elabora una ficha docente sobre 'antibiotic stewardship en infecciones respiratorias' para 3.º de Enfermería: objetivos, casos...

Ver razonamiento

Claro, aquí tienes una ficha docente detallada sobre la optimización del uso de antibióticos en infecciones respiratorias, diseñada para estudiantes de enfermería.

Ficha Docente: PROA en Infecciones Respiratorias 4 sept, 14:12 [Abrir](#)

Ver razonamiento

¡Excelente! He analizado la ficha docente y la he transformado en una infografía interactiva de una sola página. Esta herramienta visual está diseñada para reforzar los conceptos clave sobre la optimización del uso de antibióticos (PROA) de una manera atractiva y fácil de asimilar para los estudiantes de enfermería.

He aquí el archivo HTML completo para la infografía.

Infografía PROA en Infecciones Respiratorias 4 sept, 14:14

Introduce una petición para Gemini

+ Aprendizaje guiado Imagen Pizarra

## Infografía PROA en Infecciones Respiratorias

El Papel Clave de Enfermería en la Lucha Contra la Resistencia

### El Reto: El Origen Vírico

La mayoría de las Infecciones del Tracto Respiratorio (ITR) que se atienden en consulta son causadas por virus. Sin embargo, son una de las principales causas de prescripción de antibióticos, lo que alimenta directamente el grave problema de la resistencia antimicrobiana (RAM).

**>80%** de las bronquitis agudas y faringitis son víricas y no requieren antibiótico.

#### Etiología Frecuente en ITRs

Condición	Origen Vírico (%)	Origen Bacteriano (%)
Faringoamigdalitis	~80	~20
Bronquitis Aguda	~90	~10
Neumonía Aguda en la Comunidad	~15	~85

### El Rol Proactivo de Enfermería en PROA

- 1. Valoración y Soporte al Diagnóstico**  
Aplicar escalas (Centor) y ayudar en la toma de muestras de calidad.
- 2. Administración Segura**  
Verificar alergias, ajustar dosis según función renal/hepática y garantizar una perfusión correcta.
- 3. Monitorización Activa**  
Vigilar la respuesta clínica y detectar precozmente los efectos adversos.
- 4. Educación Sanitaria**  
Explicar al paciente y la familia la importancia del uso racional y el peligro de la automedicación.

### Caso 1: Neumonía en Anciano

Paciente de 82 años con neumonía. Se inicia tratamiento empírico.

**Acción Clave de Enfermería:** Asegurar la extracción de hemocultivos y cultivo de esputo ANTES de administrar la primera dosis de antibiótico. Esto es crucial para poder desescalar el tratamiento una vez se tenga el antibiograma.

### Caso 2: Faringoamigdalitis Pediátrica

Niño de 6 años con dolor de garganta y fiebre. Los padres exigen un antibiótico.

**Acción Clave de Enfermería:** Realizar un Test Rápido de Antígeno para *S. pyogenes*. Si es negativo, educar a los padres sobre el origen vírico y el tratamiento sintomático, evitando un antibiótico innecesario.

### Caso 3: Bronquitis Aguda Adulto

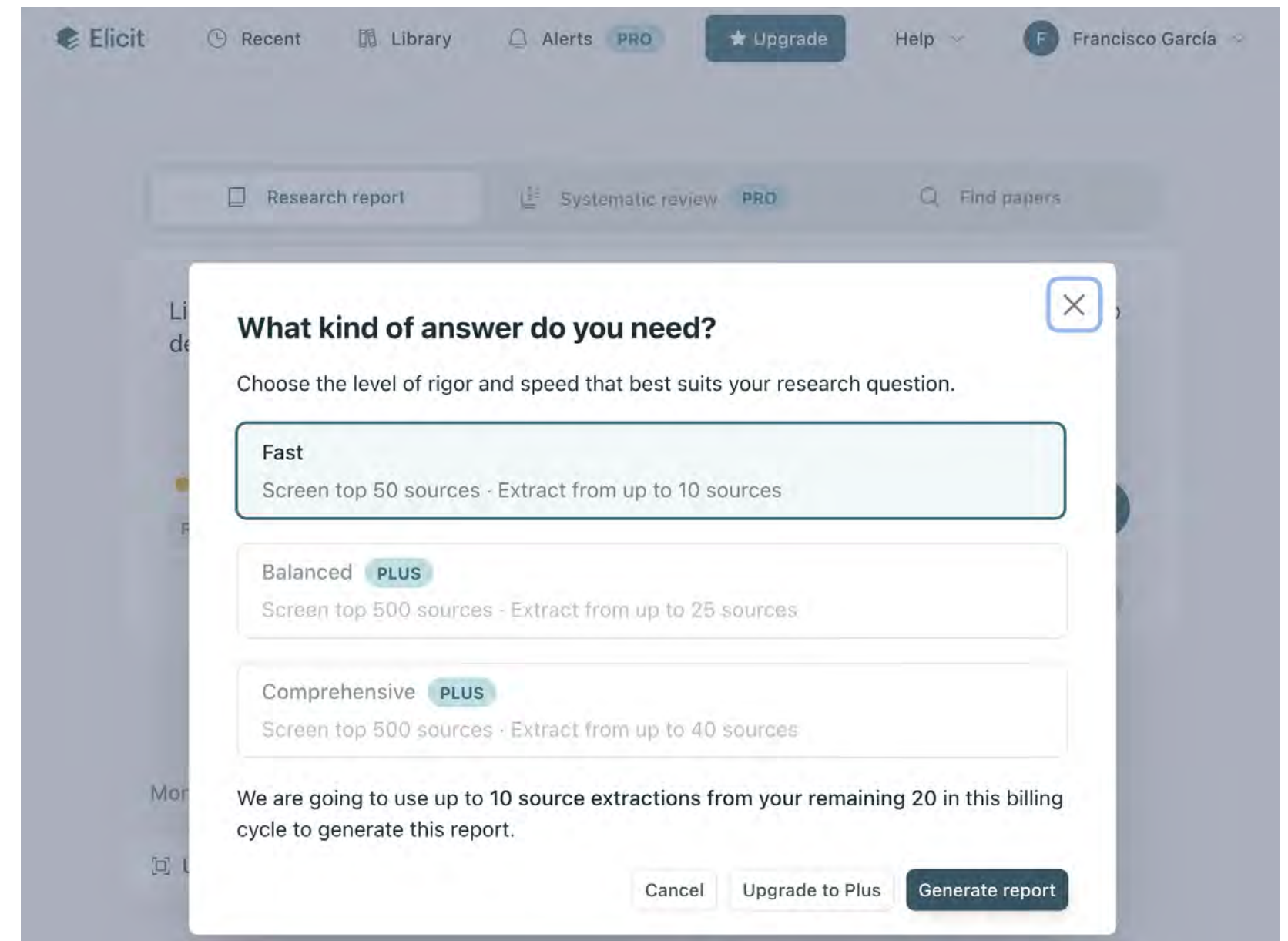
Hombre de 45 años, fumador, con tos persistente sin fiebre. Pide "su amoxicilina de siempre".

**Acción Clave de Enfermería:** Educar al paciente sobre la naturaleza vírica (>90%) de la bronquitis aguda. Recomendar medidas de confort e instruir sobre signos de alarma, desaconsejando el antibiótico.

### 5 Errores Frecuentes a Evitar

- 1. Omitir los cultivos previos:** Administrar la primera dosis sin tomar muestras en infecciones moderadas/graves compromete el diagnóstico etiológico.
- 2. No verificar alergias:** Un paso básico de seguridad que nunca debe olvidarse antes de cualquier administración.
- 3. No desescalar el tratamiento:** Mantener un antibiótico de amplio espectro cuando el antibiograma

# Caso 1. Diseño instruccional. Sector biosanitario



<https://elicit.com>



# Caso 1. Diseño instruccional. Sector biosanitario

Elicit Recent Library Alerts PRO Upgrade Help Francisco García

Recent Studies on Anti... Research report View only Create alert Share

SEPTEMBER 4, 2025

## Lista 6 artículos recientes (5 años) sobre uso prudente de antibióticos en AP; indica tipo de estudio y conclusión principal. Devuelve DOI/PMID

La búsqueda reveló solo 4 de los 6 artículos solicitados sobre uso prudente de antibióticos en atención primaria, abarcando diferentes tipos de estudios (transversal, observacional, pediátrico, revisión sistemática) que demuestran la efectividad de programas antimicrobianos y campañas educativas, pero sin proporcionar los DOI/PMID requeridos.

**ABSTRACT**  
Se examinaron estudios sobre el uso prudente de antibióticos en atención primaria publicados en los últimos cinco años. \* Los informes disponibles se limitan a cuatro

**Report**

Status

- Gather sources (50 sources found) Details
- Screen sources (10 sources included) Details
- Extract data (40 data points extracted) Details
- Generate report Save PDF

Chat

Ask anything about the report or its underlying data

Elicit Recent Library Alerts PRO Upgrade Help Francisco García

Recent Studies on Anti... Research report View only Create alert Share

**ABSTRACT**  
Se examinaron estudios sobre el uso prudente de antibióticos en atención primaria publicados en los últimos cinco años. \* Los informes disponibles se limitan a cuatro artículos:

- Peñalva et al. (2021) – Estudio transversal en el sistema público de atención primaria de Andalucía. \* El informe indica que la implementación del programa PIRASOA asoció una reducción notable en el consumo de antibióticos durante la pandemia, más allá del efecto atribuible a la disminución de consultas. \*
- Gómez Martínez-Sagrera et al. (2020) – Estudio descriptivo observacional en pacientes de farmacias comunitarias. \* El documento concluye que las campañas de concienciación y la participación activa de los farmacéuticos favorecen la disminución en el uso antibiótico y mejoran el conocimiento de los pacientes. \*
- Albañil Ballesteros et al. (2023) – Estudio en atención primaria pediátrica. \* El análisis destaca la necesidad de estrategias adaptadas y coordinadas a múltiples niveles para la implementación efectiva de programas de gestión antimicrobiana en el entorno pediátrico. \*

Back Citation details

Supporting quotes from Effect of the coronavirus disease 2019 pand... 1 of 3 Previous Next

probably contributed to this reduction because the use of masks and hygienic measures prevented other infections. The lockdown could have hampered outpatients' access to the healthcare system and to antibiotic prescriptions. Although telephone consultations were readily available, patients' worries about using health services might have reduced the demand for appointments related to infectious disease care, or increased the use of alternatives, such as hospital emergency units or the 112 telephone line. However, our results suggest that the decreased antibiotic prescriptions are not entirely explained by decreased primary-care consultations, but to a large part by a sustained change in prescribing patterns due to the long-term effect of the PIRASOA programme [[6]Peñalva G. Fernández-Urrusuno R. Turmo J.M. Hernández-Soto R. Pajares I. Carrión L. et al.Lo



## Caso 2. Diseño instruccional. Sector ingeniería informática

### 1) Definición del caso

**Título:** “Proyecto de microservicios con asistencia de código: diseño, pruebas y revisión responsable”

**Contexto:** equipos de 3–4 personas desarrollan un servicio REST con autenticación y pruebas; pueden usar asistentes de código, manteniendo trazabilidad y defensa oral

## Caso 2. Diseño instruccional. Sector ingeniería informática

### 2) Justificación de las herramientas a utilizar

- **GitHub Copilot** y/o **JetBrains AI Assistant** para *code completion*, explicaciones y refactorización con condiciones especiales para comunidad educativa
- **Gemini / ChatGPT** para planificar, documentar y generar borradores de pruebas unitarias y documentos de diseño



### 3) Nivel de alfabetización requerido por el profesorado

- **Básico:** distinguir sugerencias de IA de la autoría propia; pautas de atribución y límites
- **Intermedio:** revisar *diffs*, impactos de licencias y seguridad; configurar políticas de uso de asistentes
- **Avanzado:** diseñar tareas *AI-resistant/AI-aware* y evaluar procesos (*repos, prompts, code review*)

### 4) Riesgos de la actividad (proceso / influencia del EU AI Act)

- **Evitar usos de alto riesgo** en educación (automatizar calificaciones decisivas/ *proctoring*). El proyecto usa IA como **asistencia**, con calificación humana y defensa
- **Como universidad pública** debe informar al estudiantado cuando estén sujetos a uso de IA significativo
- **Transparencia:** informar cuando se interactúa con IA y registrar aportes



### 5) Qué y cómo reflejar el uso de IA

- **Política de IA en la guía de la asignatura:** qué está permitido (sugerencias, explicación de código, *test scaffolding*), qué no (entregas autogeneradas sin comprensión)
- **Atribución:** sección en el README con “Herramientas IA usadas”, *prompts* resumidos y justificación técnica; citación de IA cuando corresponda (por ejemplo, APA)



### 6) Implicaciones de privacidad, escalabilidad y sostenibilidad

- **Privacidad:** no subir datos sensibles; respetar GDPR. Si se usan trazas de interacción, almacenarlas con fines docentes y **pseudonimización** cuando proceda
- **Escalabilidad:** programas educativos (Copilot gratis para estudiantes/profesorado elegible); considerar cuotas/licencias en laboratorios
- **Sostenibilidad:** preferir modelos eficientes y promover *prompting* conciso; sensibilizar sobre el impacto energético de la IAGen

# Caso 2. Diseño instruccional. Sector ingeniería informática

## 7) Desarrollo paso a paso

- **Enunciado** con requisitos funcionales/no funcionales, rúbrica y política de IA
- **Configuración:** repositorio, *issues*, *branching*, *CI*, registro de interacciones con IA (archivo AI\_USAGE.md)
- **Diseño:** borrador de arquitectura y casos de uso (pueden apoyarse en Gemini/ChatGPT para esqueleto, con revisión crítica)
- **Implementación:** uso de Copilot/JetBrains AI controlado (aceptar/rechazar sugerencias justificadas en *commits*)
- **Pruebas:** generación asistida de tests y *linting*; revisión por pares con *checklist* de seguridad
- **Entrega:** código, documentación, AI\_USAGE.md, vídeo corto de demo, **defensa oral**
- **Evaluación:** pondera comprensión, justificación de decisiones y evidencia de aprendizaje (no solo el código final)

## Caso 2. Diseño instruccional. Sector ingeniería informática

### 8) *Prompts* sugeridos

- **Para diseño (Gemini/ChatGPT)**

*Actúa como arquitecto/a software. Resume en una tabla requisitos funcionales/no funcionales para un microservicio REST de pacientes (sin datos reales). Propón arquitectura mínima (endpoints, persistencia, tests) y riesgos de seguridad a vigilar. Devuelve en 400 palabras y lista de verificación de pruebas*

- **Para asistencia de código (Copilot/JetBrains)**

*Sugiere pruebas unitarias para esta función <pegar función>; prioriza casos límite y entradas inválidas; explica cada test en un comentario una línea*

- **Para documentación y ética**

*Genera un borrador de sección 'Uso de IA' para el README que detalle herramientas usadas, criterios de aceptación de sugerencias, límites y cómo citarlas siguiendo APA*

# Caso 2. Diseño instruccional. Sector ingeniería informática

Gemini  
2.5 Pro

Actúa como arquitecto/a software. Resume en una tabla requisitos funcionales/no funcionales para un microservicio REST de pacientes (sin datos reales)....

Ver razonamiento

Claro, aquí tienes una propuesta concisa como arquitecto de software.

**Requisitos Funcionales y No Funcionales**

Tipo	Requisito	Descripción Detallada
Funcional	Gestión CRUD de Pacientes	El sistema debe permitir crear, leer, actualizar y eliminar (CRUD) perfiles de pacientes. La eliminación será lógica (marcado como inactivo) para mantener la integridad histórica.
Funcional	Búsqueda de Pacientes	Permitir la búsqueda de un paciente por su identificador único (ID)
No Funcional	Rendimiento	Las operaciones de lectura (GET) deben tener un tiempo de respuesta inferior a 150 ms en el percentil 95.
No Funcional	Seguridad	Cifrado de datos en tránsito (TLS 1.2+) y en reposo. El acceso a los endpoints debe estar protegido mediante autenticación (JWT) y autorización basada en roles (RBAC).
No Funcional	Disponibilidad	El servicio debe garantizar una disponibilidad del 99.9% ("three nines").
No Funcional	Auditabilidad	Todas las operaciones de escritura (creación, modificación, borrado) deben generar un registro de auditoría inmutable.

Exportar a Hojas de cálculo

**Arquitectura Mínima Propuesta**

Una arquitectura limpia y desacoplada es fundamental para la mantenibilidad y escalabilidad.

- Endpoints REST:** Se definirá una API siguiendo las mejores prácticas RESTful.
  - `POST /api/v1/patients`: Creación de un nuevo paciente.
  - `GET /api/v1/patients/{patientId}`: Obtención de un paciente por su ID.
  - `PUT /api/v1/patients/{patientId}`: Actualización completa de los datos de un paciente.
  - `DELETE /api/v1/patients/{patientId}`: Borrado lógico de un paciente.
- Persistencia:** Se utilizará una base de datos PostgreSQL. Su soporte para transacciones ACID, tipos de datos JSONB y robustez en el manejo de relaciones la hacen ideal para almacenar información estructurada y crítica de pacientes.
- Estrategia de Pruebas:** Se implementará una pirámide de pruebas completa.
  - Tests Unitarios:** Para validar la lógica de negocio de forma aislada (validadores, modelos).
  - Tests de Integración:** Para asegurar la correcta interacción entre la API y la base de datos.
  - Tests de Contrato (Contract Testing):** Para garantizar que el microservicio cumple con el contrato esperado por sus consumidores.

### Riesgos de Seguridad a Vigilar

La protección de datos de salud es crítica. Los principales frentes a vigilar son:

- Control de Acceso Roto (Broken Access Control):** Es el riesgo más grave. Se debe asegurar que un usuario autenticado no pueda acceder o modificar datos de pacientes que no le corresponden. La implementación de autorización por roles (RBAC) es obligatoria.
- Inyección de Dependencias (SQL Injection):** Utilizar siempre consultas parametrizadas o un ORM (Object-Relational Mapping) para interactuar con la base de datos y prevenir ataques de inyección.
- Exposición de Datos Sensibles:** Forzar el uso de HTTPS en todas las comunicaciones. No exponer identificadores internos en las URLs o cuerpos de respuesta si no es estrictamente necesario.
- Logging y Monitorización Insuficientes:** La falta de logs detallados impide detectar brechas de seguridad a tiempo.

### Lista de Verificación de Pruebas

- Creación:** ¿Se crea un paciente con datos válidos? ¿Falla si faltan campos obligatorios?
- Lectura:** ¿Se recupera el paciente correcto por su ID? ¿Devuelve un error `404 Not Found` para un ID inexistente?
- Actualización:** ¿Se modifican los datos correctamente? ¿Falla al intentar actualizar un paciente inexistente?
- Eliminación:** ¿El `DELETE` cambia el estado a "inactivo" sin borrar el registro físico?
- Seguridad:** ¿Un endpoint protegido devuelve `401 Unauthorized` sin un token JWT válido?
- Autorización:** ¿Un usuario con rol "Lector" no puede ejecutar una operación `POST` o `PUT` (devuelve `403 Forbidden`)?
- Validación de Datos:** ¿Se rechazan datos con formatos incorrectos (ej. email inválido, fecha de nacimiento futura)?
- Rendimiento:** ¿Las pruebas de carga confirman que el tiempo de respuesta está dentro del umbral definido?

# Caso 3. Creación de contenidos. Sector biosanitario

## 1) Definición del caso

**Título:** “Paquete de materiales para una clase magistral breve sobre un itinerario clínico (por ejemplo, “sepsis en urgencias”)”

**Objetivo:** Crear materiales claros, basados en evidencia y visualmente consistentes para explicar el flujo diagnóstico-terapéutico, resaltando puntos de seguridad del paciente y decisiones compartidas. El uso de IA acelera el borrador textual, genera iconografía/diagramas y produce una versión inicial de diapositivas, siempre con verificación humana y referencias

**Producto:** 1 infografía A3, 8-10 diapositivas con puntos clave y un “hoja de bolsillo” en PDF

## Caso 3. Creación de contenidos. Sector biosanitario

### 2) Justificación de las herramientas a utilizar

- **Gemini / ChaGPT** para borrador de contenidos y propuestas de actividades
- **Canva Education (Magic Studio)** para maquetación de infografía/diapositivas, con controles de activación/desactivación de IA y plantillas
- **Adobe Firefly / Gemini Flash 2.5** para imágenes generativas con **datos de entrenamiento licenciados** (Adobe Stock y dominio público)
- **BioRender** para ilustraciones biomédicas estandarizadas con licencias académicas y requisitos de citación (<https://www.biorender.com/>)

## Caso 3. Creación de contenidos. Sector biosanitario

### 3) Nivel de alfabetización requerido por el profesorado

- **Básico:** saber formular *prompts*, revisar salida y añadir referencias
- **Intermedio:** interpretar licencias y activar **Content Credentials/C2PA** <https://contentcredentials.org/>
- **Avanzado:** gobernanza de datos (datos sintéticos/anónimos), revisión sistemática rápida y sesgos

# Caso 3. Creación de contenidos. Sector biosanitario

## 4) Riesgos de la actividad (proceso / influencia del EU AI Act)

- **Clasificación regulatoria:** la **creación de materiales** no entra en las categorías de **alto riesgo** del Anexo III (alto riesgo sí incluye IA usada para **admisión o evaluación del aprendizaje/monitorización en pruebas**). Evitar funcionalidades que automaticen evaluación/monitorización
- **Transparencia de contenidos sintéticos:** los **creadores de contenido** deben marcar las salidas sintéticas (texto/imagen/audio/vídeo) de modo detectable (art. 50, obligación de marcado), y es buena práctica comunicarlo al estudiantado
- **Protección de datos (RGPD):** no introducir **datos de salud** identificables; si se usara material real, aplicar anonimización/pseudonimización y base jurídica; Art. 9 RGPD (categorías especiales) [40]

## Caso 3. Creación de contenidos. Sector biosanitario

### 5) Qué y cómo reflejar el uso de IA

- Declaración de uso de la IA
- Activar **Content Credentials/C2PA** en imágenes/diapositivas exportadas (si la herramienta lo permite)
- Breve nota en el campus virtual sobre alcance y límites (no evaluación automatizada)

## Caso 3. Creación de contenidos. Sector biosanitario

### 6) Implicaciones de privacidad, escalabilidad y sostenibilidad

- **Privacidad:** usar *prompts* con **datos sintéticos**; prohibir carga de PHI/identificadores. (RGPD Art. 9) [40]
- **Escalabilidad:** licencias **educativas** o **institucionales**
- **Sostenibilidad:** limitar iteraciones de *prompts* y generación masiva. La evidencia reciente subraya el **impacto energético** de la IAGen

# Caso 3. Creación de contenidos. Sector biosanitario

## 7) Descripción paso a paso

- **Acotar objetivo** docente (por ejemplo, “reconocer sepsis temprana en urgencias”)
- **Recopilar evidencia** (guías/consensos) y extraer 6–8 mensajes clave
- **Prompt en ChatGPT o Gemini** para: esquema de infografía, lista de puntos de seguridad del paciente y borrador de títulos de diapositiva
- **Verificación clínica** (docente/experto) y **añadir referencias**
- **Generar iconografía:** a) BioRender para vías fisiopatológicas; b) Gemini 2.5 Flash para recursos genéricos no clínicamente engañosos; activar **Content Credentials** (si la herramienta lo permite)
- **Maquetar** en Canva Education con tipografía y colores institucionales
- **Control ético-legal:** pie de transparencia, nota RGPD (datos sintéticos), no evaluación automatizada, C2PA activado
- **Publicación en LMS** y paquete para estudiantes (PDF, fuentes, glosario)

# Caso 3. Creación de contenidos. Sector biosanitario

## 8) *Prompts* sugeridos

- **Esquema de infografía**

*Actúa como diseñador instruccional y médico de urgencias. Con base en la evidencia, propón un esquema textual para una **infografía A3** sobre 'Identificación y manejo inicial de la **sepsis en urgencias**', con 6–8 bloques: definición, criterios de sospecha, triaje, pruebas clave, antibióticos, fluidoterapia, reevaluación y 'no olvides'. Devuélvelo en viñetas, con mensajes cortos ( $\leq 14$  palabras), sugerencias de iconos/diagramas y referencias tipo guía clínica/consenso (solo títulos estándar, sin inventar). Señala riesgos de sesgo o sobre-simplificación*

- **Estilo de diapositivas**

*Convierte el esquema adjunto en **10 diapositivas** (título + 9 contenido) con títulos de impacto, una metáfora visual para cada bloque y una slide final de 'perlas clínicas'. Añade nota del orador por diapositiva ( $\leq 50$  palabras) y marca las ideas que **deben** verificarse con fuentes primarias*

- **Imagen con Content Credentials** (en Gemini 2.5 Flash)

*Genera un diagrama minimalista de flujo 'sospecha de sepsis en triaje' (vectorial, fondo claro, iconos universales). Evita fotorrealismo de pacientes. Añade leyenda neutra. **Activar Content Credentials/C2PA** al exportar*

# Caso 3. Creación de contenidos. Sector biosanitario



ChatGPT 5 Thinking

Compartir

## Esquema de infografía

Actúa como diseñador instruccional y médico de urgencias. Con base en la evidencia, propón un esquema textual para una infografía A3 sobre 'Identificación y manejo inicial de la sepsis en urgencias', con 6–8 bloques: definición, criterios de sospecha, triaje, pruebas clave, antibióticos, fluidoterapia, reevaluación y 'no olvides'. Devuélvelo en viñetas, con mensajes cortos ( $\leq 14$  palabras), sugerencias de iconos/diagramas y referencias tipo guía clínica/consenso (solo títulos estándar, sin inventar). Señala riesgos de sesgo o sobresimplificación

Pensó durante 3m 5s

Aquí tienes un esquema textual (A3) listo para maquetar. Frases ultracortas, iconografía sugerida y guías de referencia al final.

## Definición

- Sepsis: disfunción orgánica por respuesta desregulada a infección sospechada o confirmada.
- Shock séptico: lactato elevado y vasopresores para PAM  $\geq 65$  mmHg.
- Icono: bacteria + órgano con alerta; diagrama: definición tipo "post-it".

## Criterios de sospecha

- Paciente con infección y NEWS2/EWS elevado, deterioro agudo o extremis.
- Signos: FR  $\geq 22$ , SatO2 baja, confusión, PAS  $\leq 100$ , piel moteada.
- Valora foco: pulmonar, urinario, abdominal, piel, catéteres, SNC.
- qSOFA útil para estratificar riesgo; no sustituye juicio clínico.
- Iconos: lupa, termómetro, pulmón; diagrama: checklist de signos.

Thinking

Compartir

## Triaje

- Activa "Código Sepsis" y prioriza cama monitorizada/hospitalización inmediata.
- Objetivo: antibióticos y fluidos dentro de la primera hora.
- NEWS2 alto: prioriza evaluación inmediata.
- Notifica UCI y Microbiología si criterios de gravedad.
- Diagrama: flujo de triaje con semáforo riesgo; icono: campana/cronómetro.

## Pruebas clave

- Extrae lactato venoso inicial y repite según evolución.
- Hemocultivos antes de antibiótico; no retrasar tratamiento.
- Analítica: hemograma, creatinina, urea, PCR/Procalcitonina, coagulopatía.
- Gasometría con lactato; radiografía/POCUS según foco.
- Cultivos adicionales según foco: orina, esputo, heridas.
- Iconos: tubo de ensayo, jeringa, ecógrafo; diagrama: tabla "hora 0".

## Antibióticos

- Inicia antibiótico empírico intravenoso en la primera hora.
- Elige según foco, gravedad y resistencias locales.
- Ajusta por función renal/hepática y alergias.
- Reevalúa cultivo a 48–72 h; desescalar o suspender.
- Icono: vial y reloj "1h"; diagrama: árbol de desescalada.

## Fluidoterapia

- Bolo inicial: cristaloides 30 ml/kg en shock o hipoperfusión.
- Objetivos: PAM  $\geq 65$ , diuresis  $\geq 0,5$  ml/kg/h, lactato descendente.
- Vasopresor inicial de elección: noradrenalina.
- Usa vasopresores tempranos si hipotensión refractaria a fluidos.
- Evita sobrecarga: guía con POCUS, dinámica de fluidos, clínica.
- Iconos: bolsa de suero, manómetro, corazón ecográfico; diagrama: diana hemodinámica.

5 Thinking

## Revaluación

- Reevalúa cada 30–60 minutos.
- Revisa foco, respuesta a fluidos.
- Asienta tiempos: antibiótico, f...
- Diagrama: checklist y cronogr...

## No olvides

- Control del foco: drenaje, retir...
- Oxigenoterapia para SatO2 ob...
- Glucemia objetivo 140–180 m...
- Profilaxis trombótica y úlceras...
- Comunica con familia; docum...
- Iconos: bisturí, oxígeno, goter...

## Referencias (títulos estándar)

- "Surviving Sepsis Campaign: Guidelines for the Management of Sepsis and Septic Shock 2021". Springer
- "Sepsis-3: The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (2016)". JAMA Network
- "NICE NG51: Suspected sepsis in primary care (revisada 19/03/2024)". NICE
- "WHA70.7: Improving the prevention and control of sepsis (OMS)". Organización Mundial de la Salud
- "Código Sepsis: Documento c...

# Caso 3. Creación de contenidos. Sector biosanitario

ChatGPT 5 Thinking ▾

↑ Compartir 📄 ⋮

¿Quieres que lo maquete en tres columnas (A3), con paleta "semáforo" y pictogramas?

📄 👍 🗨️ 🔊 ⬆️ 📄 📄 Fuentes

sí, por favor, maquévalo en tres columnas (A3), con paleta "semáforo" y pictogramas

📄 ✎

Pensó durante 1m 36s

Infografía A3 – Sepsis (urgencias) · typescript Copiar Editar Descargar **Ejecutar el código**

```
import React from "react";
import {
  AlertTriangle,
  Activity,
  Stethoscope,
  Syringe,
  FlaskConical,
  Droplets,
  HeartPulse,
  Repeat,
  Lightbulb,
  ClipboardList,
  Timer,
  CheckCircle
} from "lucide-react";

// Componente de sección con estilo consistente y control de saltos en impres
function Section({
  title,
  subtitle,
  color,
  Icon,
  bullets,
}): {
```

# Caso 3. Creación de contenidos. Sector biosanitario

ChatGPT 5 Thinking

Pensó durante 1m 36s

Infografía A3 – Sepsis (urgencias)

¡Listo! He maquetado la infografía en tres columnas con paleta "semáforo" y pictogramas. Échale un vistazo en el panel de la derecha.

¿Quieres que añada tu logotipo, cambie a A3 apaisado, o genere una versión PDF lista para imprimir?

Fuentes

## Infografía A3 – Sepsis (urgencias)

### Identificación y manejo inicial de la sepsis en urgencias

Esquema para actuación en la primera hora. Basado en guías internacionales.

⚠️ Rojo: acciones críticas inmediatas
🟡 Ámbar: prioriza en la primera hora
✅ Verde: estabiliza y consolida

#### Definición

- Sepsis: disfunción orgánica por respuesta desregulada a infección.
- Shock séptico: lactato alto y vasopresores para PAM  $\geq 65$  mmHg.

#### Pruebas clave

- Lactato venoso inicial; repetir según evolución.
- Hemocultivos antes del antibiótico; no retrasar tratamiento.
- Análítica: hemograma, creatinina, PCR/ Procalcitonina, coagulopatía.
- Gasometría y POCUS según foco clínico.
- Cultivos según foco: orina, esputo, heridas, otros.

#### Fluidoterapia

- Cristaloides 30 ml/kg en shock o hipoperfusión.
- Objetivos: PAM  $\geq 65$ , diuresis  $\geq 0,5$  ml/kg/h, lactato descendente.
- Noradrenalina como vasopresor inicial.
- Vasopresores tempranos si hipotensión refractaria a fluidos.
- Evita sobrecarga: POCUS, dinámicas de fluidos y clínica.

#### Criterios de sospecha

- Infección sospechada o confirmada y deterioro clínico agudo.
- FR  $\geq 22$ , SatO2 baja, PAS  $\leq 100$ , confusión o piel moteada.
- Valora foco: pulmonar, urinario, abdominal, piel, catéteres, SNC.
- Usa qSOFA como alerta; no sustituye juicio clínico.

#### Antibióticos

- Inicia antibiótico empírico intravenoso en la primera hora.
- Adecuar a foco, gravedad y resistencias locales.
- Ajusta dosis por función renal/hepática y alergias.
- Revisa cultivos a 48–72 horas; desescala o suspende.

#### Reevaluación

- Reevalúa cada 30–60 minutos: constantes, perfusión y conciencia.
- Revisa foco, respuesta a fluidos y necesidad de UCI.
- Registra tiempos: antibiótico, fluidos, cultivos, lactato.

#### Triaje

- Activa Código Sepsis y prioriza monitorización inmediata.
- Antibiótico y fluidos dentro de la primera hora.
- NEWS2 alto: evaluación inmediata y aviso a UCI.
- Contacta Microbiología si criterios de gravedad.

#### No olvides

- Control del foco: drenaje, retirar dispositivos, cirugía temprana.
- Oxigenoterapia objetivo de saturación; ventilación si precisa.
- Glucemia 140–180 mg/dl; insulina si precisa.
- Profilaxis trombótica y de úlcera cuando indique riesgo.
- Comunica con familia; documenta objetivos y limitaciones.

**Referencias (títulos estándar)**

- Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock 2021.
- Sepsis-3: The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (2016).
- NICE NG51: Suspected sepsis: recognition, diagnosis and early management (revisión 19/03/2024).
- WHA70.7: Improving the prevention, diagnosis and clinical management of sepsis (OMS).
- Código Sepsis: Documento de consenso (Ministerio de Sanidad, España).

**Riesgos de sesgo o sobre-simplificación**

- qSOFA/NEWS2 no sustituyen valoración clínica completa.
- Protocolos no cubren embarazadas, pediatría o inmunodeprimidos.
- Antibióticos precoces sí; evita sobretratamiento prolongado.
- Resucitación individualiza comorbilidades y función cardíaca.

+ Pregunta lo que quieras

ChatGPT puede cometer errores. OpenAI no usa datos del área de trabajo de GRIAL para formar a sus modelos.

# Caso 3. Creación de contenidos. Sector biosanitario

Convierte el esquema en 10 diapositivas (título + 9 contenido) con títulos de impacto, una metáfora visual para cada bloque y una slide final de 'perlas clínicas'. Añade nota del orador por diapositiva ( $\leq 50$  palabras) y marca las ideas que deben verificarse con fuentes primarias y genera un power point

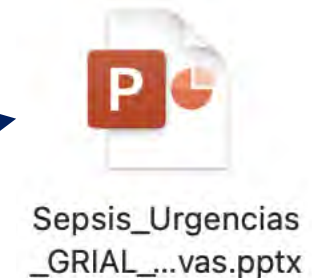
Pensó durante 57s

¡Perfecto, Fran! He convertido el esquema en **10 diapositivas** (título + 9 de contenido), con:

- **Títulos de impacto y metáfora visual** en cada bloque.
- **Notas del orador** ( $\leq 50$  palabras) por diapositiva.
- **Marcado [VERIFICAR]** en puntos que conviene contrastar con fuentes primarias.
- **Logotipo de GRIAL** integrado.







**Descarga el PowerPoint:**

[Sepsis\\_Urgencias\\_GRIAL\\_10diapositivas.pptx](#)



¿Quieres que añada una diapositiva extra con referencias (títulos estándar) o adaptar la plantilla a tu corporativa?

<>

      Fuentes

# Caso 3. Creación de contenidos. Sector biosanitario

**Sepsis en urgencias: actuar en la primera hora**

Guía visual para la primera hora crítica.  
Basada en recomendaciones internacionales.

*Metáfora: Mapa de ruta de emergencia*

Presenta objetivos del taller y que las decisiones dependen del contexto clínico y recursos. Refuerza la necesidad de validar protocolos locales y de revisar guías vigentes.

Nº	Título
1	Sepsis en urgencias: actuar en la primera hora
2	¿Qué es sepsis?
3	Respuesta clínica
4	Triage y activación
5	Pruebas clave

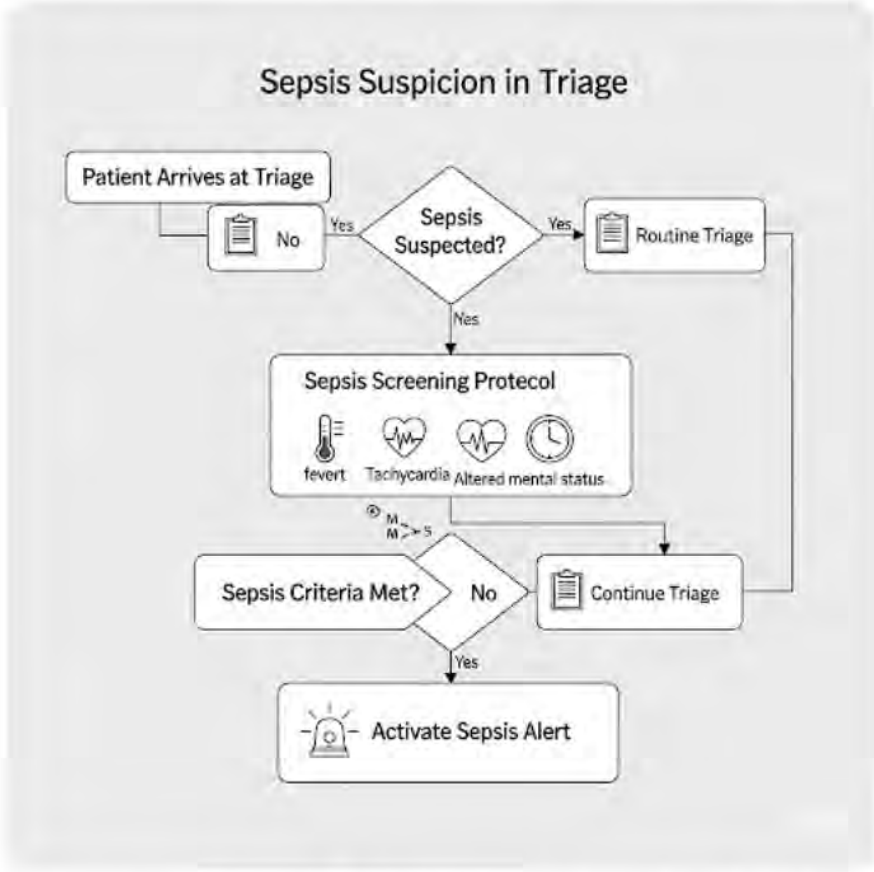
# Caso 3. Creación de contenidos. Sector biosanitario

Gemini  
2.5 Flash



Genera un diagrama minimalista de flujo 'sospecha de sepsis en triaje' (vectorial, fondo claro, iconos universales). Evita fotorrealismo de pacientes. Añade...

♦ Aquí tienes un diagrama de flujo minimalista sobre la sospecha de sepsis en el triaje:



He activado la función de Content Credentials/C2PA para garantizar la transparencia de la procedencia de la imagen.

# Caso 4. Creación de contenidos. Sector ingeniería informática



## 1) Definición del caso

**Título:** “Trabajo con materiales docentes para desarrollar nuevo material”

**Objetivo:** Extraer nuevo material a partir de material docente existente

# Caso 4. Creación de contenidos. Sector ingeniería informática



## 2) Justificación de las herramientas a utilizar

- **NotebookLM** para crear un cuaderno con los materiales existentes y los nuevos generados

## Caso 4. Creación de contenidos. Sector ingeniería informática



### 3) Nivel de alfabetización requerido por el profesorado

- **Básico:** saber formular *prompts*, revisar salida y añadir referencias
- **Intermedio:** integrar salidas con otras herramientas del ecosistema tecnológico; generar versiones finales, desplegar en repositorios con licencias abiertas
- **Avanzado:** gobernanza de IA educativa: **evitar usos de alto riesgo** del EU AI Act en educación y **aplicar transparencia** (Art. 50) cuando haya contenido sintético

## 4) Riesgos de la actividad (proceso / influencia del EU AI Act)

- **Clasificación regulatoria:** la **creación de materiales** no entra en las categorías de **alto riesgo** del Anexo III (alto riesgo sí incluye IA usada para **admisión o evaluación del aprendizaje/monitorización en pruebas**). Evitar funcionalidades que automaticen evaluación/monitorización
- **Transparencia de contenidos sintéticos:** los **creadores de contenido** deben marcar las salidas sintéticas (texto/imagen/audio/vídeo) de modo detectable (art. 50, obligación de marcado), y es buena práctica comunicarlo al estudiantado

Caso 4. Creación de contenidos. Sector ingeniería informática



## **5) Qué y cómo reflejar el uso de IA**

- Declaración de uso de la IA
- Breve nota en el campus virtual sobre alcance y límites (no evaluación automatizada)

## Caso 4. Creación de contenidos. Sector ingeniería informática



### 6) Implicaciones de privacidad, escalabilidad y sostenibilidad

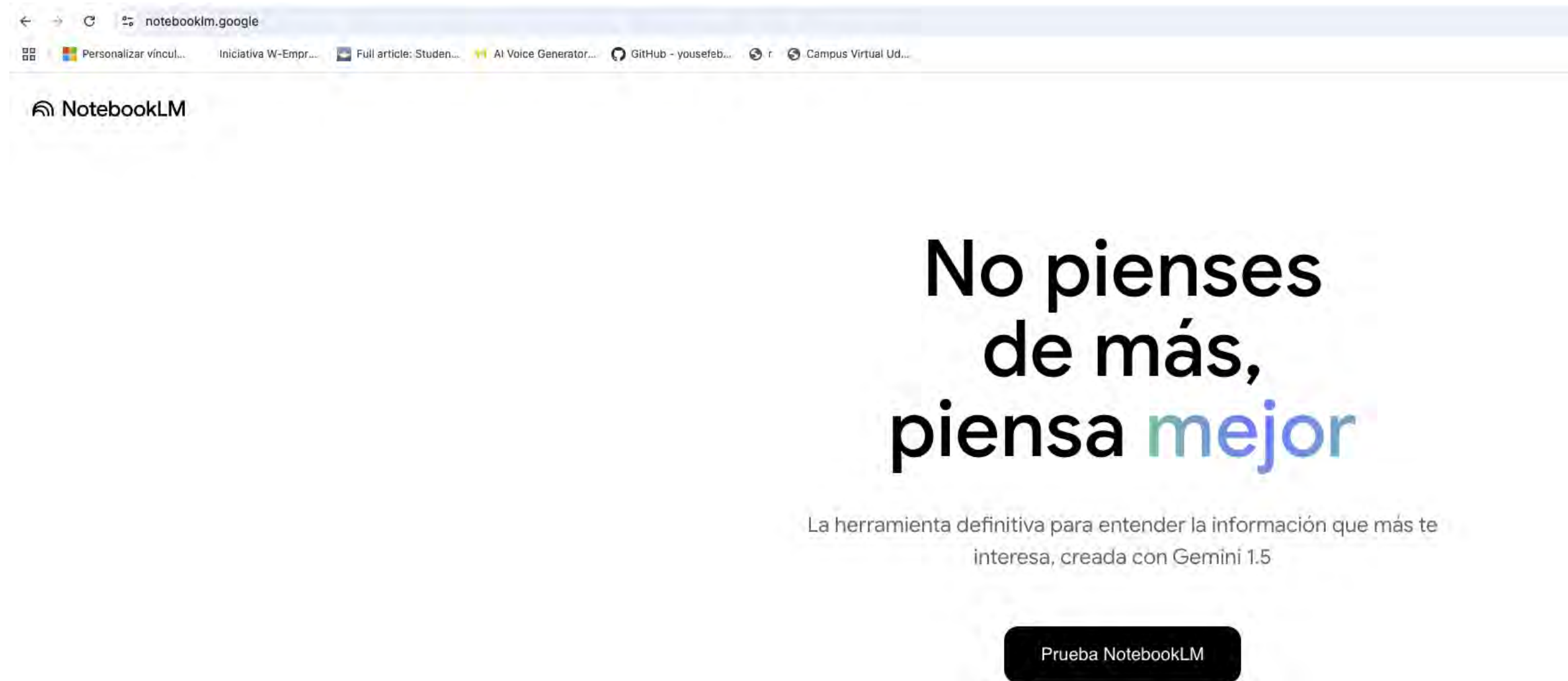
- **Escalabilidad:** licencias **educativas** o **institucionales**
- **Sostenibilidad:** limitar iteraciones de *prompts* y generación masiva. La evidencia reciente subraya el **impacto energético** de la IAGen



## 7) Descripción paso a paso

- **Crear** cuaderno con los materiales docentes existentes en NotebookLM
- **Crear nuevas notas** con *prompts* que se pueden añadir como fuentes al cuaderno
- **Generar resumen de audio**
- **Generar resumen de vídeo**
- **Generar mapa mental**

# Ampliación de contenido de Ingeniería de Software I



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'notebooklm.google'. The browser tabs include 'Personalizar vincul...', 'Iniciativa W-Empr...', 'Full article: Studen...', 'AI Voice Generator...', 'GitHub - yousefeb...', and 'Campus Virtual Ud...'. The main content area features the NotebookLM logo in the top left. The central text reads 'No pienses de más, piensa mejor' in a large, bold font, with 'mejor' in a blue-to-purple gradient. Below this, a smaller line of text states 'La herramienta definitiva para entender la información que más te interesa, creada con Gemini 1.5'. At the bottom center, there is a black button with the text 'Prueba NotebookLM'.

<https://notebooklm.google/>

# Ampliación de contenido de Ingeniería de Software I



A screenshot of the Google NotebookLM web application. The browser address bar shows "notebooklm.google.com". The page title is "NotebookLM". In the top right, there is a "Configuración" button and a user profile icon. Below the title, there are tabs for "Todos" and "Mis cuadernos". On the right side, there are buttons for "Más recientes" and "+ Crear nuevo". The main content area is titled "Cuadernos recientes" and displays three notebook cards. The first card is a "Crear cuaderno" button. The second card is titled "Software Engineering..." with a date of "22 may 2025" and "2 fuentes". The third card is titled "LAMB y aspectos de IA segura en..." with a date of "1 dic 2024" and "3 fuentes".

# Ampliación de contenido de Ingeniería de Software I

Fuentes

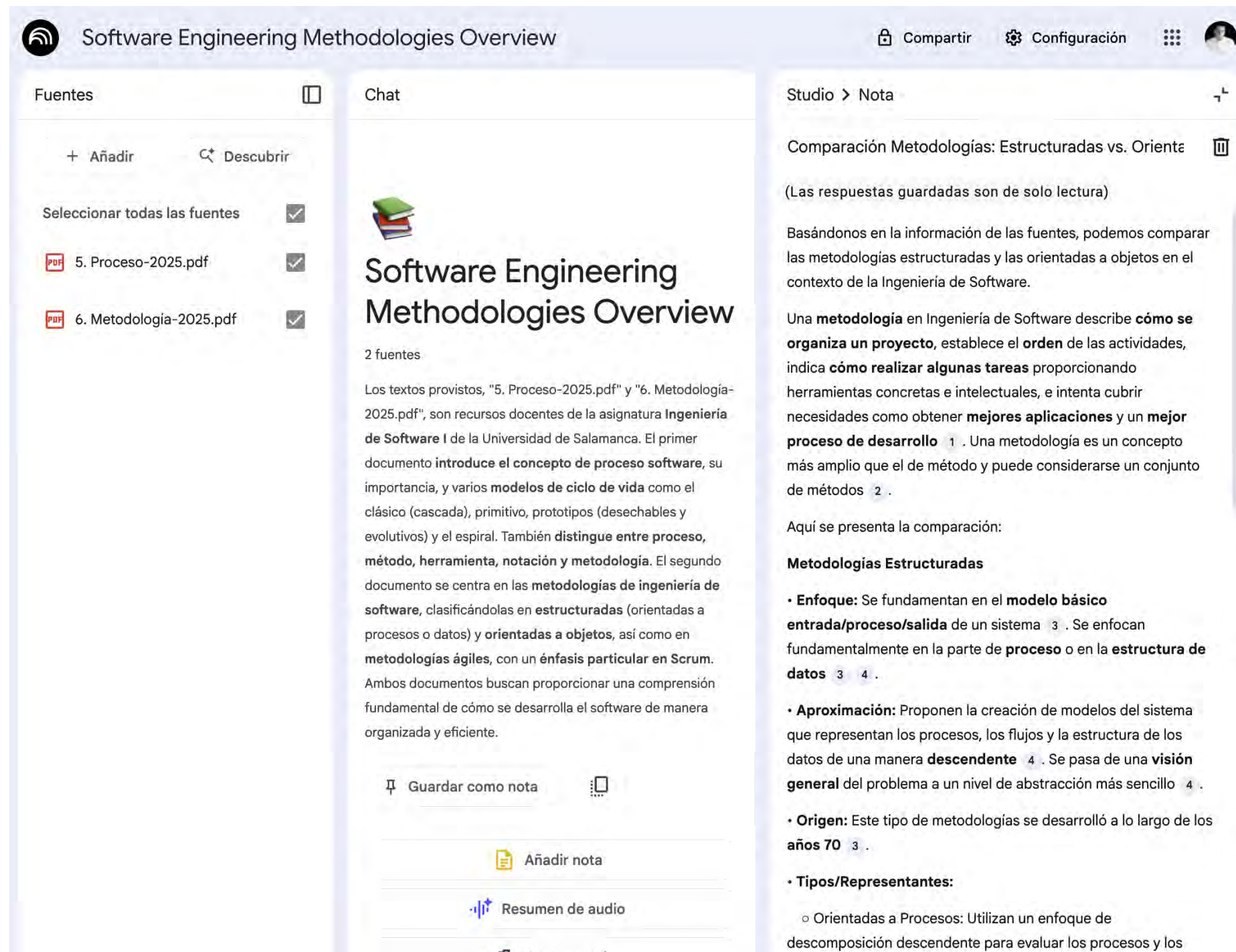
Opciones

Recursos generados

# Ampliación de contenido de Ingeniería de Software I

**Consulta a una nota generada**

# Ampliación de contenido de Ingeniería de Software I



The screenshot shows a web interface titled "Software Engineering Methodologies Overview". On the left, there is a "Fuentes" (Sources) panel with two PDF files: "5. Proceso-2025.pdf" and "6. Metodología-2025.pdf". The main content area displays the title "Software Engineering Methodologies Overview" and a summary of the provided texts. A "Chat" window is open on the right, showing a note titled "Comparación Metodologías: Estructuradas vs. Orientadas".

**Software Engineering Methodologies Overview**

2 fuentes

Los textos provistos, "5. Proceso-2025.pdf" y "6. Metodología-2025.pdf", son recursos docentes de la asignatura **Ingeniería de Software I** de la Universidad de Salamanca. El primer documento **introduce el concepto de proceso software**, su importancia, y varios **modelos de ciclo de vida** como el clásico (cascada), primitivo, prototipos (desechables y evolutivos) y el espiral. También **distingue entre proceso, método, herramienta, notación y metodología**. El segundo documento se centra en las **metodologías de ingeniería de software**, clasificándolas en **estructuradas** (orientadas a procesos o datos) y **orientadas a objetos**, así como en **metodologías ágiles**, con un **énfasis particular en Scrum**. Ambos documentos buscan proporcionar una comprensión fundamental de cómo se desarrolla el software de manera organizada y eficiente.

**Chat: Comparación Metodologías: Estructuradas vs. Orientadas**

(Las respuestas guardadas son de solo lectura)

Basándonos en la información de las fuentes, podemos comparar las metodologías estructuradas y las orientadas a objetos en el contexto de la Ingeniería de Software.

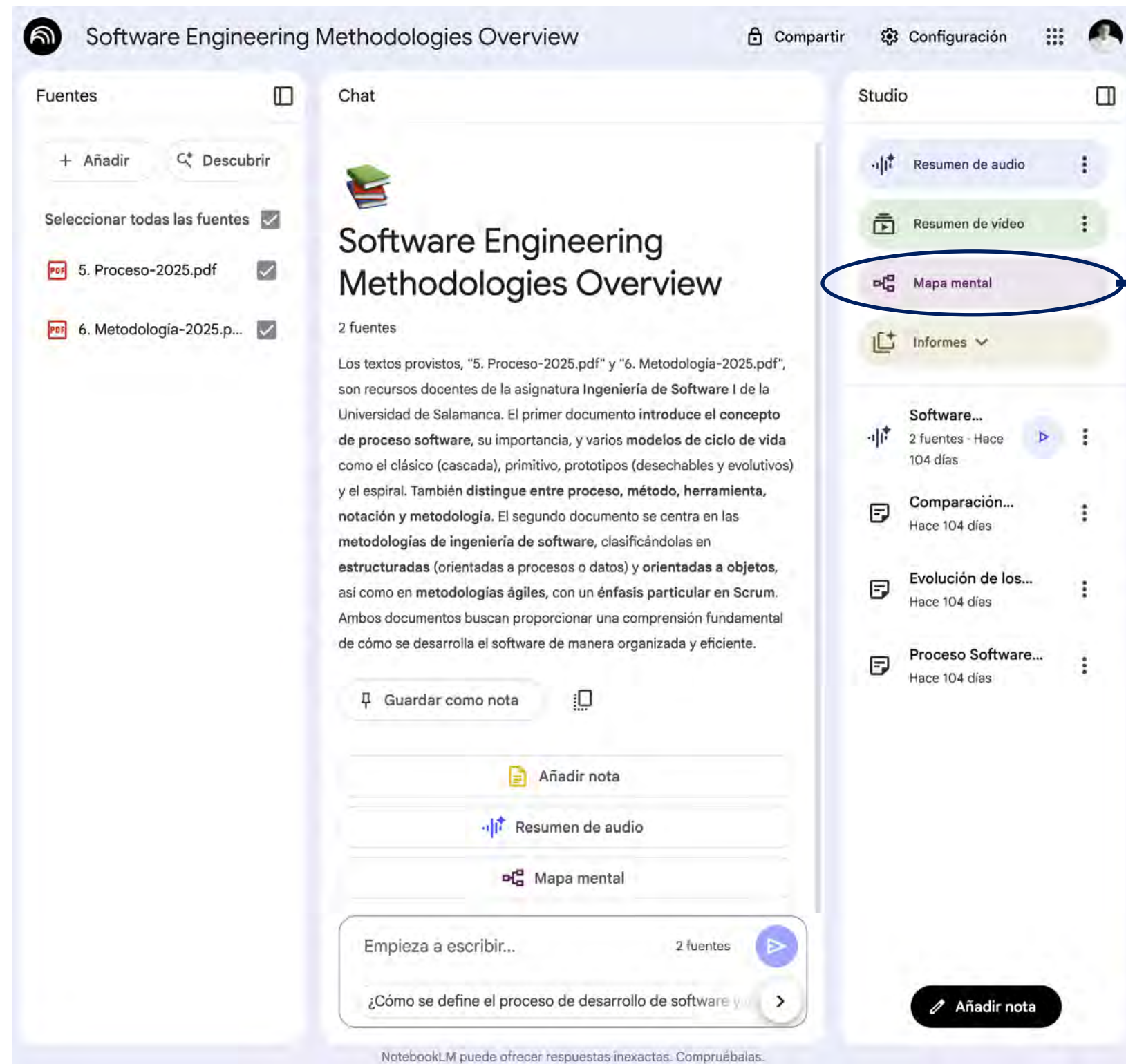
Una **metodología** en Ingeniería de Software describe **cómo se organiza un proyecto**, establece el **orden** de las actividades, indica **cómo realizar algunas tareas** proporcionando herramientas concretas e intelectuales, e intenta cubrir necesidades como obtener **mejores aplicaciones** y un **mejor proceso de desarrollo** <sup>1</sup>. Una metodología es un concepto más amplio que el de método y puede considerarse un conjunto de métodos <sup>2</sup>.

Aquí se presenta la comparación:

**Metodologías Estructuradas**

- **Enfoque:** Se fundamentan en el **modelo básico entrada/proceso/salida** de un sistema <sup>3</sup>. Se enfocan fundamentalmente en la parte de **proceso** o en la **estructura de datos** <sup>3</sup> <sup>4</sup>.
- **Aproximación:** Proponen la creación de modelos del sistema que representan los procesos, los flujos y la estructura de los datos de una manera **descendente** <sup>4</sup>. Se pasa de una **visión general** del problema a un nivel de abstracción más sencillo <sup>4</sup>.
- **Origen:** Este tipo de metodologías se desarrolló a lo largo de los **años 70** <sup>3</sup>.
- **Tipos/Representantes:**
  - **Orientadas a Procesos:** Utilizan un enfoque de descomposición descendente para evaluar los procesos y los

# Ampliación de contenido de Ingeniería de Software I



The screenshot displays the NotebookLM interface for a document titled "Software Engineering Methodologies Overview". The interface is divided into three main sections: "Fuentes" (Sources) on the left, "Chat" in the center, and "Studio" on the right. The "Fuentes" section lists two PDF documents: "5. Proceso-2025.pdf" and "6. Metodología-2025.p...". The "Chat" section shows the document's content, which discusses software engineering processes and methodologies. The "Studio" section offers various AI-powered actions: "Resumen de audio", "Resumen de video", "Mapa mental" (highlighted with a blue oval and an arrow), and "Informes". Below these actions, there are several generated notes, including "Software...", "Comparación...", "Evolución de los...", and "Proceso Software...". At the bottom of the "Studio" section, there is a "Añadir nota" button.

**Generación de un mapa mental**

# Ampliación de contenido de Ingeniería de Software I

The screenshot shows a web application titled "Software Engineering Methodologies Overview". It features a "Fuentes" (Sources) panel on the left with two PDF documents: "5. Proceso-2025.pdf" and "6. Metodología-2025.pdf". The main content area displays the title "Software Engineering Methodologies Overview" and a summary of the documents. A "Studio" sidebar on the right contains several tool cards: "Resumen de audio", "Resumen de video", "Mapa mental", and "Informes". A blue circle highlights the "Mapa mental" card in the Studio sidebar, with an arrow pointing to the text "Ver el mapa mental".

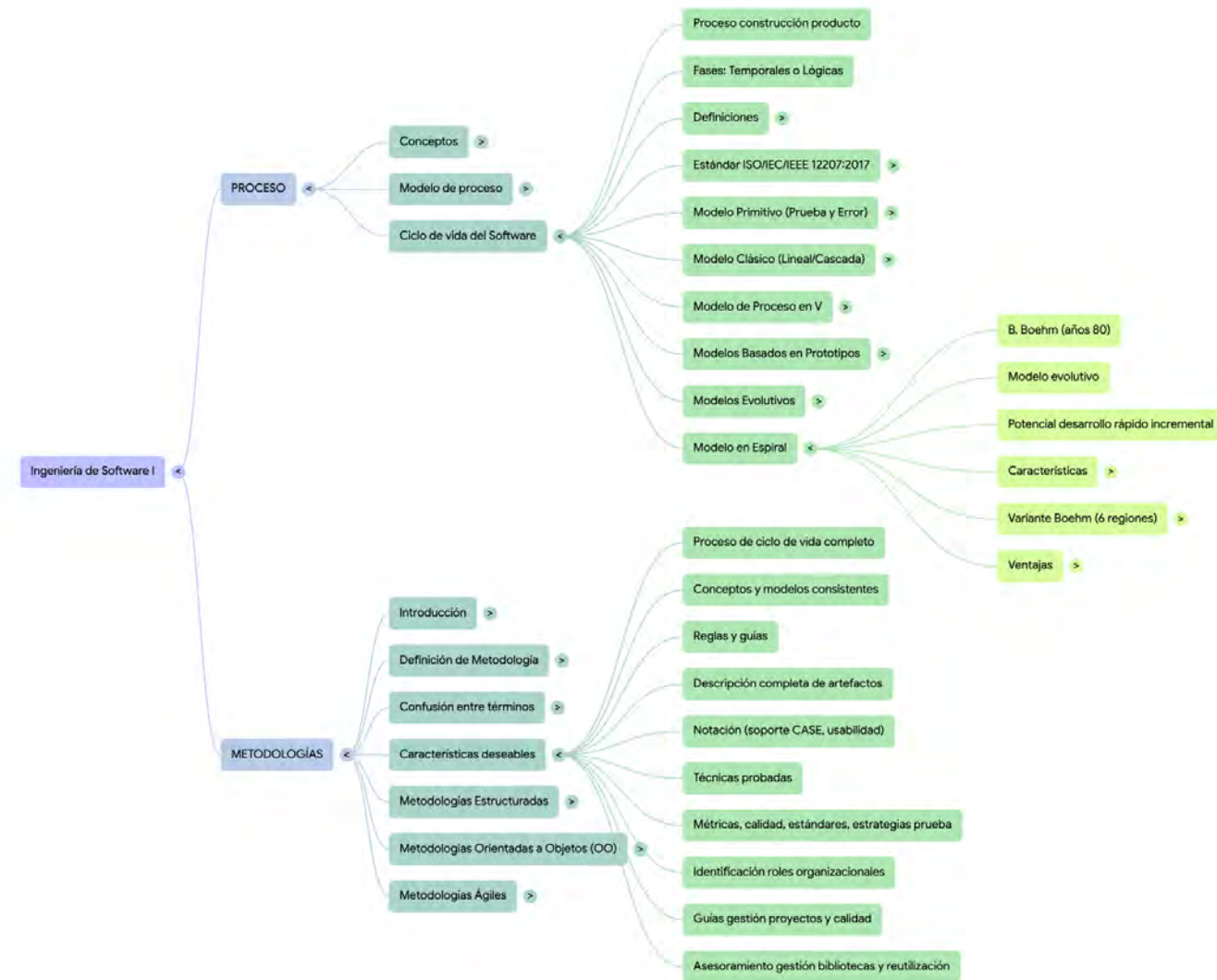
Ver el  
mapa mental

# Ampliación de contenido de Ingeniería de Software I



## Procesos y Metodologías en Ingeniería de Software

Basado en 2 fuentes



Contenido adecuado

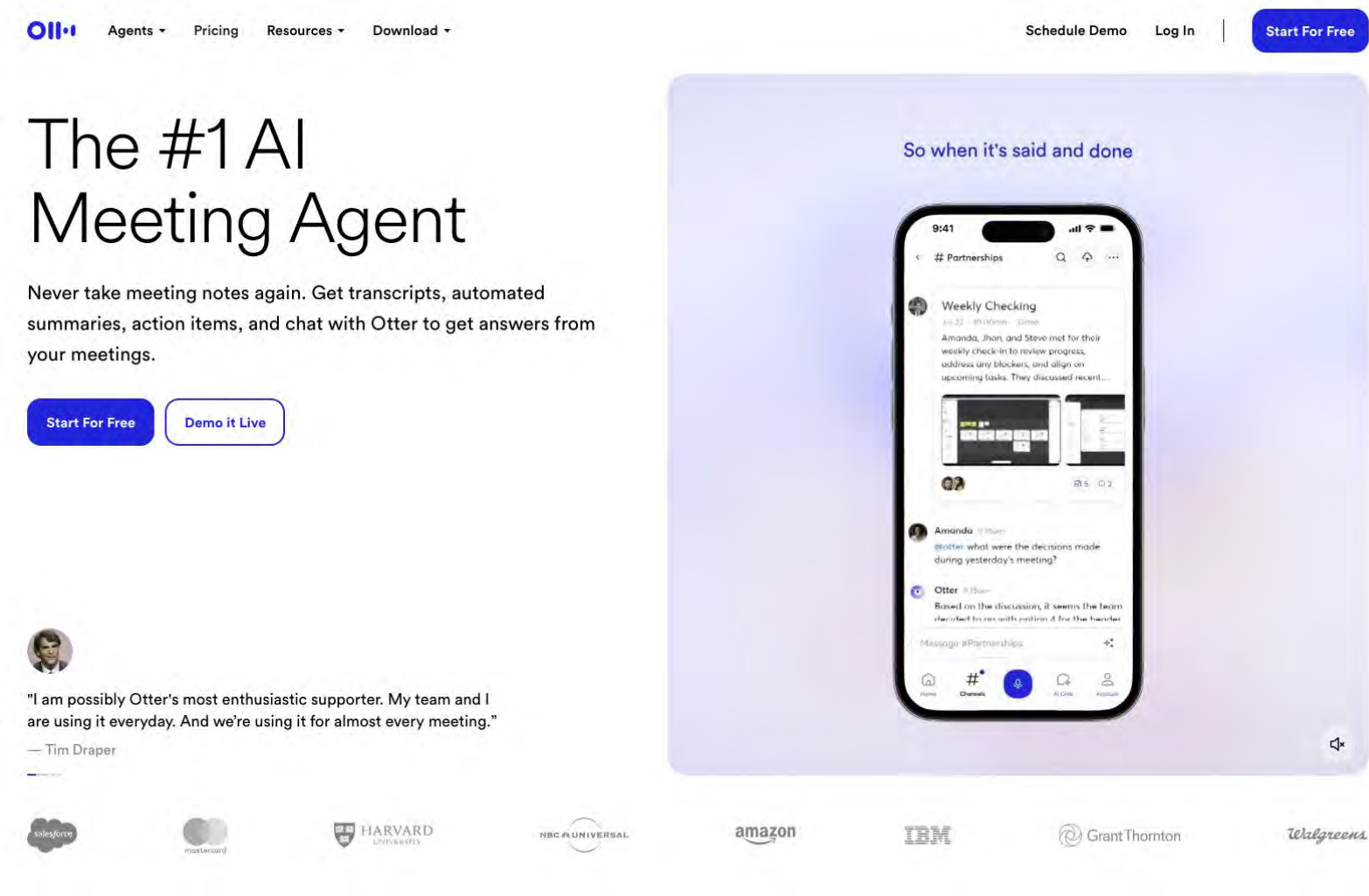
Contenido inadecuado

# Ampliación de contenido de Ingeniería de Software I

-2025.pdf", son recursos  
 ersidad de Salamanca. El  
 ire, su importancia, y varios  
 ), prototipos (desechables y  
**todo, herramienta,**  
 las metodologías de  
 ientadas a procesos o  
 iles, con un énfasis  
 ar una comprensión  
 anizada y eficiente.

# Transcripciones de audio

- En [otter.ai](https://otter.ai) (<https://otter.ai>) se puede grabar un audio o importar uno ya creado



# Importar y transcribir



Transcribe audio and video

Drag & Drop

AAC, MP3, M4A, WAV, WMA  
MOV, MPEG, MP4, WMV

Browse files

3 of 3 imports left Upgrade to Business for unlimited imports

Francisco José G...  
Francisco José García Peláez

Get Pro For Free

Home

Otter AI Chat

Search

Apps

CHANNELS

General

DIRECT MESSAGES

FOLDERS

### Software Engineering Methodologies Overview

Francisco José García Peláez Today at 12:27 am 7 min Copy Summary

Summary Transcript Template: General

Keywords

Speakers  
Speaker 1 (59%), Speaker 2 (40%), Speaker 3 (2%)

- Speaker 1** 0:00  
Bienvenido a bienvenido, vamos a Explora un poco como se construy el software que osamos cada dia nos yaremos por unos apuntes ingenieria de software del Universidad de Salamanca se Centra mucho en dos cosas, el proceso, las metodologias, las ideas bueno, entender como se planifica y se crea todo esto, no ver que Detra valen en pesemos. A ello
- Speaker 2** 0:21  
Vale em pecemos, por lo vasigo el proceso software que es exactamente
- Speaker 1** 0:26  
los apontes dicen que es como el marco de trabajo, no las actividades ordenadas para crear software de calidad, casi como los planos para un edificio podremos decir
- Speaker 2** 0:36  
exacto, exacto, pero para un edificio digital, claro, ese Marco hacer en que orden que se Pere ya se han modelos, codigo, documentos e como controller, que todo ba ya bien esclavi para organizar alquipo, para que se comunican bien y por supuesto, para la calidad final Suen
- Speaker 1** 0:57  
al logico, pero a parece que no siempre fue tan organizado. Mencionan un modelo Primitivo. O eso de codifica y mejora OOF Suen un poco as alto de Mata. No Bueno,
- Speaker 2** 1:11  
si practicamente, por algo lo llaman anti modelo era digamos lanzar se apicar codigo, casi sin pensar el resultado codigo spaghetti, this ardinado, ecosystem, codification, uno de tras de otro, muy secuencial, C pero
- Speaker 1** 1:31  
las notas tambien, dicen que era muy rigido, que esto
- Speaker 2** 1:43  
summitad de proyecto y el cliente cambia de idea o surgen imprevisto Technical con la Cascada era casi como volver a la casilla de salida, muy inflexible, claro, no maneja va bien, ni los cambios, ni la incertidumbre que siempre el Principia la realidad, tu obliga rectificar entiendo
- Speaker 1** 2:03  
la vida real no estan lineal y que vino despez Veo aqui que habland de prototipos,
- Speaker 2** 2:10  
efectivamente, la idea de los prototipoliente para Clara dudas para validar un disen Yo complicado antes de meter de afondo bale algunos per to tipo son solo para eso se usan y setiran de seables. Otros, En cambio, Van creciendo, evolucionando hasta convertirse en el producto final. Son los evolutivos. Ayuda muchisimo reducir riesgos el principia
- Speaker 1** 2:35  
tiene mucho sentido si probar antes de construir al grande y tambien, mencionan los modelos evolutivos. Cada
- Speaker 2** 2:47  
vuelta de la spiral digamos de Paris a pensar que puede salir Malaki, quality mismo y la siguiente fase a menudo con un Prototipo se center en ATA car ser riesgo de permiten trigger versiones funcionales poco a poco, y adaptarte mucho mejor. Baile
- Speaker 1** 2:17  
valer entendido Los modelos de procesos, un como el mapa general, la estrategia, pero fatal Diana como se lleva es alla practica a entra las methodology as Verda justo hay

AI Chat Outline Comments

Post to Slack Share

Ask AI anything about this conversation or chat with your teammates

- How can we effectively apply the principles of the Agile manifesto to our software development process?
- What are the key differences between the Cascado model and the evolutionary/prototyping models, and how can we leverage those differences?
- What specific Agile practices, such as Scrum or Kanban, would be most beneficial for our team to explore further in the follow-up meeting?

# Resumen

**Software Engineering Methodologies Overview**

Francisco José García Peñalva · Today at 12:27 am · 7 min · Copy Summary

Summary Transcript · Template: General

### Overview

The discussion explores software engineering methodologies, emphasizing the evolution from rigid, inflexible models like the Waterfall method to more adaptive approaches. The Waterfall model, described as "codifica y mejora," was criticized for its inflexibility in handling changes and uncertainties. Prototyping emerged as a solution to validate designs before full implementation, with some prototypes evolving into final products. The conversation highlights the shift towards more structured, data-centric methodologies and the introduction of object-oriented design for better reusability. Agile methodologies, such as Scrum and Kanban, are noted for their focus on people, adaptability, and continuous improvement.

### Action Items

- Explore the Agile manifesto in more detail.
- Review the notes from this meeting and identify any key takeaways to share with the team.
- Schedule a follow-up meeting to discuss specific Agile practices like Scrum.

+ Add action item

### Outline

#### Overview of Software Engineering Methodologies

- Speaker 1 introduces the topic, emphasizing the importance of understanding the process and methodologies in software engineering.
- Speaker 2 explains that the software process is a framework for creating high-quality software, similar to blueprints for a building.
- The discussion highlights the evolution from primitive models like "codifica y mejora" to more organized approaches.
- Speaker 2 describes the rigidity and inflexibility of the "Cascada" model, which struggled to handle changes and uncertainties.

#### Prototyping and Evolutionary Models

- Speaker 1 and Speaker 2 discuss the concept of prototypes, which help clarify design doubts and validate complex designs before full implementation.
- Some prototypes remain static, while others evolve into the final product, reducing risks through incremental development.
- The conversation touches on the spiral model, which includes phases of prototyping and risk management.
- Speaker 1 notes the importance of testing before full-scale construction to mitigate potential issues.

#### Processes and Methodologies

- Speaker 1 differentiates between processes (general strategies) and methodologies (specific techniques and tools).
- Speaker 2 explains that methodologies include concrete steps, processes, data, and the use of object-oriented design for better reusability.
- The shift towards object-oriented design is highlighted as a significant change, focusing on interacting objects with their own data and functions.
- Speaker 1 mentions the Agile manifesto, which values individuals and adaptations over processes and tools.

#### Agile and Other Methodologies

- Speaker 2 elaborates on the Agile philosophy, emphasizing flexibility, collaboration, and continuous improvement.
- The conversation includes specific Agile practices like Scrum, Kanban, and Lean, which focus on transparency, inspection, and adaptation.
- Speaker 1 and Speaker 2 discuss the benefits of these methodologies, such as improved communication and adaptability.
- The discussion concludes with a summary of the various methodologies and their impact on software development practices.

Basic (Free)

Ask AI anything about this conversation or chat with your teammates

- How can we effectively apply the principles of the Agile manifesto to our software development process?
- What are the key differences between the Cascada model and the evolutionary/prototyping models, and how can we leverage those differences?
- What specific Agile practices, such as Scrum or Kanban, would be most beneficial for our team to explore further in the follow-up meeting?



# Exportación de la transcripción



The screenshot displays the Otter AI interface for a meeting titled "Software Engineering Methodologies Overview". The transcript is currently in the "Transcript" view. A dialog box titled "Export" is open, allowing the user to export the transcript. The dialog includes a "Transcript Preview" section with the following text:

Speaker 1 0:00  
Bienvenida o bienvenido, vamos a Explora un poco como se construy el software que osamos cada día nos yaremos por unos apuntes ingenaria de software del Universidad de Salamanca se Centro mucho en dos cosas, el proceso, las metodologias, la ideas bueno, entender como se planifica y se crea todo esto, no ver que Detra valen em pesemos. A ello

Speaker 2 0:21  
Vale em pecemos, por lo vasigo el proceso software que es exactamente

Speaker 1 0:26  
los apontes dicen que es como el marco de trabajo, no las actividades ordenadas para crear software de calidad, casi como los planos para un edificio podremos decir

Speaker 2 0:36  
exacto, exacto, pero para un edificio digital, claro, ese Marco hacer en aue orden aue se Pere va se han

The "Export" dialog also features a "Transcript" section with a toggle switch turned on, a "File format" dropdown set to "txt", and "More Options" including:

- Show speaker names
- Show timestamps
- Combine paragraphs of the same speaker
- Combine all paragraphs into one

There are also sections for "Takeaways" (disabled) and "Audio" (disabled). The filename is set to "Software Engineering Methodologies Overview\_otter\_.txt".



Se puede trabajar con la transcripción en herramientas IA

Este fichero es la transcripción de un audio que ha realizado otter.ai sobre procesos y metodologías software. Me puedes hacer una nube de palabras con los aspectos más destacados

# Con Sonnet 4.5

Nube de palabras de procesos software

Software Engineering Methodologies...  
74 lines

Este fichero es la transcripción de un audio que ha realizado otter.ai sobre procesos y metodologías software. Me puedes hacer una nube de palabras con los aspectos más destacados

Voy a crear una nube de palabras basada en los conceptos más destacados de la transcripción sobre ingeniería de software y metodologías.

Nube de Palabras - Metodologías Software  
Artefacto Interactivo

He creado una nube de palabras interactiva con los conceptos más destacados de la transcripción sobre metodologías de ingeniería de software. Los aspectos principales incluyen:

**Conceptos más destacados (mayor tamaño):**

- **ÁGIL:** La filosofía principal discutida
- **Proceso Software** y **SCRUM:** Metodologías centrales
- **Cascada:** Modelo tradicional mencionado
- **Manifiesto Ágil:** Cambio de mentalidad

**Conceptos importantes:**

- Prototipos, evolutivo, desarrollo incremental
- Calidad, riesgos, cambios, adaptación
- Sprint, retrospectiva, inspección, transparencia
- Orientación a objetos, equipo, personas

La nube es interactiva: puedes hacer clic en las palabras para verlas animarse, y se reorganizan automáticamente cada 10 segundos. Los colores y tamaños reflejan la importancia de cada concepto en la transcripción.

¿Cómo puedo ayudarle hoy?

Sonnet 4.5



## Opciones de investigación en profundidad (*deep research*)

- Enfoque de agentes inteligentes que usa razonamiento para sintetizar grandes cantidades de información en línea y completa tareas de investigación organizadas en varios pasos de forma autónoma [131]
- Disponible en ChatGPT Plus (<https://chatgpt.com>), en Perplexity (<https://www.perplexity.ai/>), en Gemini Flash (<https://gemini.google.com/app>) y en Grok 4 (<https://grok.com/>)

# Opciones de investigación en profundidad (*deep research*)

## Deep Research in 6 Steps



### Practical Ways to Use AI Deep Research

 <p><b>Travel Itineraries</b> Create detailed, personalized travel plans</p>	 <p><b>Organization Profiles</b> Get backgrounds on companies, non-profits, etc.</p>	 <p><b>People Research</b> Explore backgrounds of notable individuals</p>	 <p><b>Concept Exploration</b> Learn about complex topics in any field</p>
 <p><b>Place Discovery</b> Investigate neighborhoods, buildings, or locations</p>	 <p><b>Debate Analysis</b> Explore controversies from multiple perspectives</p>	 <p><b>Art and Culture Interpretation</b> Gain insights into creative works</p>	 <p><b>Historical Context</b> Explore historical events through multiple lenses</p>

Fuente: [132]

# Caso 5. Creación de contenidos. Sector ingeniería informática



## 1) Definición del caso

**Título:** “Informe docente (10–15 páginas) + diapositivas (8–12) sobre metodologías ágiles con comparativas (valores, artefactos, roles, escalado) y guías de lectura”

**Objetivo:** El/la docente debe **producir materiales rigurosos y actualizados** sobre las principales metodologías ágiles: **Agile Manifesto** como base, **Scrum**, **Kanban**, **Extreme Programming (XP)** y **SAFe** para escalado. Se utilizará **Deep Research** para realizar *búsqueda, análisis y síntesis multi-fuente* y generar un **primer borrador estructurado**, que luego se validará con **fuentes canónicas** y revisión experta.

# Caso 5. Creación de contenidos. Sector ingeniería informática



## 2) Justificación de las herramientas a utilizar

- **Deep Research (ChatGPT/Gemini Flash)**: agente que recorre y analiza **cientos de fuentes** y entrega informes estructurados; apropiado para preguntas complejas y comparativas (con supervisión humana posterior)
- **Elicit / Consensus / scite**: asistentes para **síntesis basada en evidencia** (traza a papers, citas de apoyo/contraste, búsqueda académica). Útiles para respaldar secciones “pros/cons” y “evidencia empírica”
- **Fuentes canónicas** del dominio: **Agile Manifesto, Scrum Guide 2020 (ES), Kanban Guide** y **SAFe Big Picture** para asegurar exactitud terminológica y de prácticas



## 3) Nivel de alfabetización requerido por el profesorado

- **Básico:** formular preguntas de investigación, interpretar síntesis y distinguir **fuentes canónicas** de resúmenes secundarios
- **Intermedio:** diseñar **criterios de calidad** (fiabilidad, fecha, autoridad), usar Elicit/Consensus/scite para triangulación y **rastrear citas**
- **Avanzado:** gobernanza de IA educativa: **evitar usos de alto riesgo** del EU AI Act en educación y **aplicar transparencia** (Art. 50) cuando haya contenido sintético

# Caso 5. Creación de contenidos. Sector ingeniería informática



## 4) Riesgos de la actividad (proceso / influencia del EU AI Act)

- **Clasificación regulatoria:** la **creación de materiales** no es un uso de *alto riesgo* en el AI Act; en educación son de alto riesgo los sistemas que **determinan acceso o evalúan aprendizaje de forma decisiva**, entre otros (Anexo III). Este caso evita esos usos
- **Transparencia de contenidos sintéticos:** los **creadores de contenido** deben marcar las salidas sintéticas (texto/imagen/audio/vídeo) de modo detectable (art. 50, obligación de marcado), y es buena práctica comunicarlo al estudiantado
- **Riesgos metodológicos:** sesgos por fuentes secundarias, *over-reliance* en síntesis automatizada, desactualización; se mitiga con contraste frente a **Scrum Guide, Agile Manifesto, Kanban y SAFe**



## 5) Qué y cómo reflejar el uso de IA

- **Nota de transparencia** (primera página/slide): “Este material integra **Deep Research** y otras herramientas de IA para la búsqueda y síntesis; **todo el contenido ha sido revisado** por el profesorado y corroborado con fuentes canónicas”. (Cumplimiento Art. 50)
- **Metadatos C2PA/Content Credentials** en recursos visuales generados
- **Anexo de trazabilidad:** lista de *prompts* clave, fecha de generación, fuentes utilizadas y decisiones editoriales.



## 6) Implicaciones de privacidad, escalabilidad y sostenibilidad

- **Escalabilidad:** Deep Research agiliza informes extensos; Elicit/Consensus/scite escalan el **screening** y la **extracción** en cohortes grandes de asignaturas/proyectos
- **Sostenibilidad:** promover *prompting* eficiente, reutilización de plantillas y minimizar iteraciones; la literatura reciente subraya el **impacto ambiental** del ciclo IAGen, por lo que conviene planificar consultas y reutilizar resultados

# Caso 5. Creación de contenidos. Sector ingeniería informática



## 7) Descripción paso a paso

1. **Formulación didáctica:** objetivos (por ejemplo, “distinguir valores/artefactos/roles de Scrum, Kanban, XP, SAFe y Lean; comparar usos apropiados”)
2. **Definir fuentes canónicas** y criterios (autoridad/actualidad/alcance) y *timelines* de revisión. (Manifiesto, Scrum Guide 2020, Kanban Guide, XP site, SAFe)
3. **Configurar Deep Research** con un *prompt maestro* y **sub-preguntas** (historia, principios, artefactos, evidencias empíricas, escalado). Recoger la **bibliografía** sugerida
4. **Triangulación académica:** usar **Elicit/Consensus/scite** para verificar afirmaciones clave y obtener **citas con contexto/contraste**
5. **Redacción del informe**
  - **Sección 1:** Orígenes y **valores** del Agile Manifiesto
  - **Sección 2: Scrum** (roles, eventos, artefactos; *Product Goal* en la Guía 2020)
  - **Sección 3: Kanban** para equipos Scrum (gestión del flujo, WIP, métricas)
  - **Sección 4: XP** (prácticas: TDD, *pair programming*, *refactoring*).
  - **Sección 5: SAFe** (visión general del **Big Picture** y capas de escalado)
6. **Tablas comparativas** (por ejemplo: “artefactos y métricas”, “contextos de aplicación”, “riesgos/antipatrones”)
7. **Diapositivas** con gráficos/diagramas simples; si se generan con IA, **marcarlas** con **Content Credentials** y añadir **nota Art. 50**
8. **Revisión y control de calidad**
  - Verificación manual contra las guías canónicas
  - Comprobación de **consistencia terminológica**
  - Comprobación de referencias (enlaces originales)
9. **Publicación** en el LMS/repo con **anexo de transparencia** (*prompts*, lista de herramientas, fecha, versión)

# Con Gemini/ChatGPT

Estoy desarrollando materiales docentes para el segundo curso del Grado en Economía. Necesito que me proporcionen un desarrollo riguroso, claro y actualizado del apartado **2.1 Introducción al concepto de crecimiento económico**, que forma parte del Tema 2 "Los determinantes del crecimiento económico" de la asignatura *Economía Española*.

Quiero que desarrolles el apartado en unas **1.000 palabras** con apoyo en **fuentes académicas contrastadas**, como manuales de economía, artículos de revisión y documentos de organismos internacionales (OCDE, FMI, Banco Mundial).

El texto debe:

- Definir el crecimiento económico con diferentes enfoques (clásico, neoclásico, endógeno, etc.).
- Incluir la evolución histórica del concepto.
- Explicar su importancia como variable de análisis económico.
- Introducir sus principales indicadores (PIB real, PIB per cápita, PTF...).
- Mencionar las principales limitaciones del enfoque cuantitativo del crecimiento (críticas desde la economía ecológica, por ejemplo).
- Incluir enlaces o referencias si es posible.
- El estilo debe ser claro, académico y adecuado para estudiantes de segundo curso de universidad.

# Caso 5. Creación de contenidos. Sector ingeniería informática



## 8) *Prompts* sugeridos

### *Prompt* maestro (Deep Research)

*Objetivo:* “Produce un **informe docente** (10–15 páginas) para Ingeniería Informática sobre **metodologías ágiles**. Cobertura mínima: **Agile Manifesto, Scrum (Guía 2020), Kanban (Guía para equipos Scrum), Extreme Programming (XP) y SAFe**

#### *Requisitos de calidad*

- Prioriza **fuentes canónicas y oficiales** (manifiesto original, guías oficiales, sitios de las organizaciones).
- Incluye **fechas y versiones** (por ejemplo, Scrum Guide 2020)
- Devuelve **síntesis comparativa** (valores, roles, artefactos, prácticas, métricas, contextos de uso, riesgos/antipatrones)
- Inserta **citas con URL** a cada afirmación clave
- Redacta en español europeo, tono académico y docente
- Señala explícitamente **incertidumbres o discrepancias** entre fuentes
- Entregables: a) esquema; b) borrador con subsecciones; c) tabla comparativa; d) bibliografía canónica”

# Caso 5. Creación de contenidos. Sector ingeniería informática



## 8) *Prompts* sugeridos

### *Sub-prompts* de profundización

- **Historia y valores:** “Sintetiza **orígenes del Agile Manifesto** y sus 12 principios; aporta extractos y autores; enlaza al sitio oficial”
- **Scrum:** “Resume roles, eventos y artefactos según **Scrum Guide 2020**; explica el **Product Goal** y cómo se relaciona con Roadmapping”
- **Kanban en Scrum:** “Extrae prácticas Kanban aplicables a Scrum (límites WIP, métricas de flujo, políticas explícitas) con referencias a la guía oficial”
- **XP:** “Enumera prácticas nucleares (TDD, *pair programming*, *continuous integration*) con fuente primaria (sitio XP/libro)”
- **Escalado (SAFe):** “Describe niveles/capas del **SAFe Big Picture** y artefactos clave; enlaza a páginas oficiales”
- **Evidencia empírica:** “Con **Elicit/Consensus/scite**, busca estudios que evalúen efectos de prácticas ágiles en calidad/tiempo/valor y cita con contexto (*supporting/contrasting*)”

# Caso 5. Creación de contenidos. Sector ingeniería informática



## 8) *Prompts* sugeridos

### **Prompt de control normativo (EU AI Act + C2PA)**

*“Genera una **nota de transparencia** para el informe y las diapositivas que cumpla el **Art. 50 del EU AI Act** (interacción con IA y mercado de contenido sintético), incluyendo una recomendación de **Content Credentials/C2PA** para gráficos generados por IA”*

### **Prompt de verificación**

*“Revisa el borrador y **detecta posibles errores** respecto a las guías canónicas (Scrum/Agile/Kanban/XP/SAFe). Señala afirmaciones sin fuente o con fuente secundaria y propone **sustituciones por fuente primaria**”*

# Caso 5. Creación de contenidos. Sector ingeniería informática

Gemini  
2.5 Flash

Objetivo: "Produce un informe docente (10-15 páginas) para Ingeniería Informática sobre metodologías ágiles. Cobertura mínima: Agile Manifesto, Scrum (Guía 2020),..."

Este es el plan que he confeccionado. Dime si necesitas que haga algún cambio antes de que empiece con la investigación.

## Informe docente metodologías ágiles

### Investigar sitios web

- (1) Recopilar la información canónica y oficial sobre las metodologías ágiles solicitadas. Esto incluye:
  - (a) El Agile Manifesto y sus 12 principios desde su sitio web oficial.
  - (b) Los roles, eventos y artefactos de Scrum según la Scrum Guide 2020.
  - (c) Las prácticas de Kanban aplicables a Scrum desde la guía oficial.
  - (d) Las prácticas nucleares de Extreme Programming (XP) desde su fuente primaria.
  - (e) Los niveles y artefactos clave de SAFe según su sitio web oficial.
- (2) Analizar la información recopilada para sintetizar un informe comparativo sobre cada metodología, enfocándose en sus valores, principios, roles, artefactos, eventos, prácticas y métricas.
- (3) Profundizar en los puntos específicos de cada metodología:
  - (a) Explicar la relación entre el Product Goal de Scrum y el Roadmapping.
  - (b) Detallar las prácticas de Kanban como los límites WIP, métricas de flujo y políticas explícitas.
  - (c) Describir las prácticas nucleares de XP como TDD y Continuous Integration.
- (4) Buscar y analizar estudios y evidencia empírica que evalúen los efectos de las prácticas ágiles en la calidad, el tiempo y el valor del producto, citando los hallazgos con contexto.
- (5) Identificar y describir los riesgos, antipatrones y discrepancias comunes asociados a la implementación de cada una de las metodologías ágiles.
- (6) Investigar los requisitos del Art. 50 del EU AI Act y los conceptos de Content Credentials/C2PA para redactar una nota de transparencia para el informe, indicando la interacción con IA y la recomendación de credenciales para gráficos sintéticos.
- (7) Revisar el borrador del informe para verificar que cada afirmación clave esté citada con una URL a una fuente canónica o primaria. Detectar y proponer correcciones para afirmaciones sin fuente o basadas en fuentes secundarias.
- (8) Construir una bibliografía canónica y ordenada a partir de todas las fuentes primarias y secundarias consultadas, asegurando que se incluyan fechas y versiones.

### Analizar resultados

### Crear informe

Estará lista en unos minutos

Modificar plan

Empezar la investigación

Empezar la investigación

He completado la investigación. No dudes en hacerme más preguntas o pedirme cambios.

Informe docente metodologías ágiles  
4 sept, 20:35

Abrir

# Caso 5. Creación de contenidos. Sector ingeniería informática



Gemini 2.5 Flash

Empieza la investigación

Informe docente metodologías ágiles

Informe Docente sobre Metodologías Ágiles en Ingeniería Informática

## 1. Introducción y Marco Conceptual

### 1.1. Contexto Histórico: De la "Crisis del Software" a la Agilidad

El desarrollo de software en las décadas previas al año 2000 estaba dominado por metodologías de gestión de proyectos que, en retrospectiva, se consideran formales, rígidas y "pesadas". Estos enfoques, como el modelo en cascada, priorizaban la planificación exhaustiva y la documentación meticulosa sobre la entrega de valor, siguiendo un proceso lineal donde cada etapa (requisitos, diseño, implementación, pruebas) se completaba antes de pasar a la siguiente. La naturaleza fuertemente prescriptiva de estos modelos, como CMMi o SPICE, se centraba en la burocracia y la automatización para garantizar la previsibilidad.

Este paradigma generó una desconexión fundamental entre los objetivos de los proyectos y las necesidades del cliente. El tiempo de comercialización (*time-to-market*) podía extenderse por años (en algunos casos, hasta tres). Para cuando el producto final era entregado, las necesidades del negocio ya habían cambiado, lo que resultaba en la cancelación de proyectos o en el lanzamiento de productos que no satisfacían las expectativas originales. La frustración ante esta situación llevó a un grupo de desarrolladores a buscar soluciones más oportunas y receptivas, lo que ellos denominaron "métodos livianos" (*lightweight*). Estos pioneros buscaban una forma de construir software rápidamente y ponerlo en manos de los usuarios finales de manera más ágil, sin la carga de los procesos rígidos y pesados.

### 1.2. Definición de la Agilidad y sus Principios Fundamentales

La agilidad no es sinónimo de velocidad. Se define, ante todo, como la capacidad para "responder con éxito al cambio en un entorno incierto y turbulento". Es una filosofía de desarrollo de software que reconoce la complejidad inherente al proceso y prioriza la flexibilidad y la adaptabilidad como mecanismos para mitigar los riesgos. Un enfoque ágil no se basa en la predicción a largo plazo, sino en la capacidad de ajustar el rumbo continuamente a medida que se obtiene nueva información. Se argumenta que la agilidad representa un cambio fundamental de mentalidad, abandonando los modelos "altamente burocratizados y automatizados" en favor de un enfoque que valora la resiliencia y el aprendizaje. La agilidad ve el desarrollo de software en entornos complejos no como un "problema de ejecución" a resolver mediante la planificación, sino como un "problema de exploración" que requiere la experimentación y la adaptación constante para descubrir la solución. El valor principal de esta aproximación no reside en la velocidad de ejecución, sino en la capacidad de adaptación, la reducción de riesgos y la entrega constante de valor.

La base filosófica de todas las metodologías ágiles se encuentra en el Manifiesto Ágil, un documento que establece cuatro valores fundamentales y doce principios que actúan como una "estrella polar" para los equipos. Estos principios guían la toma de decisiones y el comportamiento del equipo, promoviendo la colaboración, la entrega frecuente de software funcional y la respuesta efectiva ante el cambio.

## 2. El Manifiesto Ágil: Orígenes, Valores y Principios

### 2.1. El Encuentro de Snowbird (2001)

La historia del Manifiesto Ágil comienza en un encuentro en la estación de esquí The Lodge at Snowbird, en Utah, del 11 al 13 de febrero de 2001. Diecisiete desarrolladores de software, que ya utilizaban y promovían diversas metodologías "ligeras" como Extreme Programming (XP), Scrum, DSDM y Crystal, se reunieron con el objetivo de encontrar un terreno común entre sus prácticas. El encuentro fue una respuesta a la frustración compartida con los procesos "pesados" de desarrollo, impulsados por la documentación y la rigidez.

Informe docente metodologías ágiles

Informe Docente sobre Metodologías Ágiles en Ingeniería Informática

## Informe Docente sobre Metodologías Ágiles en Ingeniería Informática

### 1. Introducción y Marco Conceptual

#### 1.1. Contexto Histórico: De la "Crisis del Software" a la Agilidad

El desarrollo de software en las décadas previas al año 2000 estaba dominado por metodologías de gestión de proyectos que, en retrospectiva, se consideran formales, rígidas y "pesadas". Estos enfoques, como el modelo en cascada, priorizaban la planificación exhaustiva y la documentación meticulosa sobre la entrega de valor, siguiendo un proceso lineal donde cada etapa (requisitos, diseño, implementación, pruebas) se completaba antes de pasar a la siguiente. La naturaleza fuertemente prescriptiva de estos modelos, como CMMi o SPICE, se centraba en la burocracia y la automatización para garantizar la previsibilidad.

Este paradigma generó una desconexión fundamental entre los objetivos de los proyectos y las necesidades del cliente. El tiempo de comercialización (*time-to-market*) podía extenderse por años (en algunos casos, hasta tres). Para cuando el producto final era entregado, las necesidades del negocio ya habían cambiado, lo que resultaba en la cancelación de proyectos o en el lanzamiento de productos que no satisfacían las expectativas originales. La frustración ante esta situación llevó a un grupo de desarrolladores a buscar soluciones más oportunas y receptivas, lo que ellos denominaron "métodos livianos" (*lightweight*). Estos pioneros buscaban una forma de construir software rápidamente y ponerlo en manos de los usuarios finales de manera más ágil, sin la carga de los procesos rígidos y pesados.

#### 1.2. Definición de la Agilidad y sus Principios Fundamentales

La agilidad no es sinónimo de velocidad. Se define, ante todo, como la capacidad para "responder con éxito al cambio en un entorno incierto y turbulento". Es una filosofía de desarrollo de software que reconoce la complejidad inherente al proceso y prioriza la flexibilidad y la adaptabilidad como mecanismos para mitigar los riesgos. Un enfoque ágil no se basa en la predicción a largo plazo, sino en la capacidad de ajustar el rumbo continuamente a medida que se obtiene nueva información. Se argumenta que la agilidad representa un cambio fundamental de mentalidad, abandonando los modelos "altamente burocratizados y automatizados" en favor de un enfoque que valora la resiliencia y el aprendizaje. La agilidad ve el desarrollo de software en entornos complejos no como un "problema de ejecución" a resolver mediante la planificación, sino como un "problema de exploración" que requiere la experimentación y la adaptación constante para descubrir la solución. El valor principal de esta aproximación no reside en la velocidad de ejecución, sino en la capacidad de adaptación, la reducción de riesgos y la entrega constante de valor.

La base filosófica de todas las metodologías ágiles se encuentra en el Manifiesto Ágil, un documento que establece cuatro valores fundamentales y doce principios que actúan como una "estrella polar" para los equipos. Estos principios guían la toma de decisiones y el comportamiento del equipo, promoviendo la colaboración, la entrega frecuente de software funcional y la respuesta efectiva ante el cambio.

## 2. El Manifiesto Ágil: Orígenes, Valores y Principios

### 2.1. El Encuentro de Snowbird (2001)

La historia del Manifiesto Ágil comienza en un encuentro en la estación de esquí The Lodge at Snowbird, en Utah, del 11 al 13 de febrero de 2001. Diecisiete desarrolladores de software, que ya utilizaban y promovían diversas metodologías "ligeras" como Extreme Programming (XP), Scrum, DSDM y Crystal, se reunieron con el objetivo de encontrar un terreno común entre sus prácticas. El encuentro fue una respuesta a la frustración compartida con los procesos "pesados" de desarrollo, impulsados por la documentación y la rigidez.

Durante esta reunión, el grupo, que se autodenominó "The Agile Manifesto", acordó un conjunto de principios que se convirtieron en el Manifiesto Ágil. El término "ágil" (*agile*) fue acuñado durante esta reunión.

### 2.2. Los Cuatro Valores Fundamentales

El Manifiesto Ágil establece cuatro valores fundamentales que guían el comportamiento de los equipos ágiles:

- Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas.
- Colaboración con el cliente y el negocio.
- Funcionamiento por iteraciones y colaboración con el cliente.
- Respuesta al cambio sobre seguir un plan.

### 2.3. Los Doce Principios del Desarrollo Ágil de Software

El Manifiesto Ágil establece doce principios que guían el comportamiento de los equipos ágiles:

- Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas.
- Colaboración con el cliente y el negocio.
- Funcionamiento por iteraciones y colaboración con el cliente.
- Respuesta al cambio sobre seguir un plan.
- Trabaja con personas que trabajan contigo.
- Construye software que funcione.
- Colabora con el cliente y el negocio.
- Trabaja con personas que trabajan contigo.
- Construye software que funcione.
- Colabora con el cliente y el negocio.
- Trabaja con personas que trabajan contigo.
- Construye software que funcione.
- Colabora con el cliente y el negocio.

### 3. Scrum: El Marco de Trabajo de la Complejidad Empírica

#### 3.1. Fundamentos y Pilares de Scrum

#### 3.2. Roles, Eventos y Artefactos (Guía 2020)

#### 3.3. Los "Compromisos" y el Product Goal

### 4. Kanban: Gestión de Flujo de Trabajo

#### 4.1. Principios y Prácticas Fundamentales

#### 4.2. Kanban para Equipos Scrum

### 5. Extreme Programming (XP): La Agilidad en el Detalle Técnico

#### 5.1. Origen y Valores

#### 5.2. Prácticas Nucleares de Ingeniería

### 6. Scaled Agile Framework (SAFe): La Agilidad a Gran Escala

#### 6.1. Propósito y Fundamentos

#### 6.2. La Gran Imagen (Big Picture) y las Configuraciones

### 7. Análisis Comparativo y Síntesis

#### 7.1. Discusión de las Metodologías

#### 7.2. Tabla Comparativa de Metodologías Ágiles

### 8. Evidencia Empírica, Antipatrones y Discrepancias

#### 8.1. Revisión de Estudios Empíricos

#### 8.2. Antipatrones: Síntomas de una Mala Adopción

#### 8.3. Discusiones y Discrepancias Conceptuales

## 9. Conclusiones y Recomendaciones Didácticas

### 9.1. Síntesis Final

### 9.2. Recomendaciones Didácticas

## 10. Nota de Transparencia (EU AI Act, Art. 50)

## 11. Bibliografía y Referencias

# Caso 5. Creación de contenidos. Sector ingeniería informática



Informe docente metodologías ágiles Índice Exportar X

## Informe Docente sobre Metodologías Ágiles en Ingeniería Informática

### 1. Introducción y Marco Conceptual

#### 1.1. Contexto Histórico: De la "Crisis del Software" a la Agilidad

El desarrollo de software en las décadas previas al año 2000 estaba dominado por metodologías de gestión de proyectos que, en retrospectiva, se consideran formales, rígidas y "pesadas". Estos enfoques, como el modelo en cascada, priorizaban la planificación exhaustiva y la documentación meticulosa sobre la entrega de valor, siguiendo un proceso lineal donde cada etapa (requisitos, diseño, implementación, pruebas) se completaba antes de pasar a la siguiente. La naturaleza fuertemente prescriptiva de estos modelos, como CMMi o SPICE, se centraba en la burocracia y la automatización para garantizar la previsibilidad.

Este paradigma generó una desconexión fundamental entre los objetivos de los proyectos y las necesidades del cliente. El tiempo de comercialización (*time-to-market*) podía extenderse por años (en algunos casos, hasta tres). Para cuando el producto final era entregado, las necesidades del negocio ya habían cambiado, lo que resultaba en la cancelación de proyectos o en el lanzamiento de productos que no satisfacían las expectativas originales. La frustración ante esta situación llevó a un grupo de desarrolladores a buscar soluciones más oportunas y receptivas, lo que ellos denominaron "métodos livianos" (*lightweight*). Estos pioneros buscaban una forma de construir software rápidamente y ponerlo en manos de los usuarios finales de manera más ágil, sin la carga de los procesos rígidos y pesados.

EL MANIFIESTO ÁGIL - Córdoba Global [cbaglobal.com.ar/el-manifi...](http://cbaglobal.com.ar/el-manifi...)

EL MANIFIESTO ÁGIL - Córdoba Global [cbaglobal.com.ar/el-manifi...](http://cbaglobal.com.ar/el-manifi...)

Impacto del desarrollo ágil de software en la productividad -... [rootstack.com/es/blog/des...](http://rootstack.com/es/blog/des...)

# Caso 5. Creación de contenidos. Sector ingeniería informática



Informe docente metodologías ágiles

Índice ▾ Exportar ▾ Crear ▾ X

- Exportar a Documentos
- Copiar contenido

## Informe Docente sobre Metodologías Ágiles en Ingeniería Informática

### 1. Introducción y Marco Conceptual

#### 1.1. Contexto Histórico: De la "Crisis del Software" a la Agilidad

El desarrollo de software en las décadas previas al año 2000 estaba dominado por metodologías de gestión de proyectos que, en retrospectiva, se consideran formales, rígidas y "pesadas". Estos enfoques, como el modelo en cascada, priorizaban la planificación exhaustiva y la documentación meticulosa sobre la entrega de valor, siguiendo un proceso lineal donde cada etapa (requisitos, diseño, implementación, pruebas) se completaba antes de pasar a la siguiente. La naturaleza fuertemente prescriptiva de estos modelos, como CMMi o SPICE, se centraba en la burocracia y la automatización para garantizar la previsibilidad.

Informe docente metodologías ágiles

Archivo Editar Ver Insertar Formato Herramientas Extensiones Ayuda

100% Texto nor... Arial 11 B I U A

## Informe Docente sobre Metodologías Ágiles en Ingeniería Informática

### 1. Introducción y Marco Conceptual

#### 1.1. Contexto Histórico: De la "Crisis del Software" a la Agilidad

El desarrollo de software en las décadas previas al año 2000 estaba dominado por metodologías de gestión de proyectos que, en retrospectiva, se consideran formales, rígidas y "pesadas". Estos enfoques, como el modelo en cascada, priorizaban la planificación exhaustiva y la documentación meticulosa sobre la entrega de valor, siguiendo un proceso lineal donde cada etapa (requisitos, diseño, implementación, pruebas) se completaba antes de pasar a la siguiente. La naturaleza fuertemente prescriptiva de estos modelos, como CMMi o SPICE, se centraba en la burocracia y la automatización para garantizar la previsibilidad.

Este paradigma generó una desconexión fundamental entre los objetivos de los proyectos y las necesidades del cliente. El tiempo de comercialización (*time-to-market*) podía extenderse por años (en algunos casos, hasta tres). Para cuando el producto final era entregado, las necesidades del negocio ya habían cambiado, lo que resultaba en la cancelación de proyectos o en el lanzamiento de productos que no satisfacían las expectativas originales. La frustración ante esta situación llevó a un grupo de desarrolladores a buscar soluciones más oportunas y receptivas, lo que ellos denominaron "métodos livianos" (*lightweight*). Estos pioneros buscaban una forma de construir software rápidamente y ponerlo en manos de los usuarios finales de manera más ágil, sin la carga de los procesos rígidos y pesados.

#### 1.2. Definición de la Agilidad y sus Principios Fundamentales

# Caso 5. Creación de contenidos. Sector ingeniería informática



Informe docente metodologías ágiles

Índice Exportar Crear

- Página web
- Infografía
- Cuestionario
- Resumen de audio

Describe tu aplicación

## Informe Docente sobre Metodologías Ágiles en Ingeniería Infor

### 1. Introducción y Marco Conceptual

#### 1.1. Contexto Histórico: De la "Crisis del Software" a la Agilidad

El desarrollo de software en las décadas previas al año 2000 estaba dominado por metodolo... en retrospectiva, se consideran formales, rígidas y "pesadas". Estos enfoques, como el modelo en cascada, priorizaban la planificación exhaustiva y la documentación meticulosa sobre la entrega de valor, siguiendo un proceso lineal donde cada etapa (requisitos, diseño, implementación, pruebas) se completaba antes de prescriptiva de estos modelos, como CMMi o SPICE, se centraba en la buroci previsibilidad.

Gemini 2.5 Flash

Generar resumen de audio

Ver razonamiento

Claro, aquí tienes tu resumen de audio.

Agile al Desnudo: Más Allá de la Velocidad, Explorando Scrum, Kanban y SAFe con Ment...  
Resumen de audio generado por Gemini

0:00 8:01

1X

Generar resumen de audio

Gemini 2.5 Flash

Generar resumen de audio

Ver razonamiento

Claro, aquí tienes tu resumen de audio.

Agile al Desnudo: Más Allá de la Velocidad, Explorando Scrum, Kanban y SAFe con Ment...  
Resumen de audio generado por Gemini

0:30

1X

Descargar

Agile al Desnudo\_ Más Allá...ica.mp3  
08:01

# Caso 5. Creación de contenidos. Sector ingeniería informática



ChatGPT 5 Thinking ▾

Puedes empezar

Perfecto. Iniciaré la elaboración del informe docente sobre metodologías ágiles para Ingeniería Informática, cumpliendo con los requisitos establecidos.

Empezaré recopilando y sintetizando fuentes oficiales sobre el Agile Manifesto, Scrum (Guía 2020), Kanban en equipos Scrum, XP y SAFe, incorporando fechas, citas y enlaces oficiales. También incluiré una tabla comparativa (valores, roles, artefactos, métricas, contextos, riesgos) y redactaré una nota de transparencia que cumpla con el Art. 50 del EU AI Act, incluyendo mención a Content Credentials para gráficos generados por IA.

Te avisaré cuando tenga lista la primera entrega: el esquema (a).

Iniciando la investigación

Research completed in 10m. 21 fuentes: 104 búsquedas

### Informe Docente sobre Metodologías Ágiles en Ingeniería Informática

**Metodologías Ágiles: Manifiesto, Scrum, Kanban, XP y SAFe – Informe Docente**

(a) Esquema (Outline del informe):

- 1. **Introducción:** Contexto histórico de las metodologías ágiles; surgimiento a inicios de los 2000 como respuesta a procesos "pesados".
- 2. **Manifiesto Ágil – Historia y Valores:** Orígenes del Agile Manifesto (Snowbird, 2001); sus 4 valores fundamentales y 12 principios (énfasis en autores y citas del manifiesto oficial).
- 3. **Scrum (Guía 2020):** Definición y pilares; **roles** (Product Owner, Scrum Master, Developers), **eventos** (Sprint, Sprint Planning, Daily Scrum, Sprint Review, Retrospectiva) y **artefactos** (Product Backlog + Objetivo de Producto, Sprint Backlog + Sprint Goal, Incremento + Definición de Hecho) según la guía oficial 2020. Explicación del **Product Goal** y su relación con el **roadmap** de producto.
- 4. **Kanban para Equipos Scrum:** Prácticas de Kanban aplicables dentro de Scrum según la *Kanban Guide for Scrum Teams* (Scrum.org, 2019): visualización del flujo (tablero Kanban), **límites WIP** (Work-in-Progress), métricas de flujo (WIP, tiempo de ciclo, edad de ítem, *throughput*), políticas explícitas mediante la **Definición de Workflow**, y mejora continua del flujo.
- 5. **Extreme Programming (XP):** Visión general y **valores** XP (comunicación, simplicidad, retroalimentación, coraje, respeto). Enumeración de **prácticas clave:** desarrollo guiado por pruebas (TDD – escribir pruebas unitarias antes del código), *pair programming* (programación en parejas al 100% del código de producción), integración continua (integrar y probar el código con frecuencia), refactorización continua, pequeñas entregas frecuentes, propiedad colectiva del código y ritmo sostenible (*sustainable pace*).
- 6. **Escalado – Scaled Agile Framework (SAFe):** Descripción de las **capas del Big Picture** de SAFe: niveles Equipo/Programa (Essential SAFe), **Solución Grande (Large Solution)** y **Portfolio**, hasta **Full SAFe**. Roles y eventos en cada nivel (Equipos Ágiles en un Agile Release Train, *PI Planning*, etc.), y **artefactos clave:** *epics* en el **Portfolio**, *capabilities* en Solución, *features* en Programa, *stories* en Equipo. Mención de objetivos de negocio, *trains* y *backlogs* en cascada (Portfolio, Solution, Program, Team).
- 7. **Evidencia Empírica:** Resultados de estudios sobre los efectos de prácticas ágiles en calidad del software, tiempos de entrega y valor de negocio. Ejemplos: mejoras en productividad percibidas con Scrum, y encuestas indicando que un % alto de equipos lograron mayor calidad adoptando Ágil, versus hallazgos donde Agile no siempre supera a enfoques

Actividad 21 fuentes

- Estoy revisando las entregas esperadas, como un esquema, un borrador con subsecciones, una tabla comparativa y una bibliografía canónica, adoptando un tono académico adecuado.
- Buscando descripción oficial de OpenAI
- Estoy dividiendo la tarea en segmentos específicos relacionados con metodologías ágiles, principios del manifiesto ágil, Scrum, Kanban, XP, SAFe y evidencia empírica, incluyendo la sostenibilidad si es necesario.
- Buscando historia del Manifiesto Ágil 2001
- Estoy revisando que Correos es el sitio oficial de agilemanifesto.org con una sección sobre su historia, la que parece ser una buena fuente oficial.
- Leyó de agilemanifesto.org
- Estoy centrado en la reunión en Snowbird en 2001, destacando la cafetería Ichabod en Norteamérica como la sede provisional del Agile Manifesto.
- Buscando PDF en español de Scrum Guide 2020
- Desentrañando los resultados de búsqueda. Estoy detallando el PDF en español para identificar "Rol" o "roles". Buscando para roles. Estoy revisando el PDF para encontrar palabras clave como "Rol" o "de...". Parece que podría ser más fácil que analizar la salida extensa. Estoy analizando la guía Scrum 2020, manejando roles clave como Scrum Master y Product Owner. También estoy descifrando

# Caso 5. Creación de contenidos. Sector ingeniería informática



ChatGPT 5 Thinking

Co

Compa

## 1. Introducción

En las últimas dos décadas, la ingeniería de software ha experimentado un cambio cultural significativo con la adopción de **metodologías ágiles**. Estas surgieron a principios de los años 2000 como respuesta a las deficiencias de los modelos tradicionales de ciclo de vida (pesados, predictivos y centrados en documentación extensa). En febrero de 2001, un grupo de 17 expertos en desarrollo se reunió para acordar un nuevo enfoque común [agilemanifesto.org](https://agilemanifesto.org). El resultado fue el **Manifiesto por el Desarrollo Ágil de Software**, un breve documento que cristalizó valores y principios fundamentales para metodologías como Scrum, Extreme Programming (XP), Crystal, DSDM y otras entonces emergentes [agilemanifesto.org](https://agilemanifesto.org). Desde entonces, "ágil" ha pasado de ser un movimiento alternativo a establecerse como corriente principal en gestión de proyectos de software, con marcos formales para equipos pequeños (p. ej. Scrum, Kanban, XP) y también para escalado a nivel de organización (*Scaled Agile Framework*, Nexus, LeSS, etc.).

Este informe docente ofrece una **síntesis comparativa** de varias metodologías ágiles –Scrum, Kanban (integrado en Scrum), Extreme Programming y SAFe– junto con los principios del Manifiesto Ágil original. Se abordan sus valores esenciales, roles definidos, eventos/ceremonias, artefactos de trabajo, prácticas y métricas, así como contextos típicos de uso. También se resumen hallazgos empíricos sobre sus impactos en la calidad, velocidad y entrega de valor, destacando tanto beneficios reportados como posibles limitaciones. En una sección final, se incluye una **nota de transparencia** acerca de la generación de contenido mediante IA, en línea con requisitos regulatorios actuales. El tono buscado es académico y a la vez didáctico, apropiado para estudiantes de Ingeniería Informática, con referencias canónicas en español cuando es posible. Se señalarán explícitamente algunas discrepancias o incertidumbres si diferentes fuentes autorizadas no coinciden en algún punto.

## 2. Manifiesto Ágil: Historia, Valores y Principios

El **Agile Manifesto** (Manifiesto Ágil) nació de un encuentro histórico celebrado del 11 al 13 de febrero de 2001 en el resort de esquí Snowbird (Utah, EE.UU.) [agilemanifesto.org](https://agilemanifesto.org). A esa reunión asistieron 17 profesionales reconocidos en métodos "livianos" de desarrollo de software –entre ellos Kent Beck, Ken Schwaber, Jeff Sutherland, Martin Fowler, Alistair Cockburn, Ron Jeffries, Ward Cunningham, Bob Martin, Mike Beedle, etc.–, quienes buscaban una alternativa común a los procesos tradicionales "pesados"

## (c) Tabla Comparativa de Metodologías Ágiles:

A continuación se presenta una tabla resumen que compara las metodologías ágiles cubiertas – **Scrum**, **Kanban (Scrum con Kanban)**, **Extreme Programming (XP)** y **SAFe** – en varios aspectos clave:

Aspecto	Scrum (Guía 2020)	Kanban (en Scrum)
<b>Origen &amp; Autores</b>	Orígenes en 1995 (Schwaber & Sutherland). Formalizado en Agile 2001. Última Guía 2020 <a href="https://agilemanifesto.org">agilemanifesto.org</a> . Nombre inspirado en Rugby (Takeuchi & Nonaka).	Desarrollado a par software ~2007 (C 2019 por Scrum.org <a href="https://scrumorg-website-prod">scrumorg-website-prod</a> ).
<b>Valores Principales</b>	5 Valores Scrum: <b>Compromiso, Coraje, Enfoque, Apertura, Respeto</b> (añadidos 2016). Manifiesto Ágil 4 valores subyacentes <a href="https://agilemanifesto.org">agilemanifesto.org</a> .	Valores Lean/Kanb <b>Flujovaluable, Lid</b> Scrum.org, pero in
<b>Tamaño de Equipo / Escala</b>	Equipo Scrum 3–9 desarrolladores + PO + SM (≈10 máx) <a href="https://scrumguides.org">scrumguides.org</a> . Optimizado para un <b>equipo pequeño</b> . Escala Scrum: Scrum-of-Scrums etc., pero base es equipo sencillo.	Original Kanban a Kanban en Scrum define estructura r con boards escalo
<b>Estructura/ Roles</b>	<b>Tres roles</b> en Equipo Scrum: <b>Product Owner, Scrum Master, Desarrolladores</b> <a href="https://scrumguides.org">scrumguides.org</a> <a href="https://scrumguides.org">scrumguides.org</a> . No hay sub-equipos ni jerarquía interna <a href="https://scrumguides.org">scrumguides.org</a> . Equipo autoorganizado y multifuncional.	<b>No introduce role:</b> Scrum con Kanban gestionar el flujo. (mantener roles act
<b>Ciclo / Cadencia</b>	<b>Sprint</b> fijo de 1–4 semanas <a href="https://scrumguides.org">scrumguides.org</a> . Iteraciones timeboxed con entregable al final. Cadencia regular -> eventos en cada Sprint (Planning, Daily, Review, Retro). Repetitivo.	<b>Flujo continuo:</b> no tan pronto estén li: mantiene Sprint cc flujo; se puede libe Cadencia flexible, revisión.

# Caso 5. Creación de contenidos. Sector ingeniería informática



ChatGPT 5 Thinking

Research completed in 10m · 21 fuentes · 104 búsquedas

Informe Docente sobre Metodologías Ágiles en Ingeniería Informática

## Metodologías Ágiles: Manifiesto, Scrum, Kanban, XP y SAFe – Informe Docente

(a) Esquema (Outline del informe):

- 1. **Introducción:** Contexto histórico de las metodologías ágiles; surgimiento a inicios de los 2000 como respuesta a procesos "pesados".
- 2. **Manifiesto Ágil – Historia y Valores:** Orígenes del Agile Manifiesto (Snowbird, 2001); sus 4 valores fundamentales y 12 principios (énfasis en autores y citas del manifiesto oficial).

Compartir



Metodologías Ágiles\_...cente.pdf

Vista previa

Descargar

Compartir enlace

Documento PDF (.pdf)

Documento de Microsoft Word (.docx)

## Metodologías Ágiles: Manifiesto, S Docente

(a) Esquema (Outline del informe):

- 1. **Introducción:** Contexto histórico de las metodologías ágiles; surgimiento a inicios de los 2000 como respuesta a procesos "pesados".
- 2. **Manifiesto Ágil – Historia y Valores:** Orígenes del Agile Manifiesto (Snowbird, 2001); sus 4 valores

# Caso 5. Creación de contenidos. Sector ingeniería informática



file:///Users/fgarcia/Downloads/Metodologías Ágiles\_ Manifiesto, Scrum, Kanban, XP y SAFe – Informe Docente.pdf

de 32

Tamaño automático

## ChatGPT

### Metodologías Ágiles: Manifiesto, Scrum, Kanban, XP y SAFe - Informe Docente

(a) Esquema (Outline del informe):

- **1. Introducción:** Contexto histórico de las metodologías ágiles; surgimiento a inicios de los 2000 como respuesta a procesos "pesados".
- **2. Manifiesto Ágil – Historia y Valores:** Orígenes del Agile Manifesto (Snowbird, 2001); sus 4 valores fundamentales y 12 principios (énfasis en autores y citas del manifiesto oficial).
- **3. Scrum (Guía 2020):** Definición y pilares; **roles** (Product Owner, Scrum Master, Developers), **eventos** (Sprint, Sprint Planning, Daily Scrum, Sprint Review, Retrospectiva) y **artefactos** (Product Backlog + Objetivo de Producto, Sprint Backlog + Sprint Goal, Incremento + Definición de Hecho) según la guía oficial 2020. Explicación del **Product Goal** y su relación con el *roadmap* de producto.
- **4. Kanban para Equipos Scrum:** Prácticas de Kanban aplicables dentro de Scrum según la *Kanban Guide for Scrum Teams* (Scrum.org, 2019): visualización del flujo (tablero Kanban), **límites WIP** (Work-in-Progress), métricas de flujo (WIP, tiempo de ciclo, edad de ítem, *throughput*), políticas explícitas mediante la **Definición de Workflow**, y mejora continua del flujo.
- **5. Extreme Programming (XP):** Visión general y *valores* XP (comunicación, simplicidad, retroalimentación, coraje, respeto). Enumeración de **prácticas clave:** desarrollo guiado por pruebas (TDD – escribir pruebas unitarias antes del código), *pair programming* (programación en parejas al 100% del código de producción), integración continua (integrar y probar el código con frecuencia), refactorización continua, pequeñas entregas frecuentes, propiedad colectiva del código y ritmo sostenible (*sustainable pace*).
- **6. Escalado – Scaled Agile Framework (SAFe):** Descripción de las **capas del Big Picture** de SAFe: niveles **Equipo/Programa (Essential SAFe)**, **Solución Grande (Large Solution)** y **Portfolio**, hasta **Full SAFe**. Roles y eventos en cada nivel (Equipos Ágiles en un Agile Release Train, *PI Planning*, etc.), y **artefactos clave:** *epics* en el **Portfolio**, *capabilities* en Solución, *features* en Programa, *stories* en Equipo. Mención de objetivos de negocio, *trains* y *backlogs* en cascada (Portfolio, Solution, Program, Team).
- **7. Evidencia Empírica:** Resultados de estudios sobre los efectos de prácticas ágiles en calidad del software, tiempos de entrega y valor de negocio. Ejemplos: mejoras en productividad percibidas con Scrum y encuestas indicando que un % alto de equipos lograron mayor calidad adoptando Ágil, versus hallazgos donde Agile no siempre supera a enfoques tradicionales en calidad de código. También datos de éxito de proyectos: tasas de éxito mayores en proyectos ágiles frente a *waterfall*.
- **8. Nota de Transparencia (IA y Contenido Sintético):** Declaración de que el informe y materiales asociados incluyen contenido generado con IA. Conformidad con el Art. 50 del Reglamento de IA de la UE en cuanto a informar al usuario y etiquetar contenido sintético. Recomendación de utilizar **Content Credentials (C2PA)** para marcar imágenes o gráficos generados por IA con metadatos de procedencia.

# NotebookLM <https://notebooklm.google/>



NotebookLM

## Entiende cualquier cosa

Tu compañero de investigación y reflexión, basado en la información de la que te fías, creado con los últimos modelos de Gemini.

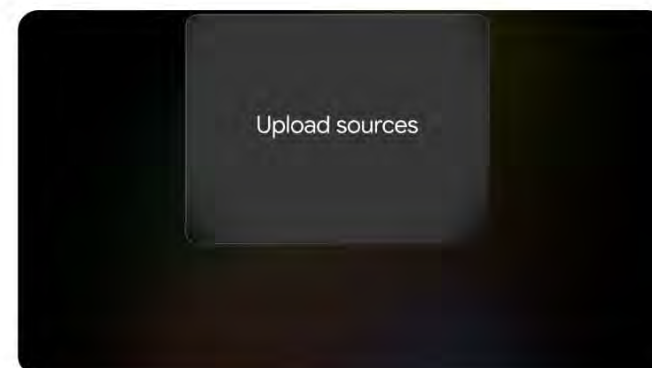
Probar NotebookLM

Tu ayudante de investigación basado en IA



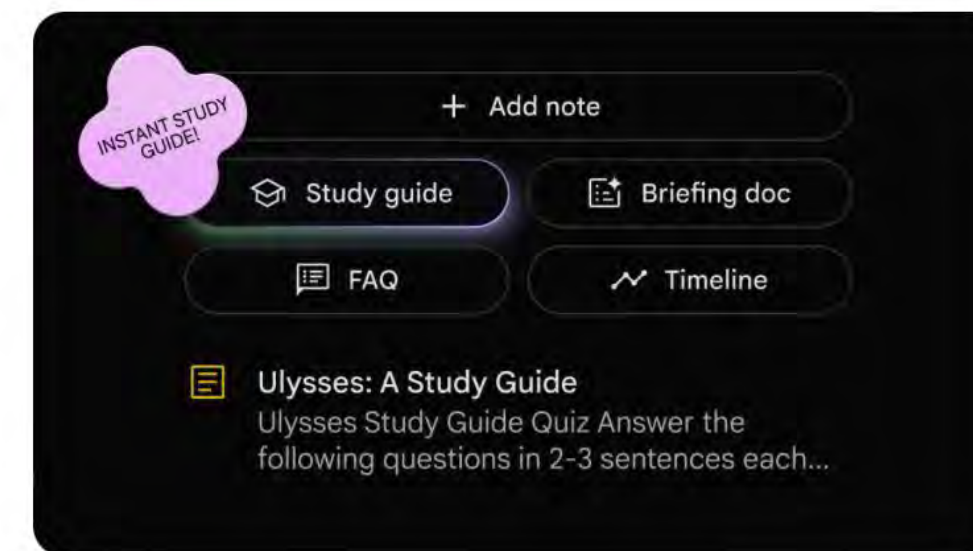
Sube tus fuentes

Sube PDFs, sitios web, videos de YouTube, archivos de audio, Documentos o Presentaciones de Google y más, y NotebookLM los resumirá y establecerá conexiones interesantes entre los temas, todo gracias a las capacidades de comprensión multimodal de la última versión de Gemini.



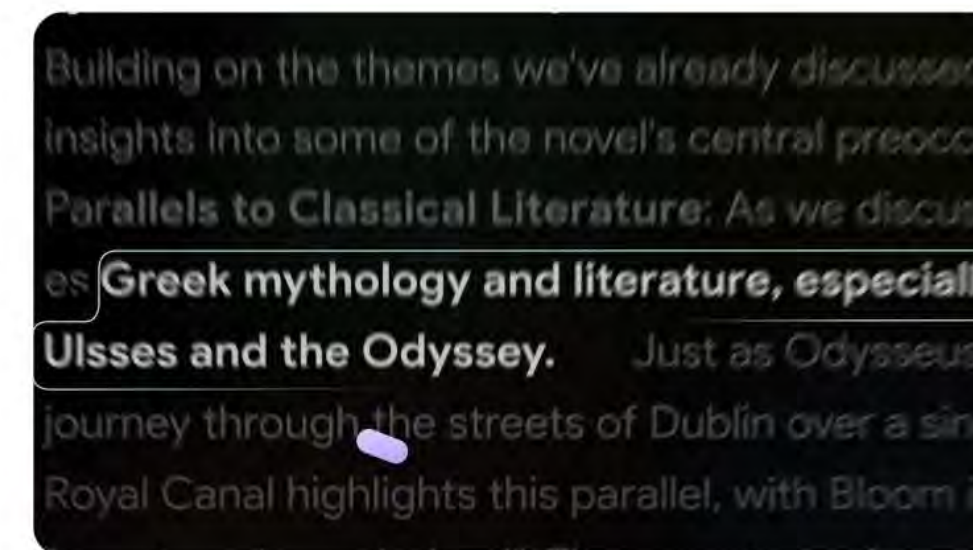
Información valiosa al instante

Una vez que hayas añadido todas tus fuentes, NotebookLM se pondrá manos a la obra y se convertirá en un asistente personalizado basado en IA experto en la información que más te interesa.



Consulta la fuente, no solo la respuesta

Gana confianza con cada respuesta, ya que NotebookLM proporciona citas claras en su trabajo y las muestra exactamente en tus fuentes.



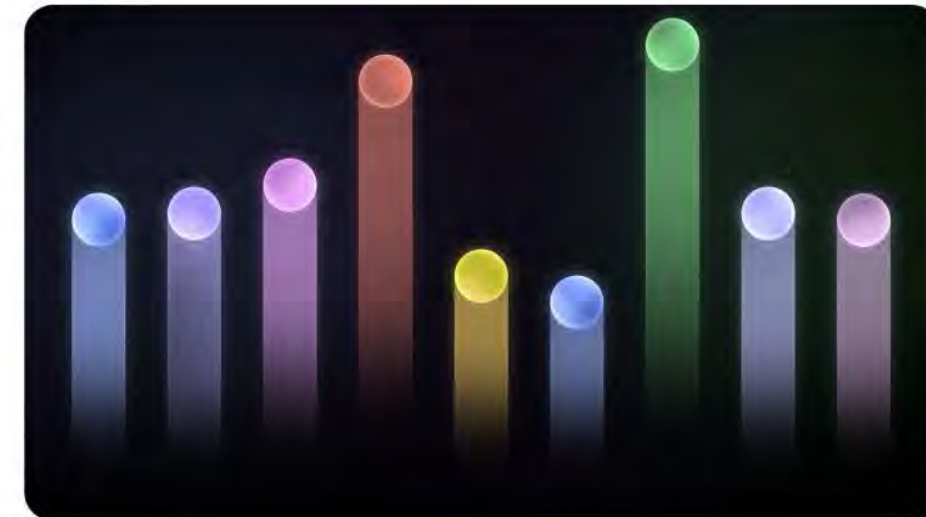
# NotebookLM

<https://notebooklm.google/>



Escucha y aprende estés donde estés

Nuestra nueva función Resumen de Audio puede convertir tus fuentes en interesantes debates profundos con un solo clic.



Valoramos tu privacidad y no usamos tus datos personales para entrenar NotebookLM.

Para entrenar NotebookLM, no usaremos tus datos personales, como las fuentes que subas, las consultas que hagas y las respuestas del modelo.

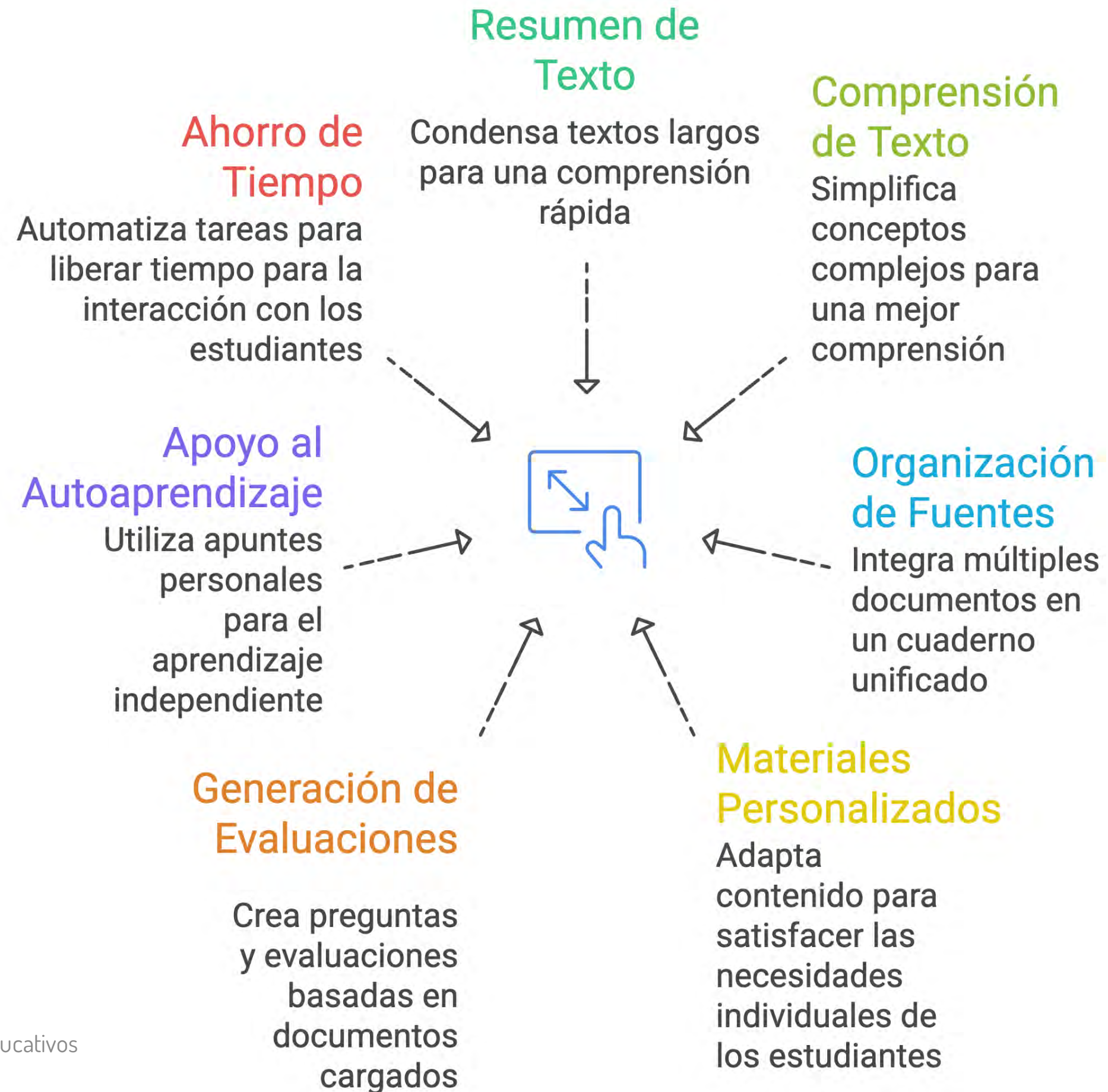
Valoramos tu privacidad y no usamos tus datos personales para entrenar NotebookLM.



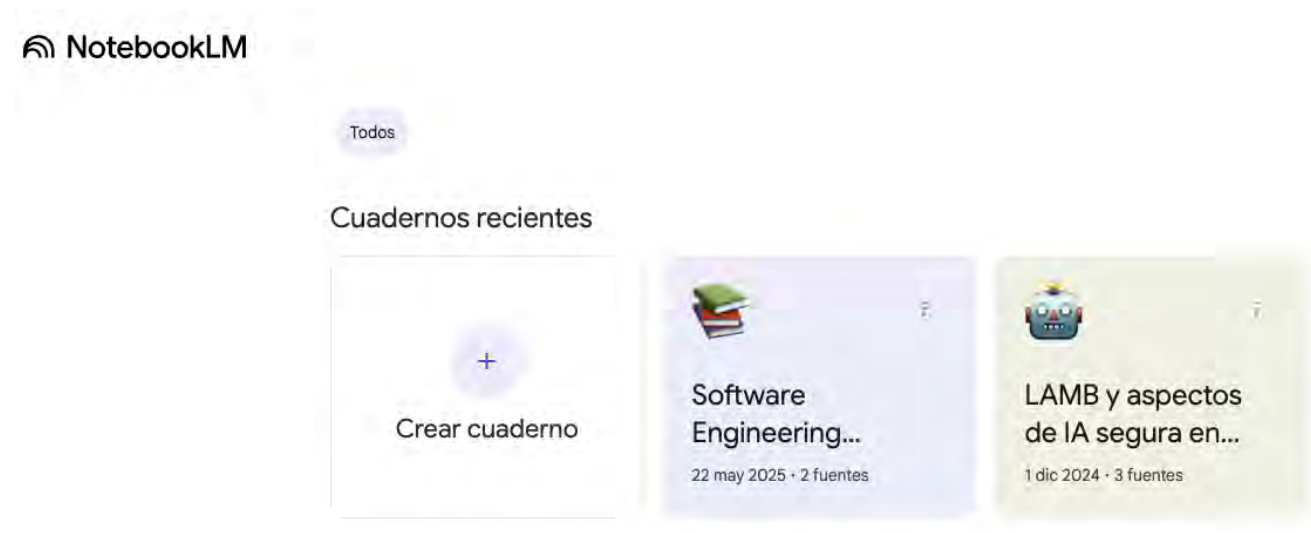
# Usos de NotebookLM para la Educación

## NotebookLM

<https://notebooklm.google/>



# NotebookLM <https://notebooklm.google/>



# NotebookLM

<https://notebooklm.google/>



The screenshot displays the NotebookLM interface for a document titled "Software Engineering Methodologies Overview". The interface is divided into several sections:

- Fuentes (Sources):** Located on the left, it shows a search bar and a list of sources, including "5. Proceso-2025.pdf" and "6. Metodología-2025.pdf".
- Chat:** A central chat window with a text input field and a "2 fuentes" indicator. It contains three generated questions: "¿Cuáles son las diferencias fundamentales entre proceso, método y metodología en la ingeniería de software?", "¿Cómo se comparan los modelos clásicos, evolutivos y ágiles en cuanto a flexibilidad e iteración?", and "¿Qué impulsó la transición desde metodologías estructuradas a las orientadas a objetos y ágiles?".
- Studio:** On the right, it offers various AI-generated content types such as "Resumen de video", "Mapa mental", "Infografía", and "Presentación".
- Main Content:** The central area displays the document's title, a "2 fuentes" indicator, and a detailed paragraph of text. Below the text are icons for "Guardar en una nota", "Resumen de video", "Resumen de audio", and "Mapa mental".

# NotebookLM

<https://notebooklm.google/>



The screenshot shows the NotebookLM interface with a list of sources on the left and a 'Crear informe' (Create report) dialog box in the center. The dialog offers various report formats such as 'Haz tu propia creación', 'Resumen', 'Guía de estudio', 'Entrada de blog', 'Informe comparativo', 'Propuesta de proyecto', 'Resumen conceptual', and 'Explicación de modelo'. The background shows a list of sources related to 'Software Engineering Methodologies Overview'.

The screenshot displays a generated report titled 'Software Engineering Methodologies Overview'. The report includes a 'Cuestionario de Repaso' (Review Questionnaire) with 10 questions and a 'Clave de Respuestas del Cuestionario' (Answer Key) with 10 corresponding answers. The interface also shows source selection options and a 'Compartir' (Share) button.

### Software Engineering Methodologies Overview

2 Fuentes

Las fuentes proporcionan una visión integral de los fundamentos teóricos y prácticos de la Ingeniería del Software, estableciendo una distinción clave entre el concepto de **proceso**—el marco general para un desarrollo racional—y la **metodología**—el conjunto de técnicas y reglas para llevar a cabo dicho proceso. El primer texto examina diversos **modelos de proceso y ciclos de vida del software**, cubriendo desde el rígido **Modelo Clásico** o en **Cascada** hasta los más adaptables **Modelos Evolutivos y basados en Prototipos**, como el **Modelo en Espiral**, que incorpora el análisis de riesgo. El segundo documento se enfoca en las metodologías, analizando las **Metodologías Estructuradas** (orientadas a procesos o datos) y las **Metodologías Orientadas a Objetos**, que integran datos y operaciones. Además, detalla las **Metodologías Ágiles**, que priorizan la adaptación continua y la entrega rápida de software funcional sobre la documentación exhaustiva. Entre estas últimas, se describe el **framework de Scrum**, resaltando su enfoque iterativo e incremental, la organización en **Sprints** y los roles específicos de **Scrum Master** y **Product Owner**. Ambos textos sirven como recursos académicos de la universidad de Salamanca para la asignatura de Ingeniería de Software.

#### Cuestionario de Repaso

Responda a las siguientes preguntas en 2-3 frases, basándose exclusivamente en el contexto proporcionado.

1. ¿Qué es un proceso de software según las definiciones dadas y qué elementos clave debe especificar?
2. Explique la diferencia fundamental entre los conceptos de "método" y "metodología" en la ingeniería de software.
3. Describa brevemente el Modelo Clásico (en cascada) y mencione dos de sus principales inconvenientes.
4. ¿Cuál es el objetivo principal de utilizar un prototipo en el desarrollo de software y cuáles son los dos enfoques de desarrollo de prototipos?
5. ¿Qué es el Modelo en Espiral y cuáles son las cuatro regiones de tareas originales propuestas por B. Boehm?
6. Desde una perspectiva de Ingeniería de software, ¿qué describe una metodología y qué necesidades intenta cubrir?
7. ¿Cuál es la diferencia fundamental entre las metodologías estructuradas y las metodologías orientadas a objetos?
8. Resuma los cuatro valores principales del Manifiesto Ágil ("Agile Manifesto").
9. ¿Qué es Scrum y cuáles son los tres pilares en los que se basa su ciclo de vida?
10. ¿Cuáles son los tres roles definidos en un equipo Scrum y cuál es una responsabilidad clave de cada uno?

#### Clave de Respuestas del Cuestionario

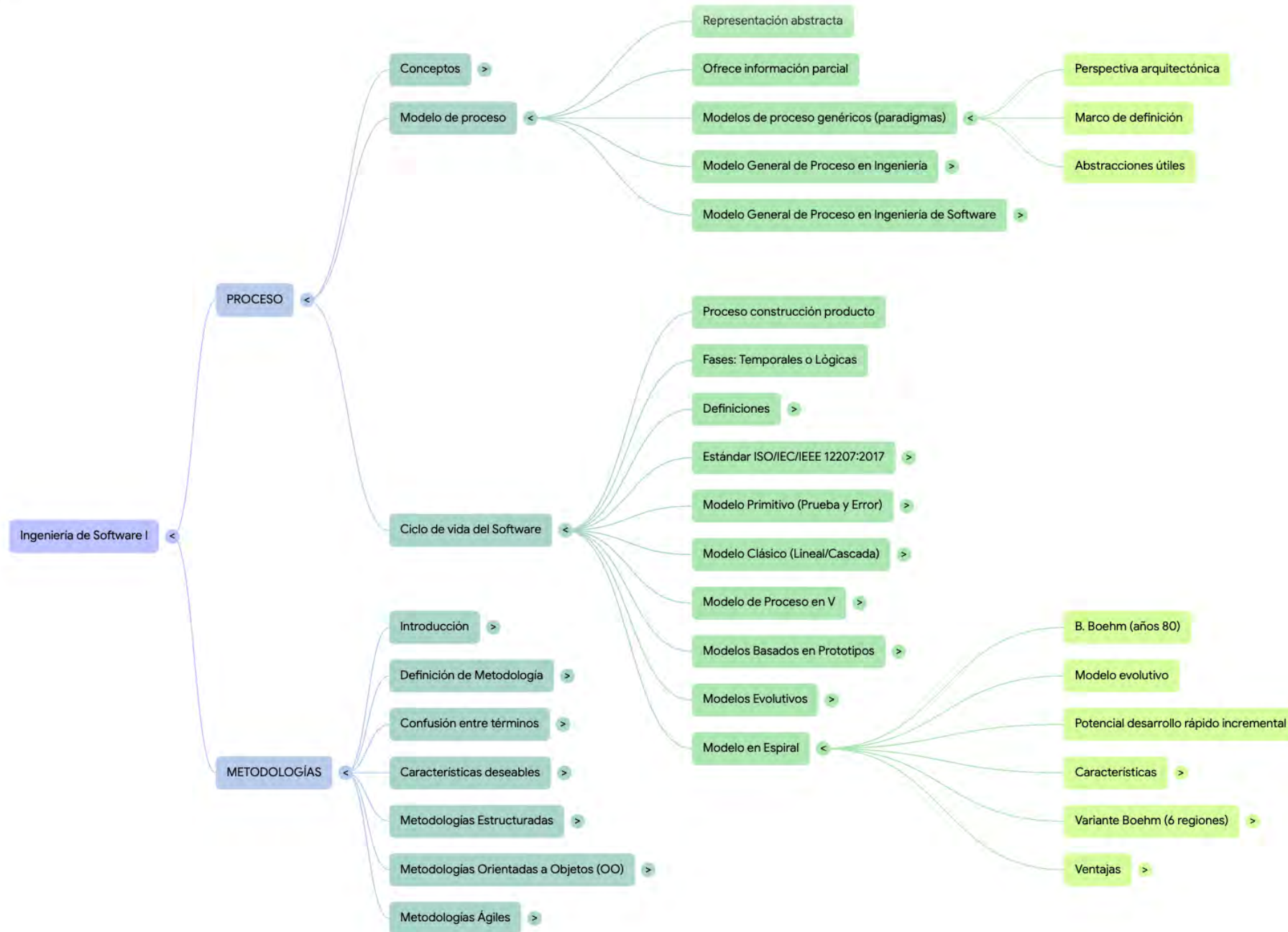
1. Un proceso de software se define como un conjunto ordenado de actividades que producen una salida esperada o como un marco de trabajo para construir software de alta calidad. Debe especificar la secuencia y flujo de actividades, los productos a crear, la asignación de tareas, los criterios de control (como los hitos) y las posibles heurísticas.
2. Un método indica cómo construir técnicamente el software, incluyendo técnicas de modelado y otras técnicas descriptivas. Por otro lado, una metodología es un concepto más amplio que se puede considerar como una colección de métodos para resolver un tipo de problema, descomponiendo el proceso de desarrollo en actividades y proporcionando los métodos para llevarlas a cabo.
3. El Modelo Clásico, también conocido como modelo lineal o "en cascada", se compone de una serie de fases que se ejecutan secuencialmente, pasando a la siguiente solo al completar la anterior. Dos de sus principales inconvenientes son su rigidez, que no refleja la realidad del desarrollo de software, y el largo tiempo que se tarda en pasar por todo el ciclo, lo que retrasa la detección de errores.
4. El objetivo principal de un prototipo es aclarar los requisitos del usuario, identificar características a cambiar o añadir, y verificar la viabilidad del diseño de un sistema. Los dos enfoques de desarrollo son el desechable, donde el prototipo es una versión rudimentaria que se descarta, y el evolutivo, donde el prototipo se convierte eventualmente en el sistema final.
5. El Modelo en Espiral, propuesto por B. Boehm, es un modelo de proceso evolutivo que combina características del modelo clásico y de prototipos, e introduce el análisis de riesgos. Las cuatro regiones de tareas originales son: Planificación, Análisis de riesgos, ingeniería y Evaluación del cliente.
6. Una metodología describe cómo se organiza un proyecto, establece el orden de las actividades y sus enlaces, e indica cómo realizar tareas específicas. Intenta cubrir necesidades como la creación de mejores aplicaciones, la mejora del proceso de desarrollo y el establecimiento de un proceso estándar en una organización.
7. Las metodologías estructuradas proponen la creación de modelos del sistema que representan procesos, flujos y estructuras de datos de manera descendente (de lo general a lo específico). En contraste, las metodologías orientadas a objetos se fundamentan en la integración de datos y procesos, concibiendo el sistema como un conjunto de objetos que encapsulan ambos y se comunican entre sí.
8. Los cuatro valores del Manifiesto Ágil son: valorar a los individuos y sus interacciones por encima de los procesos y herramientas; el software funcionando por encima de la documentación exhaustiva; la colaboración con el cliente por encima de la negociación de contratos; y la respuesta ante el cambio por encima del seguimiento de un plan.
9. Scrum es un framework de gestión de proyectos que tiene como objetivo obtener resultados rápidos con adaptación a los cambios de las necesidades de los clientes. Su ciclo de vida iterativo e incremental se basa en tres pilares: transparencia (visibilidad del proceso), inspección (control frecuente para detectar variaciones) y revisión (asegurar que el producto esté dentro de límites aceptables y adaptar el proceso).
10. Los tres roles son el **Scrum Master**, responsable de asegurar que el equipo siga las prácticas de Scrum; el **Product Owner**, responsable de gestionar las necesidades del proyecto y maximizar el retorno de la inversión; y el **Equipo de Desarrollo**, que es autogestionado y multifuncional, encargado de realizar el trabajo del sprint.

# NotebookLM

<https://notebooklm.google/>



Procesos y Metodologías en Ingeniería de Software  
Basado en 2 fuentes



# NotebookLM <https://notebooklm.google/>



Software Engineering Methodologies Overview

Fuentes

+ Añadir fuentes

Prueba Deep Research para obtener un informe detallado y nuevas fuentes.

Buscar nuevas fuentes en la Web

Web Investigación rápida

Seleccionar todas las fuentes

- 5. Proceso-2025.pdf
- 6. Metodología-2025.pdf

## Software Engineering Methodologies Overview

2 fuentes

Las fuentes proporcionan una visión integral de los fundamentos teóricos y prácticos de la ingeniería del Software, estableciendo una distinción clave entre el concepto de **proceso**—el marco general para un desarrollo racional—y la **metodología**—el conjunto de técnicas y reglas para llevar a cabo dicho proceso. El primer texto examina diversos **modelos de proceso** y ciclos de **vida del software**, cubriendo desde el rígido **Modelo Clásico** o en **Cascada** hasta los más adaptables **Modelos Evolutivos** y basados en **Prototipos**, como el **Modelo en Espiral**, que incorpora el análisis de riesgo. El segundo documento se enfoca en las metodologías, analizando las **Metodologías Estructuradas** (orientadas a procesos o datos) y las **Metodologías Orientadas a Objetos**, que integran datos y operaciones. Además, detalla las **Metodologías Ágiles**, que priorizan la adaptación continua y la entrega rápida de software funcional sobre la documentación exhaustiva. Entre estas últimas, se describe el **framework de Scrum**, resaltando su enfoque iterativo e incremental, la organización en **Sprints** y los roles específicos de **Scrum Master** y **Product Owner**. Ambos textos sirven como recursos académicos de la Universidad de Salamanca para la asignatura de Ingeniería de Software.

Guardar en una nota

Resumen de video

Resumen de audio

Mapa mental

Empieza a escribir...

2 fuentes

- ¿Cuáles son las diferencias fundamentales entre proceso, método y metodología en la ingeniería de software?
- ¿Cómo se comparan los modelos clásicos, evolutivos y ágiles en cuanto a flexibilidad e iteración?
- ¿Qué impulsó la transición desde metodologías estructuradas a las orientadas a objetos y ágiles?

### Studio

#### Rigor a Adaptación La Evolución del Software

Basado en 2 fuentes

#### Del Rigor a la Adaptación: La Evolución de la Creación de Software

Un mapa de los procesos y metodologías que definen la Ingeniería de Software moderna.

Para estudiantes de 2º Grado en Ingeniería Informática. Este material es una guía de referencias para navegar el panorama de cómo construimos software de alta calidad.

#### El Lenguaje de la Creación: Conceptos Fundamentales

<b>Proceso</b> Define el marco de trabajo y permite un desarrollo racional y oportuno. Es el <b>QUÉ</b> y <b>CUÁNDO</b> .	<b>Método</b> Indica <b>CÓMO</b> construir técnicamente el software. Incluye técnicas de modelado y otras técnicas descriptivas.
<b>Metodología</b> Colección de métodos para resolver un tipo de problemas. Descompone el proceso en actividades y proporciona los métodos adecuados para llevarlos a cabo.	<b>Herramienta</b> Proporcionan el soporte automático o semiautomático para el proceso y para los métodos.

No confundir Proceso con Metodología. Un proceso es el esqueleto; una metodología le añade la carne y los músculos.

#### El Origen: Desarrollo sin Proceso

El Modelo Primitivo (o "Codifica y Mejora")

Codificación

Prueba

código espagueti

- Iteración sin planificación ni diseño previo.
- Código pobremente estructurado tras varias iteraciones.
- Caro de desarrollar, depurar y mantener por la falta de estructura y documentación.
- Posible rechazo del usuario al no existir un análisis de requisitos formal.

"El anti-modelo de proceso": la razón por la que necesitamos disciplina.

#### La Era de la Predicción: El Modelo Clásico en Cascada

Análisis

Diseño

Codificación

Prueba

Mantenimiento

#### Características Fundamentales

**Secuencialidad Estricta**  
Compuesto por fases que se ejecutan una tras otra. El paso a la siguiente fase requiere la finalización completa de la anterior.

**Basado en Documentación**  
La obtención de documentos formales sirve como criterio de finalización de cada fase.

**Enfoque en la Gestión**  
Proporciona un marco claro que facilita la gestión del proyecto y la división del trabajo.

Contenido adecuado

Contenido inadecuado

# NotebookLM <https://notebooklm.google/>



Guía de Procesos y Metodologías  
Basado en 2 fuentes

## Guía de Procesos y Metodologías de Software

El desarrollo de software se organiza mediante "modelos de proceso", que definen las fases del ciclo de vida, y "metodologías", que proporcionan los métodos y reglas para ejecutar dicho proceso. La elección correcta depende de la naturaleza del proyecto, sus requisitos y el entorno de trabajo.

### MODELOS DE PROCESO: EL ESQUELETO DEL PROYECTO

- Modelo Clásico (en Cascada)**  
Un flujo secuencial y rígido donde cada fase debe completarse antes de iniciar la siguiente.
- Modelos Basados en Prototipos**  
Se construye una versión inicial para validar requisitos y el diseño con el usuario.
- Modelos Evolutivos (Incremental y Espiral)**  
El software se desarrolla en ciclos, entregando versiones cada vez más completas y funcionales.

### METODOLOGÍAS DE DESARROLLO: LA FORMA DE TRABAJAR

- Metodologías Estructuradas**  
Se centran en la descomposición descendente de procesos y datos (qué hace el sistema).
- Metodologías Orientadas a Objetos**  
Modelan el sistema como un conjunto de objetos que integran datos y comportamientos.
- Metodologías Ágiles (Scrum, XP)**  
Priorizan la flexibilidad, la entrega rápida de valor y la colaboración con el cliente.

COMPONENTES CLAVE DE SCRUM		
<b>ROLES</b>  Product Owner (el qué), Scrum Master (el cómo), Equipo de Desarrollo (quién construye).	<b>EVENTOS</b>  Sprint (ciclo de 1-4 semanas), Reunión Diada (sincronización), Revisión del Sprint.	<b>ARTEFACTOS</b>  Product Backlog (lista de requisitos), Sprint Backlog (trabajo del Sprint actual).

# NotebookLM

<https://notebooklm.google/>



The screenshot shows the NotebookLM interface. On the left, there's a 'Fuentes' (Sources) panel with two PDFs: '5. Proceso-2025.pdf' and '6. Metodología-2025.pdf'. The main area displays a document titled 'Software Engineering Methodologies Overview' with a detailed text block. On the right, a chat window is open with the question: '¿Qué define un Proceso en el marco de la Ingeniería del Software?'. The chat area shows a 'Mira la respuesta' (View the answer) button.

The screenshot shows the NotebookLM interface with a document titled 'Procesos Fichas' (Processes Cards). The chat window contains three questions, each with a 'Mira la respuesta' (View the answer) button:

- ¿Qué define un Proceso en el marco de la Ingeniería del Software?
- ¿En qué consiste el ciclo de vida iterativo o prototipado evolutivo?
- El Manifiesto Ágil valora más los individuos e interacciones sobre los \_\_\_\_ y herramientas.

At the bottom of the interface, there are controls for 'Reiniciar' (Restart), '32 / 72 tarjetas' (Cards), and 'Descargar' (Download). There are also buttons for 'Contenido adecuado' (Appropriate content) and 'Contenido inadecuado' (Inappropriate content).

# NotebookLM <https://notebooklm.google/>



The screenshot displays the NotebookLM web interface. On the left, a sidebar titled 'Fuentes' (Sources) lists two PDF documents: '5. Proceso-2025.pdf' and '6. Metodologia-2025.pdf'. The main content area shows a document titled 'Software Engineering Methodologies Overview' with a detailed text summary. On the right, a chat window titled 'Ingeniería Cuestionario' (Engineering Questionnaire) contains a question: 'Según la distinción de conceptos en Ingeniería de Software, ¿qué término se refiere al conjunto de reglas gráficas o textuales para la representación de un modelo?' (According to the distinction of concepts in Software Engineering, which term refers to the set of graphical or textual rules for the representation of a model?). Below the question are four multiple-choice options: A. Metodología, B. Notación, C. Método, and D. Proceso. A 'Pista' (Hint) button is visible, and a 'Respuesta' (Answer) button is highlighted in blue. At the bottom of the chat window, a prompt asks the user to 'Piensa en el lenguaje visual o escrito que se utiliza para comunicar el diseño de un sistema, como los diagramas UML.' (Think in the visual or written language used to communicate the design of a system, such as UML diagrams.)

# NotebookLM <https://notebooklm.google/>



The screenshot shows the NotebookLM interface with a document titled "Software Engineering Methodologies Overview". The document text discusses the distinction between process and methodology in software development, mentioning models like the Classical Model, Spiral, and Agile. It also lists roles like Scrum Master and Product Owner. The interface includes a sidebar with source files, a chat window, and a video summary player at the bottom with a progress bar and playback controls.

The screenshot shows a video summary player for a video titled "¿Cómo una idea se convierte en la app que usamos?". The slide features a central question, a lightbulb icon, a smartphone icon, and a flow diagram showing the process from an idea to an app. The video player includes a progress bar, a 1x speed control, and "Buen video" / "Mal video" feedback buttons.

The screenshot shows a video summary player for a video titled "Software: del caos a Agile". The slide features a target icon, a lightbulb, a magnifying glass, and various icons representing app development and user interaction. The video player includes a progress bar, a 1x speed control, and "Buen video" / "Mal video" feedback buttons.

# Actividad

- Desarrollar un recurso educativo con NotebookLM orientado al profesorado
  - Explorar la herramienta
  - Crear una base de conocimiento
  - Generar al menos tres tipos de constructos (nota, presentación, audio, mapa conceptual, informe, tarjetas didácticas, cuestionario, infografía, etc.)
  - Descargar los constructos
  - Presentar el recurso en la clase
  - Enlazar la experiencia con los principios del manifiesto Safe AI in Education

# Referencias



# Referencias



1. F. J. García-Peñalvo, M. J. Rodríguez-Conde, R. Therón, A. García-Holgado, F. Martínez-Abad and A. Benito-Santos, "Grupo GRIAL," *IE Comunicaciones. Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, no. 30, pp. 33-48, 2019.
2. Grupo GRIAL, "Producción Científica del Grupo GRIAL de 2011 a 2019," Grupo GRIAL, Universidad de Salamanca, Salamanca, España, GRIAL-TR-2019-010, 2019. Available from: <https://bit.ly/3019mLh>. doi: 10.5281/zenodo.2821407.
3. F. J. García-Peñalvo, "Formación en la sociedad del conocimiento, un programa de doctorado con una perspectiva interdisciplinar," *Education in the Knowledge Society*, vol. 15, no. 1, pp. 4-9, 2014. doi: 10.14201/eks.11641.
4. F. J. García-Peñalvo, "Formación en la Sociedad del Conocimiento. Sesión de bienvenida al Programa de Doctorado del Curso 2024-2025," presentado en Seminarios del Programa de Doctorado en Formación en la Sociedad del Conocimiento (28 de octubre de 2024), Salamanca, España, 2024. Disponible: <https://d66z.short.gy/m6Fpap>.
5. F. J. García-Peñalvo, M. J. Rodríguez-Conde, S. Verdugo-Castro and A. García-Holgado, "Portal del Programa de Doctorado Formación en la Sociedad del Conocimiento. Reconocida con el I Premio de Buena Práctica en Calidad en la modalidad de Gestión," in *Buenas Prácticas en Calidad de la Universidad de Salamanca: Recopilación de las I Jornadas. REPOSITORIO DE BUENAS PRÁCTICAS (Recibidas desde marzo a septiembre de 2019)*, A. Durán Ayago, N. Franco Pardo and C. Frade Martínez, Eds. Aquilafuente, no. 284, pp. 39-40, Salamanca, España: Ediciones Universidad de Salamanca, 2019. doi: 10.14201/0AQ02843940.
6. N. J. Nilsson, *Principles of Artificial Intelligence* (Symbolic Computation). Berlin: Springer-Verlag, 1982.
7. J. McCarthy, "What is Artificial Intelligence?," Computer Science Department. Stanford University, Stanford, USA, 2007. Disponible en: <https://bit.ly/3WjNu02>.
8. Comisión Europea, "Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones sobre Inteligencia artificial para Europa," Comisión Europea {SWD(2018) 137 final}, 2018. Disponible en: <https://d66z.short.gy/6jHjtG>.
9. R. Therón, "Inteligencia Artificial en la Enseñanza de Idiomas. Herramientas y aplicaciones," presentado en Inteligencia artificial en la enseñanza de idiomas: Herramientas y aplicaciones, Salamanca, España, 2023.
10. E. Escott. (2017). What are the 3 types of AI? A guide to narrow, general, and super artificial intelligence. En: *Codebots*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/dQMaKg>.
11. S. Altman. (2023). Planning for AGI and beyond. En: *OpenAI*. Disponible en: <https://bit.ly/3IziovT>.
12. S. Altman, G. Brockman y I. Sutskever. (2023). Governance of superintelligence. En: *OpenAI*. Disponible en: <https://bit.ly/3q6NFjv>.
13. C. Arcila-Calderón *et al.*, "IA Spain 2023 - Informe Público de "Percepción Social de la Inteligencia Artificial en España"," Observatorio de los Contenidos Audiovisuales. Universidad de Salamanca, España, 2023. Disponible en: <https://d66z.short.gy/cANGZs>.
14. O. Vivas Calderón. (2020). *Historia de la IA*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/olsH5r>.
15. A. M. Turing, "Computing machinery and intelligence," *Mind*, vol. 59, no. 236, pp. 433-460, 1950.
16. J. Weizenbaum, "ELIZA—a computer program for the study of natural language communication between man and machine," *Communications of the ACM*, vol. 9, no. 1, pp. 36-45, 1966. doi: 10.1145/365153.365168.

# Referencias



17. M. Mori, "The uncanny valley," (in Japanese), *Energy*, vol. 7, no. 4, pp. 33–35, 1970.
18. novita.ai. (2024). A Comprehensive Understanding: What Is An AI Model. En: *APIs, Serverless and GPU Instance In One AI Cloud - Novita AI*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/3lfP2X>.
19. N. Chomsky, I. Roberts y J. Watumull, "The False Promise of ChatGPT," in *The New York Times*, ed. New York, USA, 2023. <http://bit.ly/3GycXfx>.
20. B. Gates. (2023). The Age of AI has begun. En: *GatesNotes*. Disponible en: <http://bit.ly/3nZjFF4>.
21. European University Association, "Artificial intelligence tools and their responsible use in higher education learning and teaching," European University Association, Brussels, Belgium, 2023. Disponible en: <https://bit.ly/3Hq2R0f>.
22. FOL Open Letters. (2023). Pause giant AI experiments: An open letter. En: *Future of Life Institution*. Disponible en: <http://bit.ly/3Uw61p1>.
23. Informatics Europe, "AI in Informatics Education," en "Position paper by Informatics Europe and the National Informatics Associations," Draft version, Informatics Europe, Zurich, Switzerland, March 22nd 2023.
24. R. Johinke, R. Cummings y F. Di Lauro, "Reclaiming the technology of higher education for teaching digital writing in a post—pandemic world," *Journal of University Teaching and Learning Practice*, vol. 20, no. 2, art. 01, 2023. doi: 10.53761/1.20.02.01.
25. A. C. Clarke, *Profiles of the Future: An Inquiry into the Limits of the Possible*, 2nd ed. New York, USA: Harper & Row, 1973.
26. J. Cameron, "The Terminator," Orion Pictures, 1984.
27. S. Kubrick, "2001: A Space Odyssey," Metro-Goldwyn-Mayer, 1968.
28. I. Asimov, "The Last Question," *Science Fiction Quarterly*, no. November, pp. 7–15, 1956.
29. I. Asimov, "All the Troubles of the World," *Super-Science Fiction*, no. April, pp. 34–53, 1958.
30. M. Alier-Forment y F. Llorens-Largo, "Cabalga el Cometa," en EP-31 Las Alucinaciones de ChatGPT con Faraón Llorens. España, 2023. <https://bit.ly/3ZCNBVT>.
31. P. H. Diamandis y S. Kotler, *Bold: How to go big, create wealth and impact the world*. New York, NY, USA: Simon and Schuster, 2015.
32. F. J. García-Peñalvo y A. Vázquez-Ingelmo, "What do we mean by GenAI? A systematic mapping of the evolution, trends, and techniques involved in Generative AI," *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, vol. 8, no. 4, pp. 7–16, 2023. doi: 10.9781/ijimai.2023.07.006.
33. D. Burgos, "Inteligencia artificial y humanismo: construyendo un futuro centrado en el ser humano," *Nueva Revista*, no. 192, pp. 170–185, 2024. <https://d66z.short.gy/wXL3lL>.
34. M. Jovanović y M. Campbell, "Generative Artificial Intelligence: Trends and Prospects," *Computer*, vol. 55, no. 10, pp. 107–112, 2022. doi: 10.1109/MC.2022.3192720.
35. T. B. Brown *et al.*, "Language Models are Few-Shot Learners," *arXiv*, art. arXiv:2005.14165v4 2020. doi: 10.48550/arXiv.2005.14165.
36. OpenAI, "GPT-4 Technical Report," *arXiv*, art. arXiv:2303.08774v4, 2023. doi: 10.48550/arXiv.2303.08774.
37. D. Patel y G. Wong. (2023). *GPT-4 Architecture, Infrastructure, Training Dataset, Costs, Vision, MoE. Demystifying GPT-4: The engineering tradeoffs that led OpenAI to their architecture*. Disponible en: <https://bit.ly/3SbiU8r>.

# Referencias



38. C. Santana. (2023). *Lo que OpenAI NO quería que supieras sobre GPT4 - (De los MoEs a Mixtral)*. Disponible en: <https://bit.ly/3tK52Zk>.
39. Codingscape, "Enterprise AI Report 2025," Codingscape, 2025. Disponible en: <https://d66z.short.gy/gQIPcg>.
40. Codingscape. (2025). LLMs with largest context windows. En: *Codingscape*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/Jh0W1M>.
41. K. Kavukcuoglu. (2025). Gemini 2.5: Our most intelligent AI model. En: *Google DeepMind*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/ehJiwW>.
42. OpenAI. (2025). Introducing GPT-4.1 in the API. En: *OpenAI*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/6XFo1f>.
43. Meta. (2025). The Llama 4 herd: The beginning of a new era of natively multimodal AI innovation. En: *Meta*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/mlqtJG>.
44. S. Pichai y D. Hassabis. (2024). Our next-generation model: Gemini 1.5. En: *AI*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/cT19l1>.
45. C. Santana. (2024). *iGoogle SORPRENDE con la IA del MILLÓN DE TOKENS! (Gemini 1.5)*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/BKsZn0>.
46. AI21. (2025). What is a Long Context Window? Benefits & Use Cases. En: *AI21/abs*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/DED3KY>.
47. C. An *et al.*, "Why Does the Effective Context Length of LLMs Fall Short?," *arXiv*, art. arXiv:2410.18745v1, 2024. doi: 10.48550/arXiv.2410.18745.
48. W. X. Zhao *et al.*, "A Survey of Large Language Models," *arXiv*, art. arXiv:2303.18223v16, 2025. doi: 10.48550/arXiv.2303.18223.
49. W.-L. Chiang *et al.*, "Chatbot Arena: An Open Platform for Evaluating LLMs by Human Preference," *arXiv*, art. arXiv:2403.04132v1, 2024. doi: 10.48550/arXiv.2403.04132.
50. J. A. Omiye, H. Gui, S. J. Rezaei, J. Zou y R. Daneshjou, "Large Language Models in Medicine: The Potentials and Pitfalls," *Annals of Internal Medicine*, vol. 177, no. 2, pp. 210-220, 2024. doi: 10.7326/M23-2772.
51. F. J. García-Peñalvo, "The perception of Artificial Intelligence in educational contexts after the launch of ChatGPT: Disruption or Panic?," *Education in the Knowledge Society*, vol. 24, art. e31279, 2023. doi: 10.14201/eks.31279.
52. V. Mahajan. (2024). *100+ Incredible ChatGPT Statistics & Facts in 2024*. Disponible en: <https://bit.ly/48M9fdX>.
53. F. Duarte. (2025). *Number of ChatGPT Users (Nov 2025)*. Disponible en: <https://bit.ly/3NW0EvH>.
54. L. Ferlazzo. (2025). *Infographic: "Ranked: Most Popular AI Tools by Monthly Site Visits"*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/rmXDFP>.
55. A. Pérez. [@Anacarolinatz] (2024, 11 de junio), "4 formas (esquema de prompts) para pedirle info a Chat GPT y conseguir buenos resultados sin sufrir mucho," Disponible en: <https://d66z.short.gy/LxRxjD>.
56. J. P. Galeano R. [@juangaleanorey] (2025, 2 August), "7 Estructuras de Prompting que debes conocer," Disponible en: <https://d66z.short.gy/xHqh8b>.
57. R. Pathak y C. Cheung. (2025). GPT-5 Prompt Migration and Improvement Using the New Optimizer. En: *OpenAI Cookbook*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/oiBKPH>.
58. Z. Yang *et al.*, "The Dawn of LMMs: Preliminary Explorations with GPT-4V(ision)," *arXiv*, art. arXiv:2309.17421v2, 2023. doi: 10.48550/arXiv.2309.17421.
59. OpenAI, "GPT-4V(ision) System Card," OpenAI, USA, 2023. Disponible en: <https://bit.ly/3TOD21>.
60. OpenAI. (2023). ChatGPT can now see, hear, and speak. En: *OpenAI*. Disponible en: <https://bit.ly/3tLnAZe>.
61. C. Santana. (2023). *Análisis de GPT-4V i La VISIÓN ya ha llegado a ChatGPT!* Disponible en: <https://bit.ly/4a0Rqgl>.

# Referencias



62. L. Qin et al., "Multilingual Large Language Model: A Survey of Resources, Taxonomy and Frontiers," *arXiv*, art. arXiv:2404.04925v1, 2024. doi: 10.48550/arXiv.2404.04925.
63. OpenAI. (2024). Hello GPT-4o. En: *OpenAI*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/VRZ1Ld>.
64. OpenAI. (2024). GPT-4o System Card. En: *OpenAI*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/04bUep>.
65. E. M. Bender, T. Gebru, A. McMillan-Major y S. Shmitchell, "On the Dangers of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Too Big?," en *FACCT '21: Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency (Virtual Event, Canada, March 3 - 10, 2021)* pp. 610-623, New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2021. doi: 10.1145/3442188.3445922.
66. S. Bubeck *et al.*, "Sparks of Artificial General Intelligence: Early experiments with GPT-4," *arXiv*, art. arXiv:2303.12712v5, 2023. doi: 10.48550/arXiv.2303.12712.
67. OpenAI. (2024). Introducing OpenAI o1-preview. En: *OpenAI*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/eUW6mW>.
68. F. Xu *et al.*, "Towards Large Reasoning Models: A Survey of Reinforced Reasoning with Large Language Models," *arXiv*, art. arXiv:2501.09686v3, 2025. doi: 10.48550/arXiv.2501.09686.
69. P. Shojaee, I. Mirzadeh, K. Alizadeh, M. Horton, S. Bengio y M. Farajtabar, "The Illusion of Thinking: Understanding the Strengths and Limitations of Reasoning Models via the Lens of Problem Complexity," *Apple* 2025. Disponible en: <https://d66z.short.gy/3ltU7L>.
70. T. Wang y E. C. K. Cheng, "An investigation of barriers to Hong Kong K-12 schools incorporating Artificial Intelligence in education," *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 2, art. 100031, 2021. doi: 10.1016/j.caeai.2021.100031.
71. W. Ma, O. O. Adesope, J. C. Nesbit y Q. Liu, "Intelligent tutoring systems and learning outcomes: A meta-analysis," *Journal of Educational Psychology*, vol. 106, no. 4, pp. 901-918, 2014. doi: 10.1037/a0037123.
72. R. Yilmaz *et al.*, "Smart MOOC integrated with intelligent tutoring: A system architecture and framework model proposal," *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 3, art. 100092, 2022. doi: 10.1016/j.caeai.2022.100092.
73. A. J. Berlanga y F. J. García-Peñalvo, "IMS LD reusable elements for adaptive learning designs," *Journal of Interactive Media in Education*, vol. 11, 2005.
74. A. Y. Q. Huang, O. H. T. Lu y S. J. H. Yang, "Effects of artificial Intelligence-Enabled personalized recommendations on learners' learning engagement, motivation, and outcomes in a flipped classroom," *Computers & Education*, vol. 194, art. 104684, 2023. doi: 10.1016/j.compedu.2022.104684.
75. S.-T. Chu, G.-J. Hwang y Y.-F. Tu, "Artificial intelligence-based robots in education: A systematic review of selected SSCI publications," *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 3, art. 100091, 2022. doi: 10.1016/j.caeai.2022.100091.
76. S. Marcos-Pablos y F. J. García-Peñalvo, "Emotional Intelligence in Robotics: A Scoping Review," en *New Trends in Disruptive Technologies, Tech Ethics and Artificial Intelligence*, J. F. de Paz Santana, D. H. de la Iglesia y A. J. López Rivero, Eds. *Advances in Intelligent Systems and Computing* no. 1410, pp. 66-75, Cham, Switzerland: Springer International Publishing, 2022. doi: 10.1007/978-3-030-87687-6\_7.

# Referencias



77. D. Long y B. Magerko, "What is AI Literacy? Competencies and Design Considerations," en *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (Honolulu, HI, USA, April 25 - 30, 2020)* pp. 1-16, New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2020. doi: 10.1145/3313831.3376727.
78. D. Touretzky, C. Gardner-McCune, F. Martin y D. Seehorn, "Envisioning AI for K-12: What should every child know about AI?," *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, vol. 33, no. 1, pp. 9795-9799, 2019. doi: 10.1609/aaai.v33i01.33019795.
79. F. J. García-Peñalvo, "Learning Analytics as a Breakthrough in Educational Improvement," en *Radical Solutions and Learning Analytics: Personalised Learning and Teaching Through Big Data*, D. Burgos, Ed. Lecture Notes in Educational Technology, pp. 1-15, Singapore: Springer Singapore, 2020. doi: 10.1007/978-981-15-4526-9\_1.
80. C. Lang, G. Siemens, A. F. Wise, D. Gašević y A. Merceron Eds., "The Handbook of Learning Analytics." Vancouver, BC, Canada: SoLAR, 2022. doi: 10.18608/hla22.
81. J. P. Campbell, P. B. DeBlois y D. G. Oblinger, "Academic Analytics. A new tool for a new era," *Educause Review*, vol. 42, no. 4, pp. 40-42,44,46,48,50,52,54,56-57, 2007.
82. P. Baepler y C. J. Murdoch, "Academic Analytics and Data Mining in Higher Education," *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, vol. 4, no. 2, 2010.
83. UNESCO, "Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education," presentado en International Conference on Artificial Intelligence and Education, Planning Education in the AI Era: Lead the Leap, Beijing, China, 2019. Disponible: <https://bit.ly/3n7wBlK>.
84. D. Fonseca-Escudero, F. J. García-Peñalvo, F. Llorens-Largo y R. Molina-Carmona, "¿Qué viene la IA! ¿Estoy preparada/o?," presentado en VII Congreso Internacional sobre Innovación, Aprendizaje y Cooperación, CINAIC 2023, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España, 18-20 de octubre de 2023, 2023. doi: 10.5281/zenodo.10050857.
85. E. Mozorov, *La locura del solucionismo tecnológico* (Ensayos). Buenos Aires, Argentina: Katz Editores; Capital Intelectual, 2016.
86. T. Chakraborty y S. Masud, "The Promethean Dilemma of AI at the intersection of hallucination and creativity," *Communications of the ACM*, vol. 67, no. 10, pp. 26-28, 2024. doi: 10.1145/3652102.
87. Tyton Partners, "Time for Class 2025. Empowering educators, engaging students," Tyton Partners June 2025. Disponible en: <https://d66z.short.gy/i00Uw4>.
88. F. J. García-Peñalvo, F. Llorens-Largo and J. Vidal, "La nueva realidad de la educación ante los avances de la inteligencia artificial generativa," *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, vol. 27, no. 1, pp. 9-39, 2024. doi: 10.5944/ried.27.1.37716.
89. F. J. García-Peñalvo, "Generative Artificial Intelligence and Education: An Analysis from Multiple Perspectives," *Education in the Knowledge Society*, vol. 25, art. e31942, 2024. doi: 10.14201/eks.31942.
90. UNESCO, *Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación*. París, Francia: UNESCO, 2024. Disponible en: <https://d66z.short.gy/ToZIMP>.
91. G. Perković, A. Drobnyak y I. Botički, "Hallucinations in LLMs: Understanding and Addressing Challenges," en *2024 47th MIPRO ICT and Electronics Convention (MIPRO) (Opatija, Croatia, 20-24 May 2024)* pp. 2084-2088, USA: IEEE, 2024. doi: 10.1109/MIPRO60963.2024.10569238.
92. S. M. Towhidul Islam Tonmoy *et al.*, "A Comprehensive Survey of Hallucination Mitigation Techniques in Large Language Models," *arXiv*, art. arXiv:2401.01313v3, 2024. doi: 10.48550/arXiv.2401.01313.

# Referencias



93. F. J. García-Peñalvo, "Inteligencia Artificial en el aula. De los mitos a la realidad," presentado en 5º Congreso Caribeño de Investigación Educativa, Punta Cana, República Dominicana, 9-12 de abril, 2025. doi: 10.5281/zenodo.15176106.
94. L. Bratton. (2024). Experts are worried students use AI to write papers. And millions are, new data shows. En: *Quartz*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/8Ye0zs>.
95. Monash University. (2025). *Acknowledging the use of generative artificial intelligence*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/dkG1qv>.
96. F. J. García-Peñalvo, "Three Scenarios for AI in Education: From Responsible Assistance to Co-Creation," *Education in the Knowledge Society*, vol. 26, art. e32932, 2025. doi: 10.14201/eks.32932.
97. UNESCO, *Guidance for generative AI in education and research*. Paris, France: UNESCO, 2023. Disponible en: <https://d66z.short.gy/SBxqSb>.
98. European Parliament y The Council of the European Union. (2024). *Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence and amending Regulations (EC) No 300/2008, (EU) No 167/2013, (EU) No 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1139 and (EU) 2019/2144 and Directives 2014/90/EU, (EU) 2016/797 and (EU) 2020/1828 (Artificial Intelligence Act) (Text with EEA relevance)*. Official Journal of the European Union. Official Journal of the European Union, European Union Disponible: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>.
99. EDSAFE AI, "What is the EDSAFE AI SAFE Framework?," EDSAFE AI, USA, 2021. Disponible en: <https://d66z.short.gy/RNVmzh>.
100. M. Alier, F. J. García-Peñalvo, M. J. Casañ, J. A. Pereira y F. Llorens-Largo, "Safe AI in Education Manifesto. Version 0.4.0," October 8 2024. Disponible en: <https://manifesto.safeaieducation.org>.
101. F. J. García-Peñalvo, M. Alier, J. Pereira y M. J. Casañ, "Safe, Transparent, and Ethical Artificial Intelligence: Keys to Quality Sustainable Education (SDG4)," *IJERI – International Journal of Educational Research and Innovation*, no. 22, pp. 1-21, 2024. doi: 10.46661/ijeri.11036.
102. S. Barro. (2023). La pregunta equivocada sobre el uso de ChatGPT en la educación. En: *Universidad*. Disponible en: <https://bit.ly/41LcAq9>.
103. A. Sims. (2023). ChatGPT and the future of university assessment. En: *THE Times Higher Education*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/h588GQ>.
104. E. P. H. Choi, J. J. Lee, M. H. Ho, J. Y. Y. Kwok y K. Y. W. Lok, "Chatting or cheating? The impacts of ChatGPT and other artificial intelligence language models on nurse education," *Nurse Education Today*, vol. 125, art. 105796, 2023. doi: 10.1016/j.nedt.2023.105796.
105. F. J. García-Peñalvo, "IA en Educación: Tres escenarios clave para aplicar la IA en la práctica docente," presentado en las XII Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el ámbito de las TIC y las TAC - InnoEducaTIC 2025, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (19 de noviembre de 2025), Salamanca, España: Grupo GRIAL, 2025. Disponible: <https://d66z.short.gy/jVr4fE>. doi: 10.5281/zenodo.17630117.
106. B. Venditti. (2025). *The 10 Most-Used AI Chatbots in 2025*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/N07TQc>.
107. J. J. De Haro. (2025). ¿Qué IA me conviene? Comparativa de chatbots gratuitos. En: *Bilateria. Blog sobre educación*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/sNsfhf>.

# Referencias



108. J. J. De Haro. [@jjdeharo] (2025, 21 October), "Nueva versión de la comparativa de chatbots en su versión gratuita (las versiones de pago no se consideran) - Artículo: <https://educacion.bilateria.org/que-ia-me-conviene-comparativa-de-chatbots> -Aplicación para crear nuestro propio ranking según lo que consideremos más importante: <https://jjdeharo.github.io/comparativa-chatbots/>," Disponible en: <https://d66z.short.gy/IGQFHi>.
109. E. Sabzalieva y A. Valentini, "ChatGPT e inteligencia artificial en la educación superior: Guía de inicio rápido," UNESCO e Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe, Paris, Francia; Caracas, Venezuela, ED/HE/IESALC/IP/2023/12, 2023. Disponible en: <https://bit.ly/3oeYm2f>.
110. A. Herft, "A Teacher's Prompt Guide to ChatGPT aligned with 'What Works Best'," 2023. Disponible en: <https://bit.ly/3K9z6my>.
111. R. Campbell. (2023). 20 Creative Ways To Use ChatGPT In The Classroom. En: *Richard Campbell*. Disponible en: <https://bit.ly/3FMIVnA>.
112. M. J. Casañ, M. Alier, J. Pereira y F. J. García-Peñalvo, "Asistentes de aprendizaje basados en inteligencia artificial: Principios de seguridad y experiencias de implementación en educación superior," en *Investigación y conocimientos en la educación actual*, M. Navarro Granados, J. J. Sánchez Amate, P. Berbel Oller y C. Rodríguez-Jiménez, Eds. Colección Innovación en Ciencias Sociales, pp. 13-35, Madrid, España: Dykinson, 2024.
113. OpenAI. (2024). Key Guidelines for Writing Instructions for Custom GPTs. En: *OpenAI*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/Xo1dTi>.
114. M. Alier, J. Pereira, F. J. Garcia-Peñalvo, M. J. Casañ y J. Cabré, "LAMB: An Open-Source Software Framework to Create Artificial Intelligence Assistants Deployed and Integrated into Learning Management Systems," *Computer Standards & Interfaces*, vol. 92, art. 103940, 2025. doi: 10.1016/j.csi.2024.103940.
115. M. Alier-Forment, M. J. Casañ-Guerrero, J. Pereira, F. J. García-Peñalvo y F. Llorens-Largo, "Inteligencia artificial generativa y autonomía educativa: metáforas históricas y principios éticos para la transformación pedagógica," *RIED: revista iberoamericana de educación a distancia*, vol. 29, no. 1, 2026. doi: 10.5944/ried.29.1.45536.
116. R. Kurzweil, "The Law of Accelerating Returns," en *Alan Turing: Life and Legacy of a Great Thinker*, C. Teuscher, Ed. pp. 381-416, Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2004. doi: 10.1007/978-3-662-05642-4\_16.
117. A. Toffler, *El "shock" del futuro*. Barcelona, España: Plaza & Janes, S. A., Editores, 1973.
118. M. Kranzberg, "Technology and History: "Kranzberg's Laws"," *Technology and Culture*, vol. 27, no. 3, pp. 544-560, 1986. doi: 10.2307/3105385.
119. K. Pelletier *et al.*, *2023 EDUCAUSE Horizon Report, Teaching and Learning Edition*, Boulder, CO, USA: EDUCAUSE, 2023. [Online]. Disponible en: <https://bit.ly/45WfbPz>.
120. D. Álvarez, "Inteligencia Artificial en Educación: Oportunidades y Desafíos para el Aula del s.XXI," presentado en SIMO Educación 2023, Madrid, España, 2023. Disponible: <https://bit.ly/3QLGBIG>.
121. J. E. Aoun, *Robot-Proof. Higher Education in the Age of Artificial Intelligence*. Cambridge, MA, USA: The MIT Press, 2018.
122. A. Cornella Solans, *Educar humanos en un mundo de máquinas inteligentes: 100 ideas y reflexiones sobre la nueva educación que necesita la sociedad*. Barcelona, España: Profit Editorial, 2018.
123. J. A. Marina, *Proyecto Centauro*. Madrid, España: Ediciones KHAF, 2020.
124. M. Fernández Enguita, "Inteligencia aumentada y avanzada para aprender y enseñar," *Cuadernos de Pedagogía*, no. 549, 2024.

# Referencias



125. L. Castañeda, "La evolución de los PLE en la era IA: más preguntas en el mundo de las respuestas," *Cuadernos de Pedagogía*, no. 549, 2024.
126. C. Nerantzi, S. Abegglen, M. Karatsiori y A. M. Arboleda Eds., "101 creative ideas to use AI in education, A crowdsourced collection." 2023. Disponible en: <https://bit.ly/48D87dq>. doi: 10.5281/zenodo.8355454.
127. S. Abegglen, C. Nerantzi, A. Martínez-Arboleda, M. Karatsiori, J. Atenas y C. Rowell Eds., "Towards AI Literacy: 101+ Creative and Critical Practices, Perspectives and Purposes. #creativeHE." Zenodo, 2024. Disponible en: <https://doi.org/10.5281/zenodo.11613520>. doi: 10.5281/zenodo.11613520.
128. J. P. Hernández-Ramos y A. Ortiz-López Eds., "Buenas Prácticas Docentes con Inteligencia Artificial: Una mirada desde la práctica en Educación Superior." Salamanca, España: Universidad de Salamanca. Instituto Universitario de Ciencias de la Educación, 2025. <https://gredos.usal.es/handle/10366/167627>.
129. F. J. García-Peñalvo, "Generative Artificial Intelligence. Open Challenges, Opportunities, and Risks in Higher Education," en *eLearning 2023. The Fourteenth International Conference on eLearning 2023. Proceedings 14th International Conference on eLearning (eLearning 2023). (Belgrade, Serbia, September 28-29, 2023)*, M. Saqr, S. López-Pernas, M. Á. Conde y M. R. Milić, Eds. CEUR Workshop Proceedings Series, no. 3696, pp. 4-15, Aachen, Germany: CEUR-WS.org, 2024.
130. F. Llorens-Largo. (2025). Inteligencia artificial hasta en la sopa. En: *Universidad*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/4CtHJK>.
131. OpenAI. (2025). Introducing deep research. En: *OpenAI*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/ISW0vd>.
132. J. Caplan. (2025). Deep Research with AI: 9 Ways to Get Started. En: *Woder Tools*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/ZEZ1pu>.

## Cita recomendada

García-Peñalvo, F. J. (2025). *Inteligencia Artificial Generativa y su influencia en los procesos educativos*. Diseño y Evaluación de Recursos Informáticos del Máster Universitario en las TIC en la Educación: Análisis y Diseño de Procesos, Recursos y Prácticas Formativas (3 de diciembre de 2025). Universidad de Salamanca. Salamanca, España: Grupo GRIAL.  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.17792666>

# Inteligencia Artificial Generativa y su influencia en los procesos educativos

Francisco José García-Peñalvo  
Grupo GRIAL

Dpto. Informática y Automática

Instituto Universitario de Ciencias de la Educación (<https://ror.org/00xnj6419>)

Universidad de Salamanca (<https://ror.org/02f40zc51>), Salamanca, España

[fgarcia@usal.es](mailto:fgarcia@usal.es) <https://orcid.org/0000-0001-9987-5584>

<http://grial.usal.es>

<https://twitter.com/frangp>

Diseño y Evaluación de Recursos Informáticos – Unidad I: Gestión de la Tecnología y del Conocimiento  
Máster en las TIC en la Educación:  
Análisis y Diseño de Procesos, Recursos y Prácticas Formativas

Facultad de Educación, Universidad de Salamanca

3-4 de diciembre de 2025



Disponible en:

<https://d66z.short.gy/j5cRXU>

