

Transformando lo público: IA y gestión administrativa del siglo XXI

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 <https://orcid.org/0000-0001-9987-5584>

<http://grial.usal.es>

<https://twitter.com/frangp>



Curso de Verano “Aplicaciones y desafíos de la inteligencia artificial en el ámbito público”

Universidad de Burgos

24 de julio de 2025

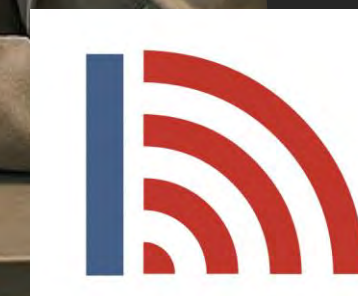


Disponible en:

<https://d66z.short.gy/k8vwgW>



Imagen generada con ChatGPT Plus



A futuristic digital brain composed of glowing circuitry and data points, set against a background of a city skyline at night and various digital interface elements like charts and maps.

2023 fue el año de la **disrupción de la Inteligencia Artificial (IA)** [1,2]

Realidad en todos los dominios

Integración en la vida cotidiana

Cambios de percepción en las actividades profesionales

Generación automática de contenidos

La transformación digital se ha convertido en un término clave en todos los dominios de la sociedad



Connecticut Schools Embrace AI in Classrooms

Pearson Reports Growth Driven by AI-Embedded Learning Resources

J.S. Army Undertakes Major Digital Overhaul

Amazon CEO Warns of Rapid AI Adoption

Amazon Undertakes Major Digital Overhaul

China Integrates AI into National Education Reform

WHAT'S WORTH
STANDING
UP FOR?

¿Qué es lo verdaderamente importante de la transformación digital?



¿La tecnología?



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



<https://bit.ly/3uZn2uj>



Para cualquier sector, la transformación digital implica el uso de la tecnología para generar nuevas formas de optimizar los procesos y el modelo operativo, buscando mejorar de manera significativa su alcance e impacto

Pero, la transformación digital está mal entendida cuando se percibe solo como un factor tecnológico



Lo importante en la transformación digital son las personas

<https://bit.ly/3fHML5>

El reto detrás de la transformación digital [3]



“Estamos respondiendo a un reto: una transformación digital que no es solo de equipamiento y destrezas, también es de cambios de mentalidad”

Antonio Rodríguez de las Heras

¿Qué es la transformación digital?

La transformación digital implica una serie de **cambios profundos** y **coordinados** en la **cultura**, la **fuerza de trabajo** y la **tecnología** que permiten **nuevos modelos** educativos y operativos para **transformar** las **operaciones**, las **direcciones estratégicas** y la **propuesta de valor de una institución** [4]

(Grajek & Reinitz)



<https://bit.ly/37SpPwn>





La Inteligencia Artificial (IA) está actualmente en el centro de los procesos de transformación digital [5]



November 29, 2022

GENAI BIG BANG

ChatGPT

NOVEMBER 30, 2022

La rama de la inteligencia artificial que ha causado la
disrupción tecnológica es la inteligencia artificial generativa [6]



**Producción de contenidos
sintéticos inéditos, en cualquier
forma y para apoyar cualquier
tarea, mediante modelización
generativa [7]**

**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 [8]**



Imagen generada con DALL-E 3 desde ChatGPT Plus

Hemos ampliado nuestro vocabulario



Cada era en la historia de la humanidad se ha caracterizado por sus propios mitos tecnológicos [9]

Imagen generada con DALL-E 3 desde ChatGPT Plus

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

Tercera ley de Clarke [10]

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



Imagen generada con Grok 3

Grok

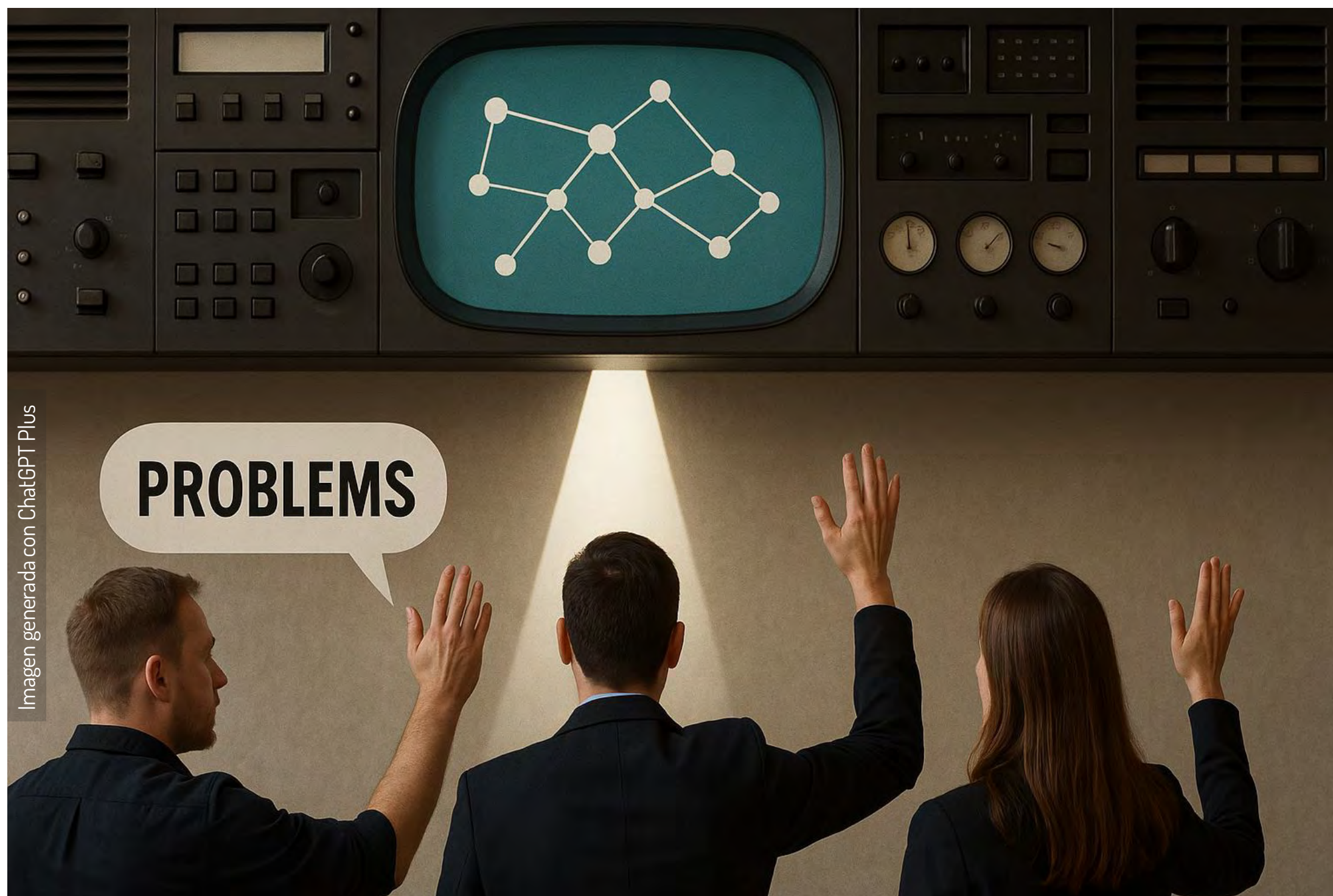
Skynet se ha convertido en una analogía cultural omnipresente del posible riesgo de una IA avanzada fuera de control. The Terminator [11]



Imagen generada con ChatGPT Plus

HAL 9000 en 2001: A Space Odyssey [12] 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 [13, 14], 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

Tipos de Inteligencia Artificial [15]

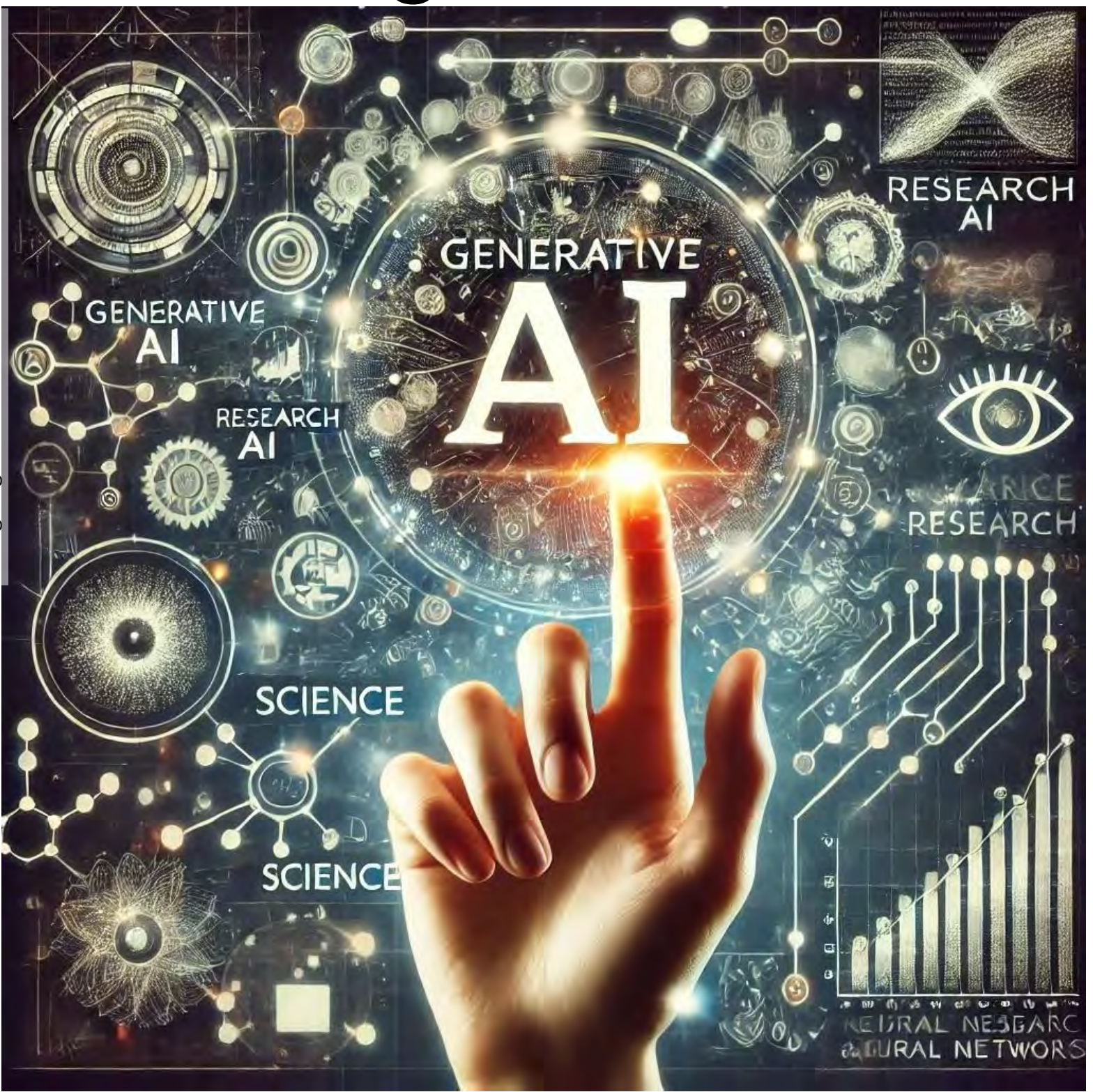
Imagen generada con DALL-E 3 desde ChatGPT Plus



- ANI (*Artificial Narrow Intelligence*) - Tipo de IA que tiene un rango de habilidades limitada
- AGI (*Artificial General Intelligence*) [16] - Emula capacidades humanas
- ASI (*Artificial Superintelligence*) [17, 18] - Sobrepasa las capacidades humanas

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)

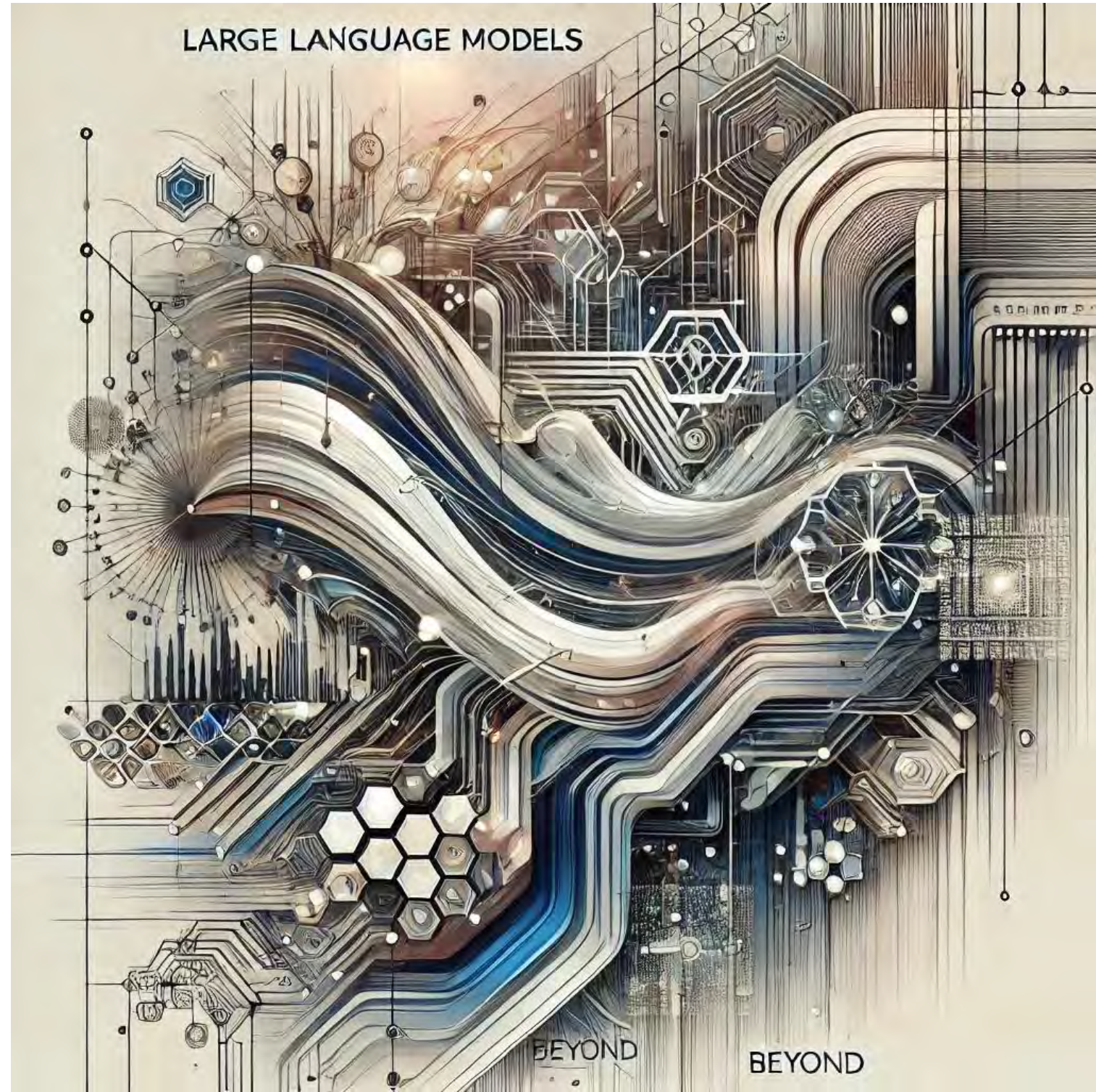
Conceptos básicos de los LLM

• 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

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 [19], 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 [20], 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) [21, 22]

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/eQv9eI>

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

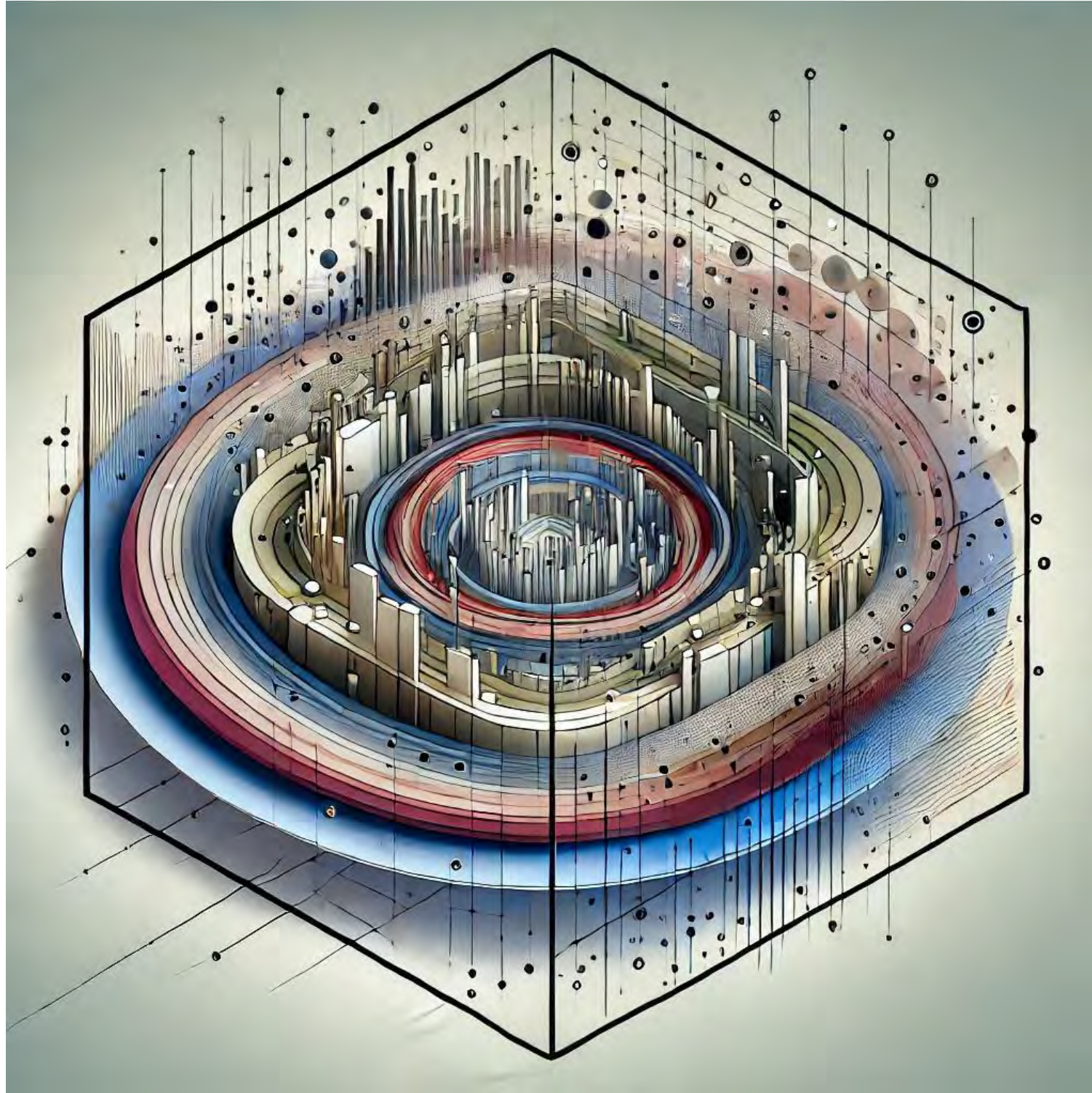


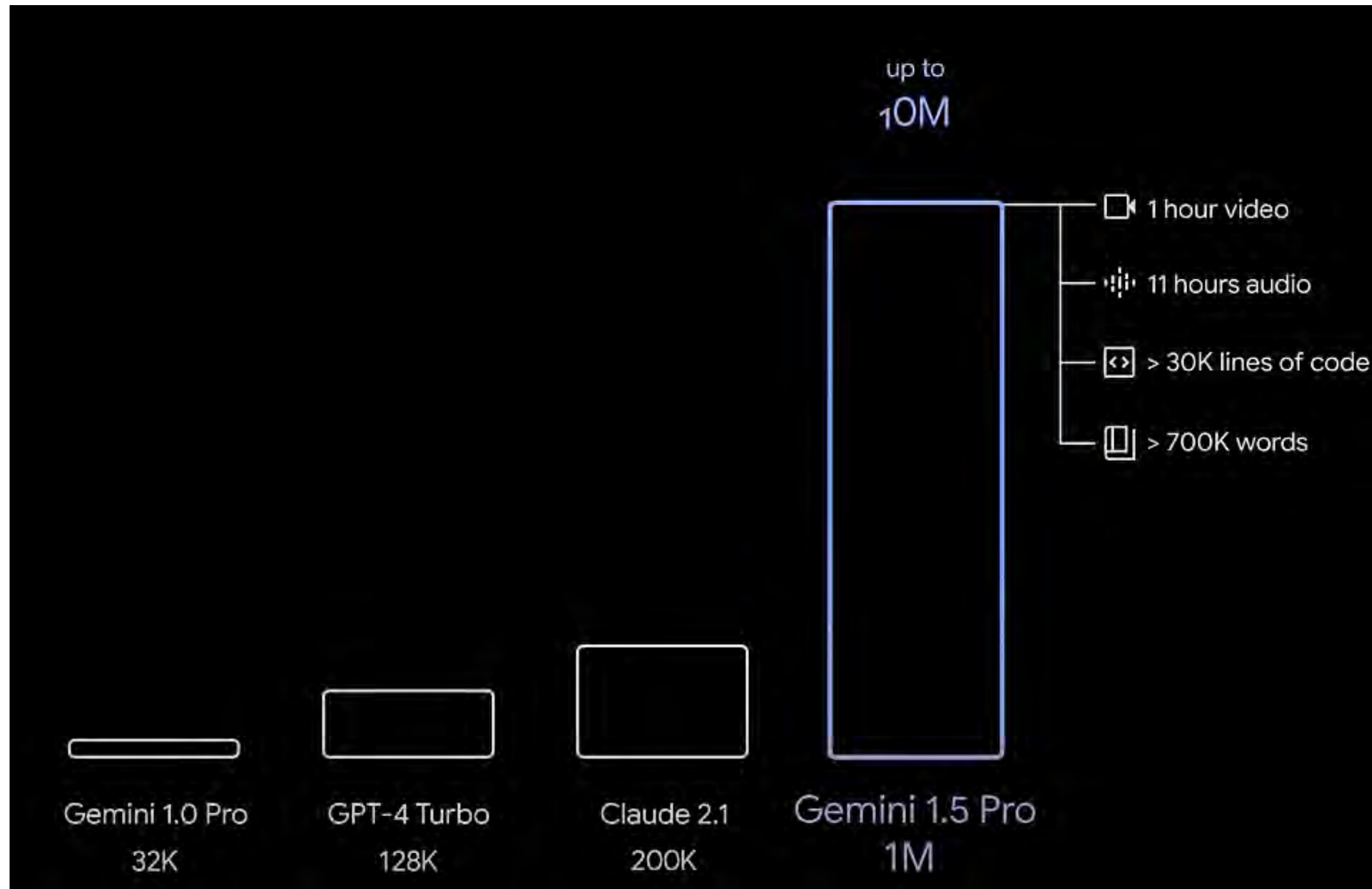
Imagen generada con DALL·E 3 desde ChatGPT Plus

Evolución del tamaño de la ventana de contexto



Fuentes: [23-27]

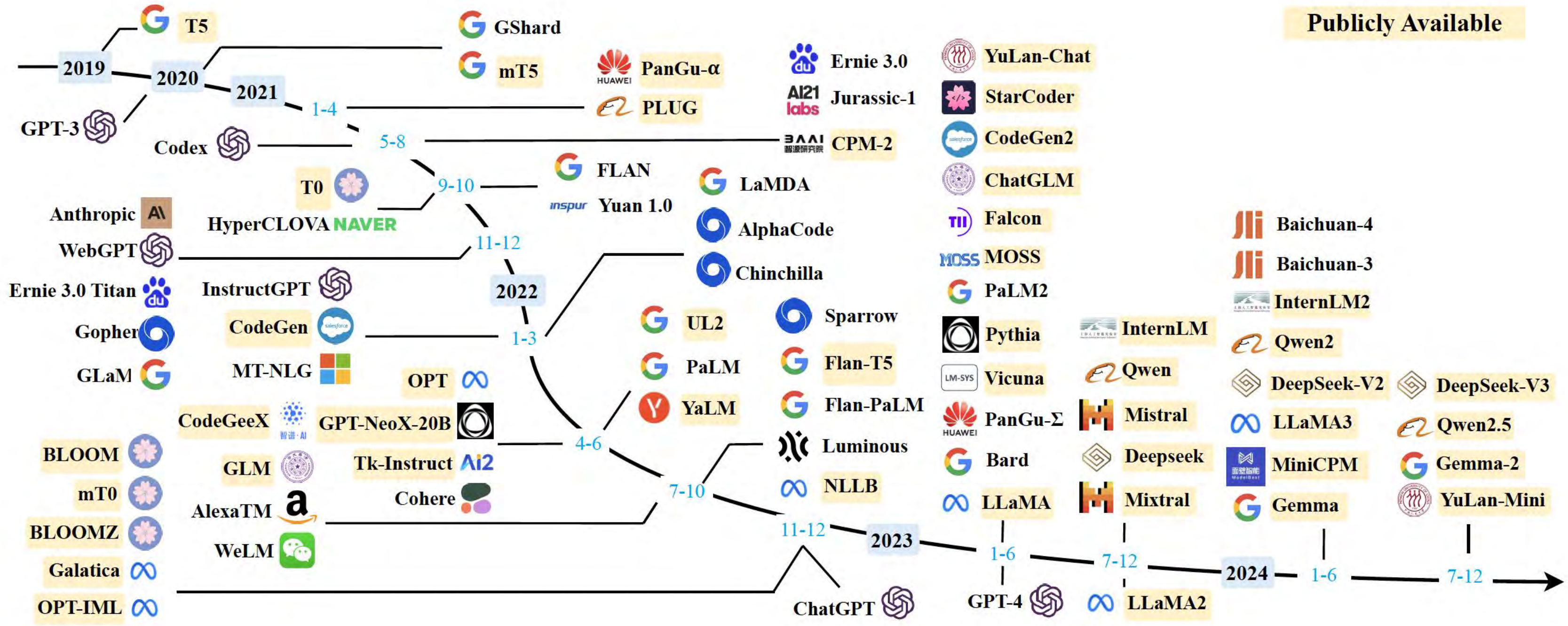
Estimación de la información que se puede manejar con una ventana de 1M de tokens [28, 29]



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 [30]
- 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 [31]

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: [32]



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](#).

Comparativa de LLM

Text 🕒 3 days ago

Rank (UB) ↑	Model ↓	Score ↑↓	Votes ↑↓
1	gemini-2.5-pro	1462	19.209
2	o3-2025-04-16	1452	25.442
3	chatgpt-4o-latest-20250326	1443	26.230
3	grok-4-0709	1437	5725
3	gpt-4.5-preview-2025-02-27	1437	15.271
5	kimi-k2-0711-preview	1420	3166
6	claude-opus-4-20250514-think...	1420	13.582
6	claude-opus-4-20250514	1416	21.663
6	deepseek-r1-0528	1415	14.514
6	gemini-2.5-flash	1414	24.656

[View all](#)

WebDev View →

Rank (UB) ↑	Model ↓	Score ↑↓	Votes ↑↓
1	Gemini-2.5-Pro	1423	3010
1	DeepSeek-R1-0528	1407	1978
1	Claude Opus 4 (20250514)	1404	4322
3	Claude Sonnet 4 (20250514)	1378	3258
4	Claude 3.7 Sonnet (20250219)	1357	7481
6	Gemini-2.5-Flash	1299	3681
7	GPT-4.1-2025-04-14	1255	6317
8	Claude 3.5 Sonnet (20241022)	1238	26.338
9	DeepSeek-V3-0324	1207	1097
9	DeepSeek-R1	1198	3769

[View all](#)

<https://lmarena.ai/leaderboard>
[33]

Text Arena

View rankings across various LLMs on their versatility, linguistic precision, and cultural context across text.

Last Updated
Jul 17, 2025

Total Votes
3,228,748

Total Models
260



🏆 Overall Search by model name... / Default

Rank (UB) ↑	Model ↓	Score ↑↓	95% CI (±) ↑↓	Votes ↑↓	Organization ↑↓	License ↑↓
1	gemini-2.5-pro	1462	+4/-5	19.209	Google	Proprietary
2	o3-2025-04-16	1452	+3/-4	25.442	OpenAI	Proprietary
3	chatgpt-4o-latest-20250326	1443	+3/-3	26.230	OpenAI	Proprietary
3	grok-4-0709	1437	+6/-7	5725	xAI	Proprietary
3	gpt-4.5-preview-2025-02-27	1437	+4/-5	15.271	OpenAI	Proprietary
5	kimi-k2-0711-preview	1420	+11/-13	3166	Moonshot	Modified MIT
6	claude-opus-4-20250514-thinking-16k	1420	+4/-5	13.582	Anthropic	Proprietary
6	claude-opus-4-20250514	1416	+4/-4	21.663	Anthropic	Proprietary
6	deepseek-r1-0528	1415	+5/-5	14.514	DeepSeek	MIT
6	gemini-2.5-flash	1414	+3/-4	24.656	Google	Proprietary
6	gpt-4.1-2025-04-14	1412	+3/-4	20.325	OpenAI	Proprietary
7	grok-3-preview-02-24	1409	+3/-4	27.643	xAI	Proprietary
11	claude-sonnet-4-20250514-thinking-32k	1402	+5/-6	12.534	Anthropic	Proprietary

Comparativa de LLM

1	gemini-2.5-pro	1462	+4/-5	19.209	Google	Proprietary
2	o3-2025-04-16	1452	+3/-4	25.442	OpenAI	Proprietary
3	chatgpt-4o-latest-20250326	1443	+3/-3	26.230	OpenAI	Proprietary
3	grok-4-0709	1437	+6/-7	5725	xAI	Proprietary
3	gpt-4.5-preview-2025-02-27	1437	+4/-5	15.271	OpenAI	Proprietary
5	kimi-k2-0711-preview	1420	+11/-13	3166	Moonshot	Modified MIT
6	claude-opus-4-20250514-thinking-16k	1420	+4/-5	13.582	Anthropic	Proprietary
6	claude-opus-4-20250514	1416	+4/-4	21.663	Anthropic	Proprietary
6	deepseek-r1-0528	1415	+5/-5	14.514	DeepSeek	MIT
6	gemini-2.5-flash	1414	+3/-4	24.656	Google	Proprietary
6	gpt-4.1-2025-04-14	1412	+3/-4	20.325	OpenAI	Proprietary
7	grok-3-preview-02-24	1409	+3/-4	27.643	xAI	Proprietary
11	claude-sonnet-4-20250514-thinking-32k	1402	+5/-6	12.534	Anthropic	Proprietary
13	qwen3-235b-a22b-no-thinking	1400	+4/-5	19.352	Alibaba	Apache 2.0
13	o4-mini-2025-04-16	1400	+4/-5	20.096	OpenAI	Proprietary
13	o1-2024-12-17	1399	+3/-4	29.038	OpenAI	Proprietary
13	deepseek-v3-0324	1397	+5/-4	23.031	DeepSeek	MIT
13	deepseek-r1	1395	+4/-3	19.430	DeepSeek	MIT
13	claude-sonnet-4-20250514	1392	+5/-5	17.996	Anthropic	Proprietary
13	gemini-2.5-flash-lite-preview-06-17-thinking	1387	+11/-9	3905	Google	Proprietary
19	mistral-medium-2505	1385	+4/-4	23.574	Mistral	Proprietary
19	claude-3-7-sonnet-20250219-thinking-32k	1385	+3/-4	28.145	Anthropic	Proprietary
19	minimax-m1	1383	+6/-6	11.524	MiniMax	Apache 2.0

Text Arena

View rankings across various LLMs on their versatility, linguistic precision, and cultural context across text.

Last Updated
Jul 17, 2025



La importancia de los LLM *open source*

Comparativa



This leaderboard is based on the following benchmarks.

- [Chatbot Arena](#) - a crowdsourced, randomized battle platform for large language models (LLMs). We use 3.2M+ user votes to compute Elo ratings.
- [MMLU](#) - a test to measure a model's multitask accuracy on 57 tasks.
- [Arena-Hard-Auto](#) - an automatic evaluation tool for instruction-tuned LLMs.

[Vote](#) | [Blog](#) | [GitHub](#) | [Paper](#) | [Dataset](#) | [Twitter](#) | [Discord](#)

OpenLM

Model †	Arena Elo †	MMLU †	License †
DeepSeek-R1-0528	1424	90.8	MIT
Qwen3-235B-A22B-no-thinking	1392	88.5	Apache 2.0
DeepSeek-V3-0324	1382	88.5	MIT
Qwen3-235B-A22B	1367	88.5	Apache 2.0
Gemma-3-27B-it	1359		Gemma
Gemma-3n-e4b-it	1305		Gemma

▼ Full Leaderboard

Model †	Arena Elo †	Coding †	Vision †	Arena Hard †	MMLU †	Votes †	Organization †	License †
Gemini-2.5-Pro	1474	1480	1336	96.4		19209	Google	Proprietary
Grok-4-0709	1443	1451	1284			5725	xAI	Proprietary
ChatGPT-4o-latest (2025-03-26)	1429	1440	1314			26230	OpenAI	Proprietary
o3-2025-04-16	1428	1445	1295			25442	OpenAI	Proprietary
DeepSeek-R1-0528	1424	1433		93.2	90.8	14514	DeepSeek	MIT
Grok-3-Preview-02-24	1423	1436			92.7	27643	xAI	Proprietary

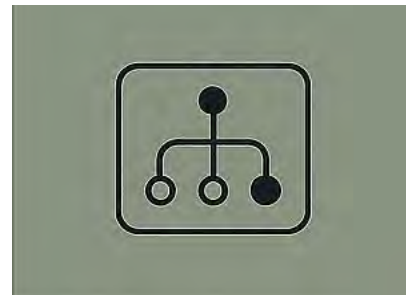
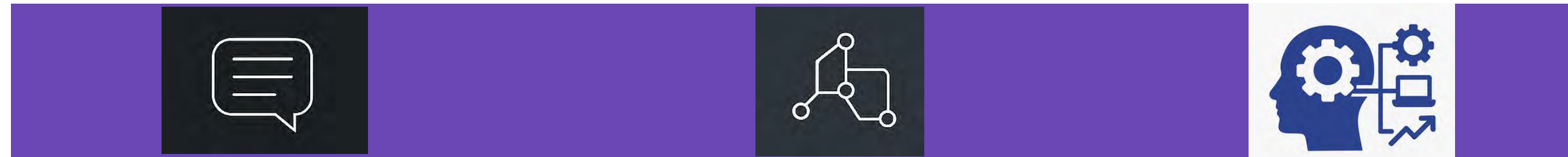
<https://openlm.ai/chatbot-arena/>

Evolución del potencial de la IA



IA GENERATIVA

2021
IA PRE-GENERATIVA



Modelos tradicionales
Limitaciones

1ª fase: 2022-23
El boom de la IA generativa

LLM
Grandes cantidades
de datos no estructurados
Facilidad de uso

2ª fase: 2024
Razonamiento

LRM
Mayor precisión
Mayor complejidad

3ª fase: 2025
Sistemas agénticos

Automatización y
autonomía
Toma de decisiones
escalable



Imagen generada con Gemini 2.5 Flash

La Inteligencia Artificial en el sector público

La IA generativa potencialmente puede aumentar la productividad en los puestos de trabajo [34]



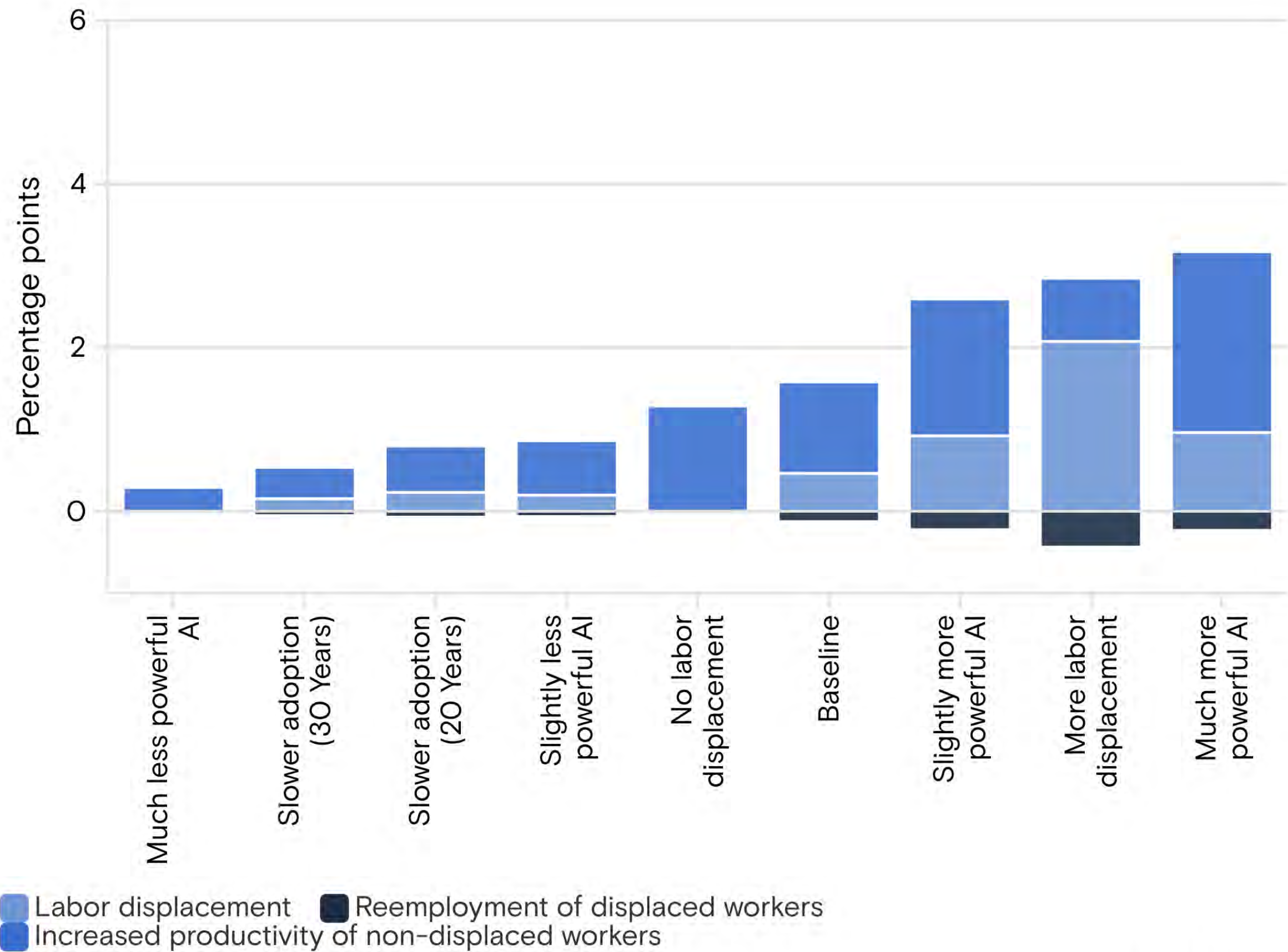
- La IA generativa puede causar cambios radicales en la economía mundial
- Estas herramientas podrían impulsar un aumento del 7% (o casi 7 billones de dólares) del PIB mundial y elevar el crecimiento de la productividad en 1,5 puntos porcentuales en un periodo de 10 años



Imagen generada con Gemini 2.5 Flash

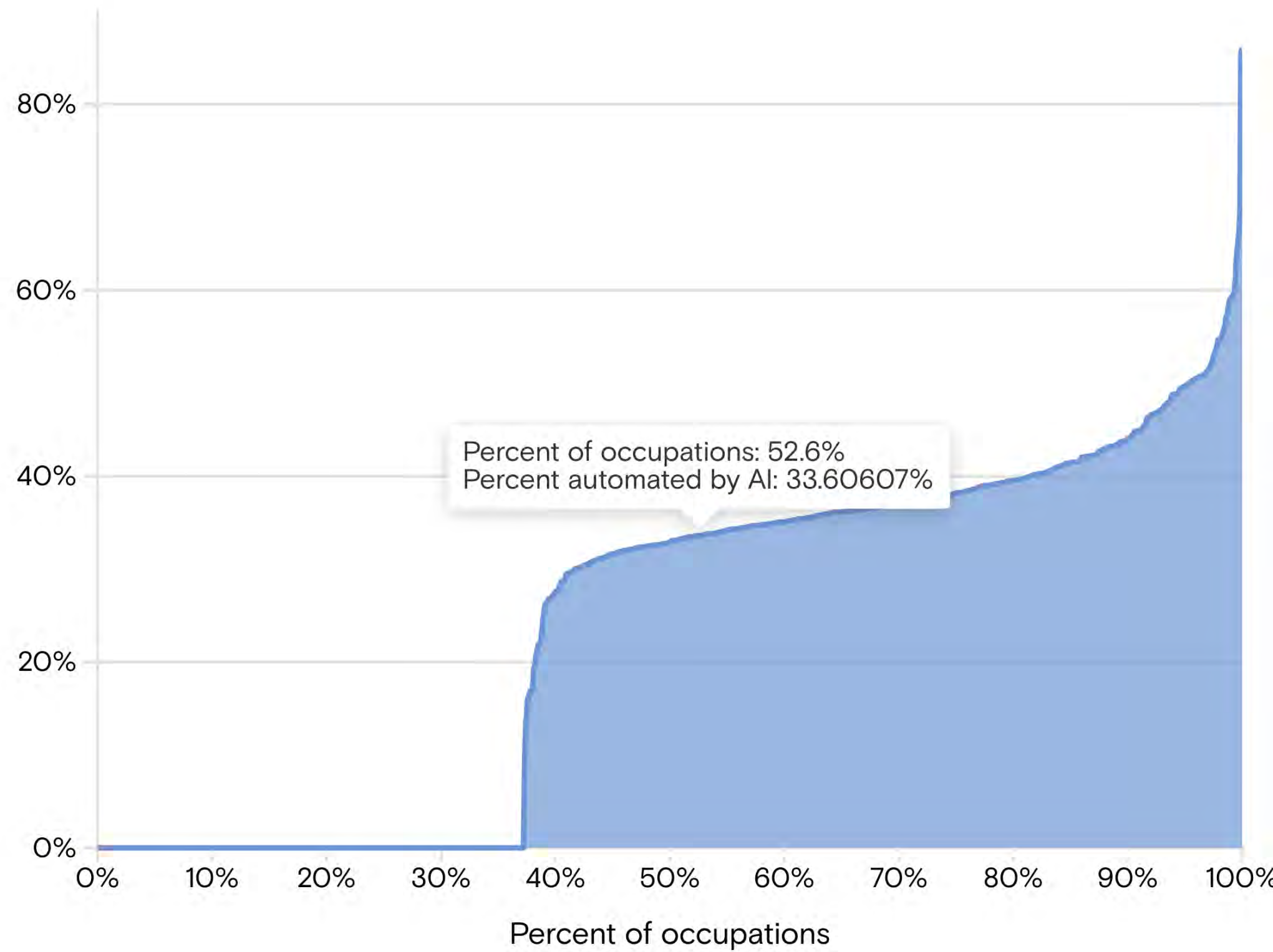
Impacto de la adopción de la IA en el mercado laboral [34]

- Cuanto **más potente** y **más adoptada** sea la IA, **mayor es el impacto económico esperado**, pero también **más polarizado**: se pierden empleos, pero se gana productividad. El crecimiento económico neto es **más alto** si la IA es más potente y los trabajadores desplazados logran ser **reemplazados con éxito**.
- La **gestión del reemplazo** es crucial: en los escenarios de alta potencia IA, la parte oscura (reemplazo) crece, lo que sugiere que las políticas públicas pueden mitigar los efectos negativos.



Source: Goldman Sachs Research

Dos tercios de las ocupaciones podrían ser parcialmente automatizadas por la IA [34]



Source: Goldman Sachs Research

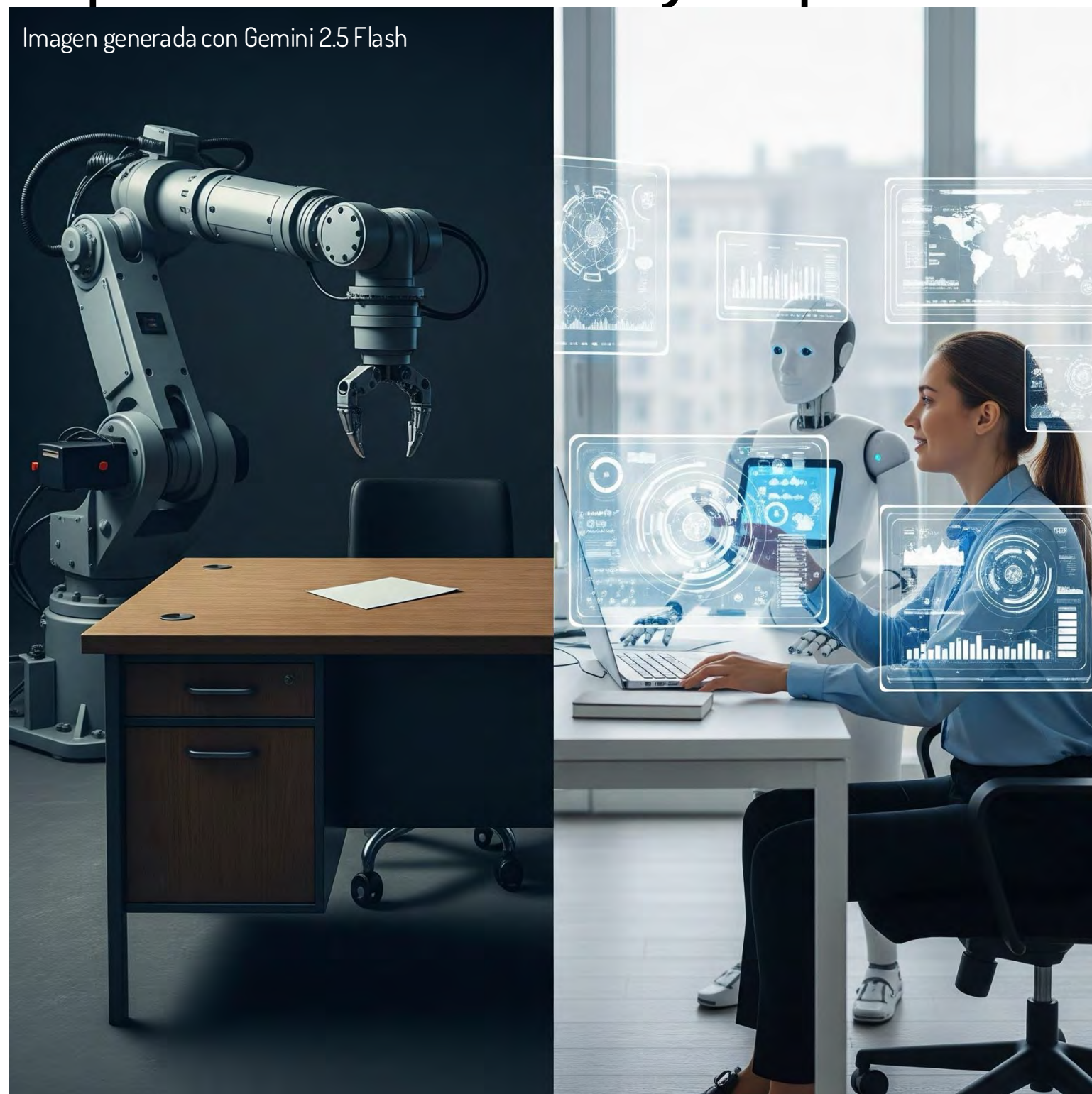


Porcentaje de la carga de trabajo ocupacional expuesta a la automatización por la IA

La innovación da lugar a nuevos puestos de trabajo que representan la mayor parte del crecimiento del empleo

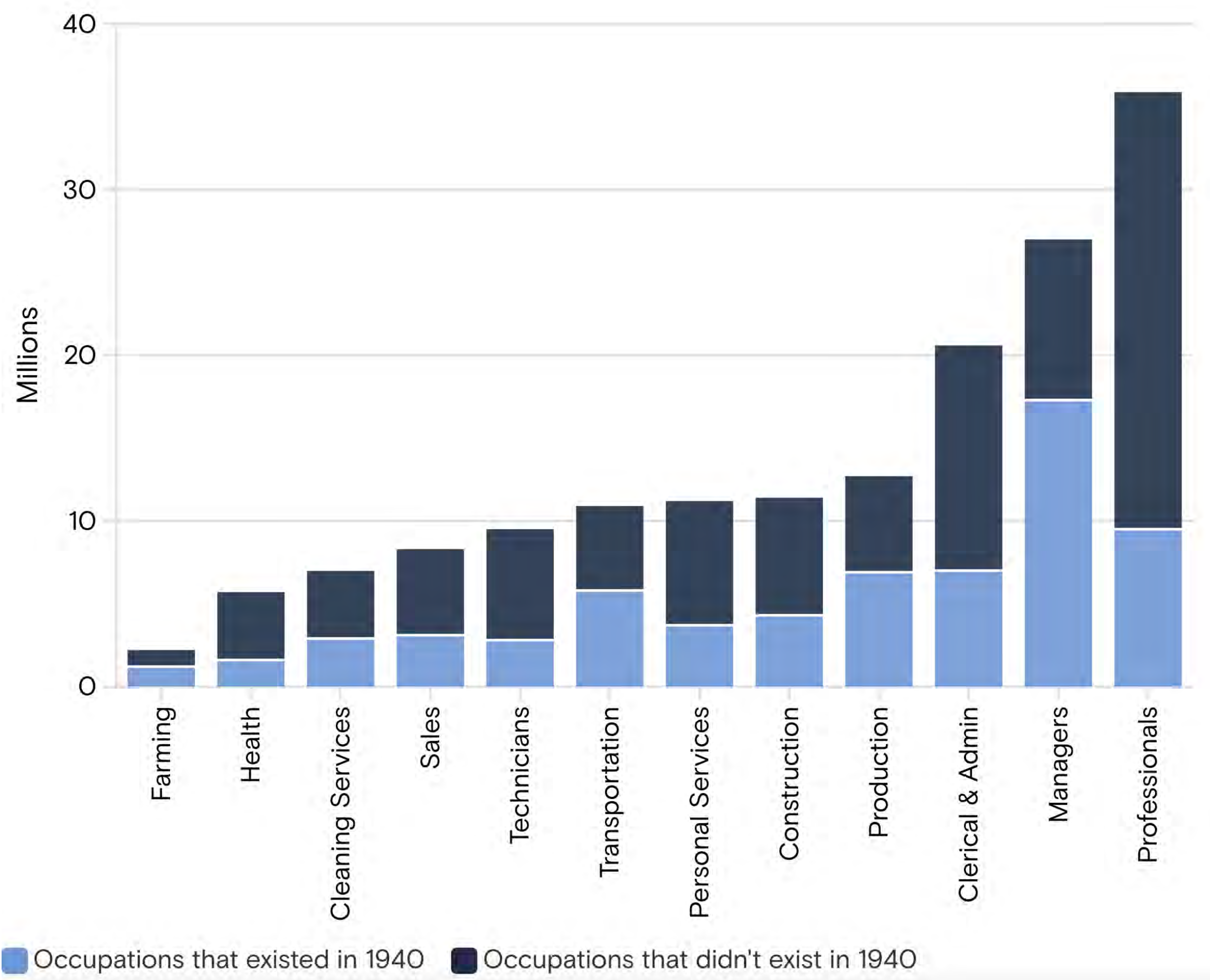


Imagen generada con Gemini 2.5 Flash



- Los **puestos de trabajo desplazados** por la automatización se han **compensado históricamente con la creación de otros nuevos**
- **La aparición de nuevas ocupaciones** tras las innovaciones tecnológicas representa la gran mayoría del crecimiento del empleo a largo plazo
- El 60% de los trabajos actuales no existían en 1940. Esto implica que más del 85% del crecimiento del empleo en los últimos 80 años se explica por la creación de nuevos puestos por impulso de la tecnología [35]. Este concepto se denomina «**efecto de reinserción**» de la tecnología [36]

Evolución de los puestos de trabajo desde 1940



Fuente: Imagen en [34] adapta de [35]

Goldman Sachs

Efecto de la IA en la función pública en España

- Un modelo económico basado en análisis de tareas, aplicado al total de los aproximadamente 1,44 millones de trabajadores de la Administración pública española a escala local, autonómica y nacional, estima el siguiente potencial [37]
 - Para el **67%** de los trabajadores de la Administración pública (más de 960.000), la IA generativa **podría mejorar entre el 10% y el 50% de sus tareas**, lo que hace factible su integración en los procesos diarios
 - Para el **9%** de las ocupaciones (alrededor de 130.000 trabajadores), el potencial es aún mayor: podrían beneficiarse de la incorporación de la IA generativa en **más del 50% de sus tareas**
 - Para el **24%** restante (unos 345.000 trabajadores) el **potencial es bajo**, debido a la **naturaleza irremplazable de sus tareas**

Imagen generada con Gemini 2.5 Flash

Efecto de la IA en la función pública en España

Asumiendo una adopción generalizada de la IA generativa, el modelo [37] estima que **la productividad por trabajador en la Administración pública podría ser hasta un 9% más alta** (cerca del 10% estimado para toda la UE) tras un período de **adopción de 10 años**, generando para entonces **7.000 millones de euros anuales de valor añadido bruto adicional**



Imagen generada con ChatGPT Plus

Datos del sector público español [37]

3,5M
trabajadores en 2023

lo que representa
16,5% de la población ocupada trabaja para él
Alemania 16%
Francia 21%

46,4% del PIB total
media de la UE-27: 49,4%

España tiene un sistema cuasi federal con un poder muy descentralizado en tres niveles de gobierno: **nacional, autonómico y local.**

Empleo en el sector público

59% >2M trabajadores	AUTONÓMICO Competencias centrales en educación, sanidad, asistencia social, pobreza y cuidados; vivienda; planificación territorial y ambiental; infraestructuras autonómicas; políticas económicas específicas de la región.
20% ~696k trabajadores	LOCAL Planeamiento urbanístico; gestión del agua; tráfico; aparcamiento y movilidad; transporte público urbano; atención inmediata a la exclusión social.
16% ~563k trabajadores	NACIONAL Planificación económica general y asuntos financieros; seguridad social y pensiones; aplicación de la ley; defensa y justicia; directrices básicas y elaboración de políticas sobre educación, sanidad, prestaciones sociales, vivienda; infraestructuras nacionales.

Nota: el 5% restante en "otros".
Fuentes: estimaciones propias a partir de los microdatos de la Encuesta de Población Activa de 2023 para los datos de empleo (en el promedio de sus cuatro trimestres estima 3.522.900 asalariados del sector público; los datos de 2024 son muy similares: 3.560.200. Esta categoría incluye todo tipo de relaciones de empleo, estando definida por el empleador: entidades del sector público); Boscá et al (2024) y la Comisión Europea para las estimaciones del gasto público en relación con el PIB. Los datos sobre el empleo en el sector público francés proceden de Government at a Glance 2023 - OCDE (datos a cierre de 2021); para Alemania, la fuente es Mehde (2023) con base en la Oficina Federal de Estadística de Alemania.

En España, los trabajadores del sector público

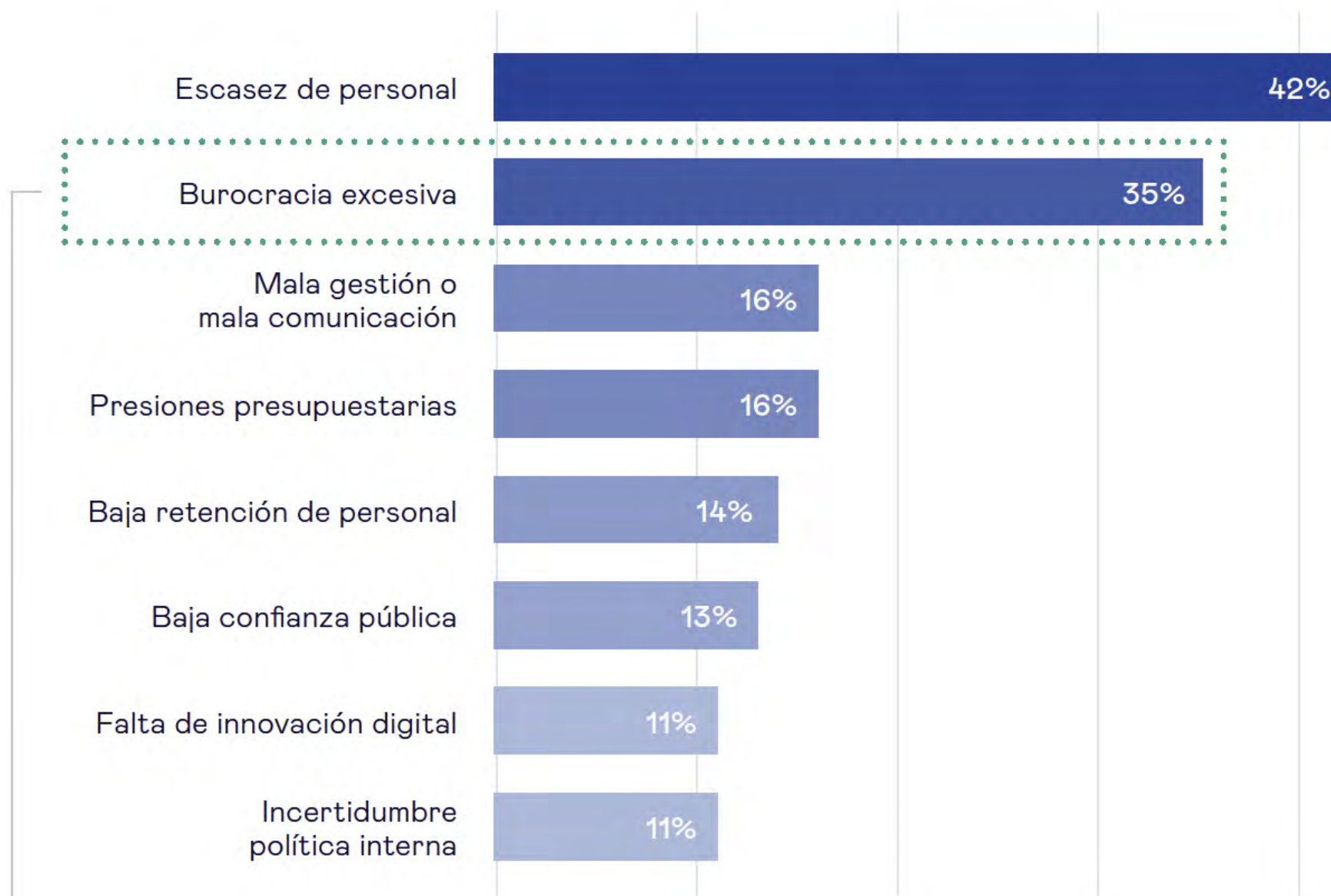
	4,9 más años en su puesto que los del sector privado de media.
49,4% lleva como mínimo 15 años en su puesto en comparación con el 22% en el sector privado.	87,6% tienen educación postobligatoria frente al 66,6% del sector privado.

Esto les coloca en una buena posición para beneficiarse de una tecnología con bajas barreras de acceso.

Percepción del impacto de la IA por los trabajadores del sector público [37]



¿Cuáles de los siguientes problemas a los que se enfrenta la institución del sector público en la que trabaja son los más importantes?



El **exceso de burocracia** es uno de los principales problemas que identifican los trabajadores.

Percepciones positivas. El 74% cree que en general la IA podría tener un impacto positivo en el sector público en el futuro y ayudar potencialmente a solucionar los principales problemas identificados por los propios trabajadores, como el exceso de burocracia (35%)

Percepción del impacto de la IA por los trabajadores del sector público [37]



¿Con qué frecuencia utiliza herramientas de IA en su trabajo actual, si es que lo hace?

	Todos los trabajadores	Cargos directivos
Varias veces al día	5%	12%
Una vez al día	4%	9%
Varias veces a la semana	12%	22%
Una vez a la semana	3%	4%
Varias veces al mes	7%	10%
Una vez al mes	3%	1%
Con menos frecuencia, pero ocasionalmnete	20%	22%

Nunca

44%

54% utiliza herramientas de IA en su trabajo actual

18 %

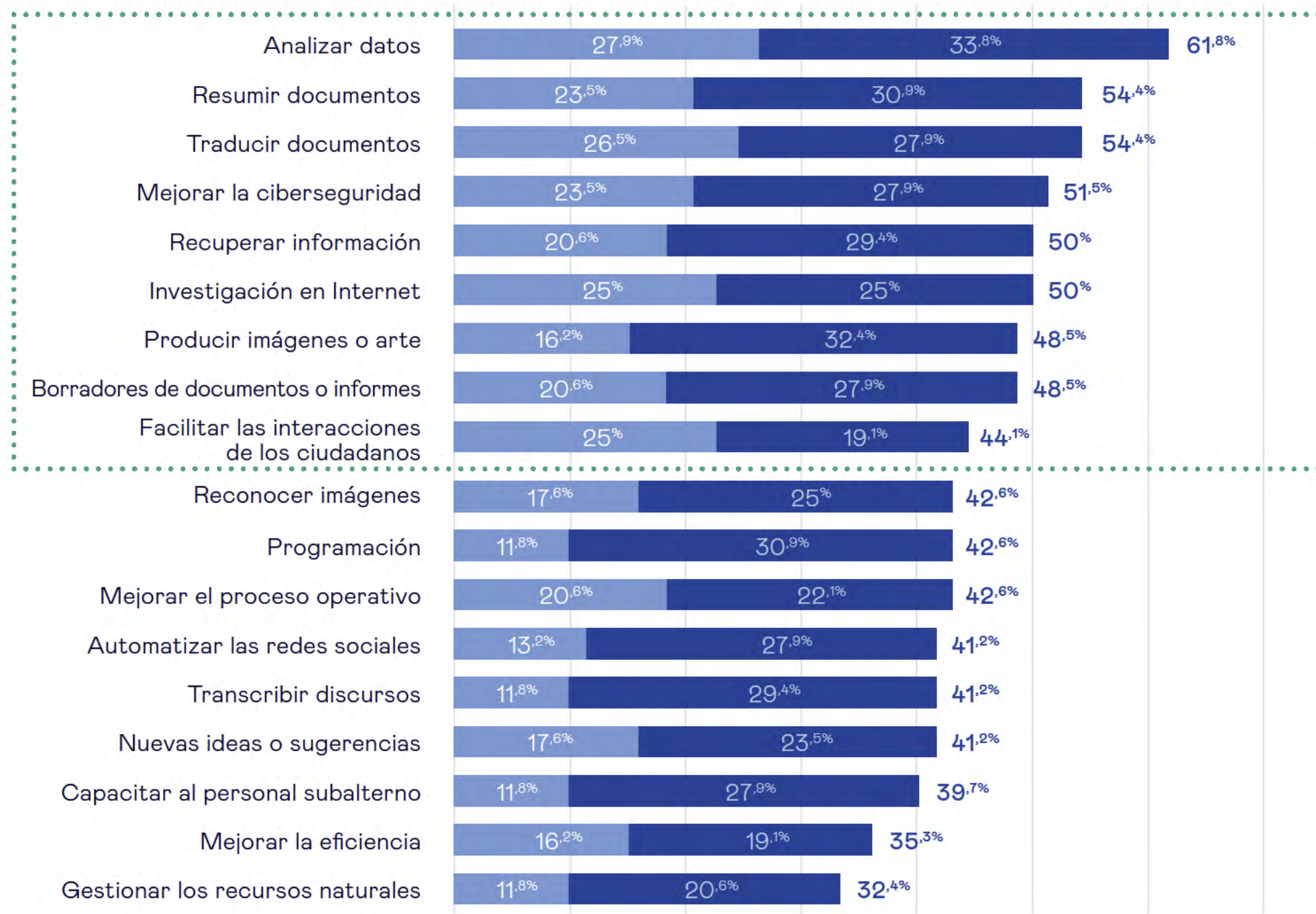
y la cifra alcanza el **81%** entre los cargos directivos

En 2021, solo el ~14% de los trabajadores del sector público (y <12% de los trabajadores del sector privado) utilizaban IA, según la encuesta del Cedefop de la UE

Percepción del impacto de la IA por los trabajadores del sector público [37]



% de los trabajadores públicos cuya institución utiliza actualmente la IA de manera regular u ocasional para...



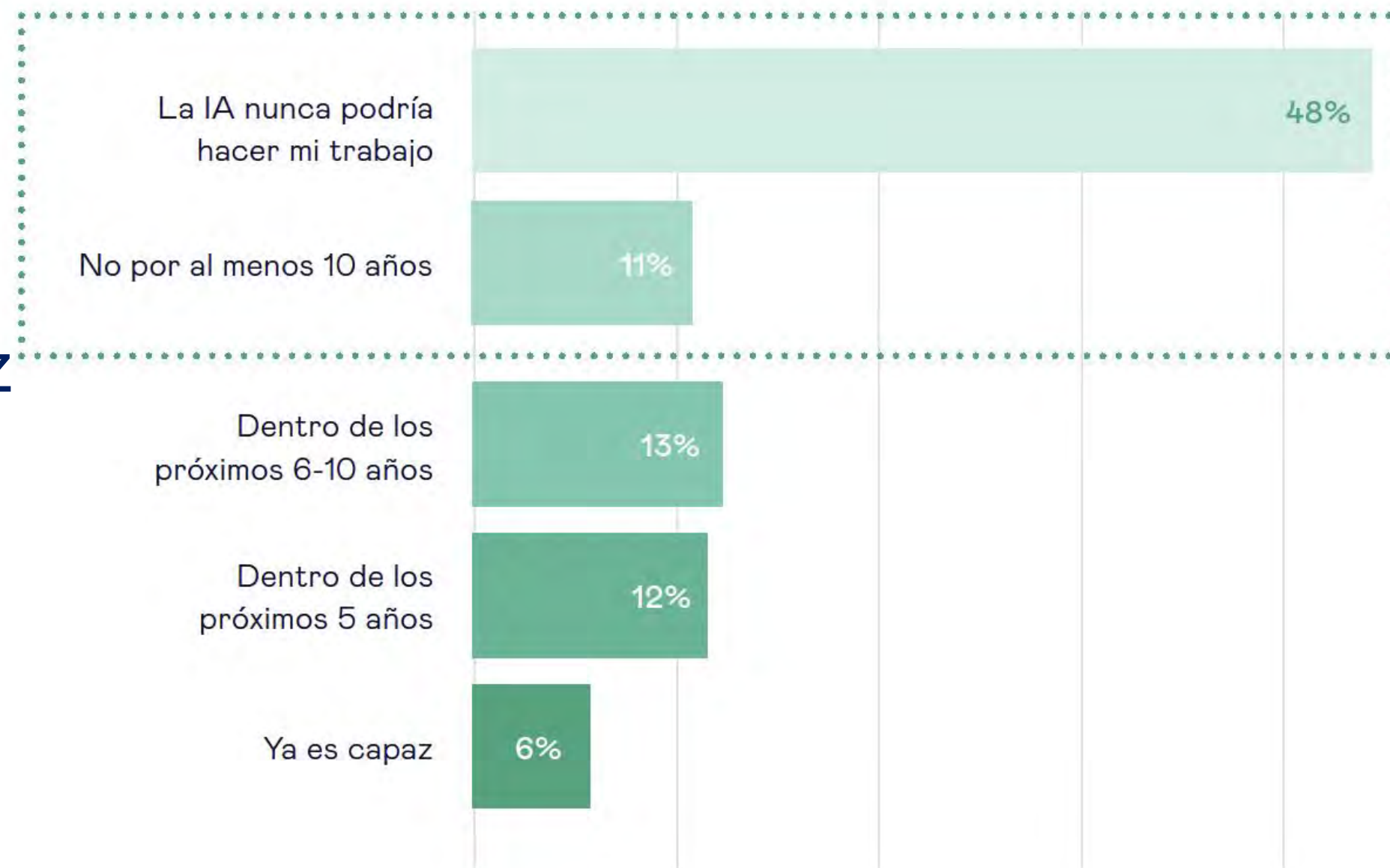
Los usos más frecuentes están relacionados con tareas en las que la IA ya ha demostrado su capacidad:

- Gestionar grandes volúmenes de información no estructurada, analizar datos y programar
- Resumir, traducir y redactar textos
- Hacer búsquedas
- Generar contenido nuevo

Percepción del impacto de la IA por los trabajadores del sector público [37]



¿Cree que la IA sería capaz de hacer el trabajo que usted desempeña?



57%

considera que la IA nunca será capaz de hacer su trabajo o no lo será por al menos diez años más

Una aliada, más que un reemplazo. Solo el 6% cree que la IA ya es capaz de hacer su trabajo. La mayoría espera formarse (88%) o liberar tiempo para realizar tareas de alto valor (82%)

Percepción del impacto de la IA por los trabajadores del sector público [37]



Los trabajadores coinciden en la importancia estar al día en tecnología, pero la mayoría cree que sus instituciones no están plenamente preparadas

Hay consenso sobre la necesidad de que la Administración pública se mantenga al día de los avances tecnológicos:

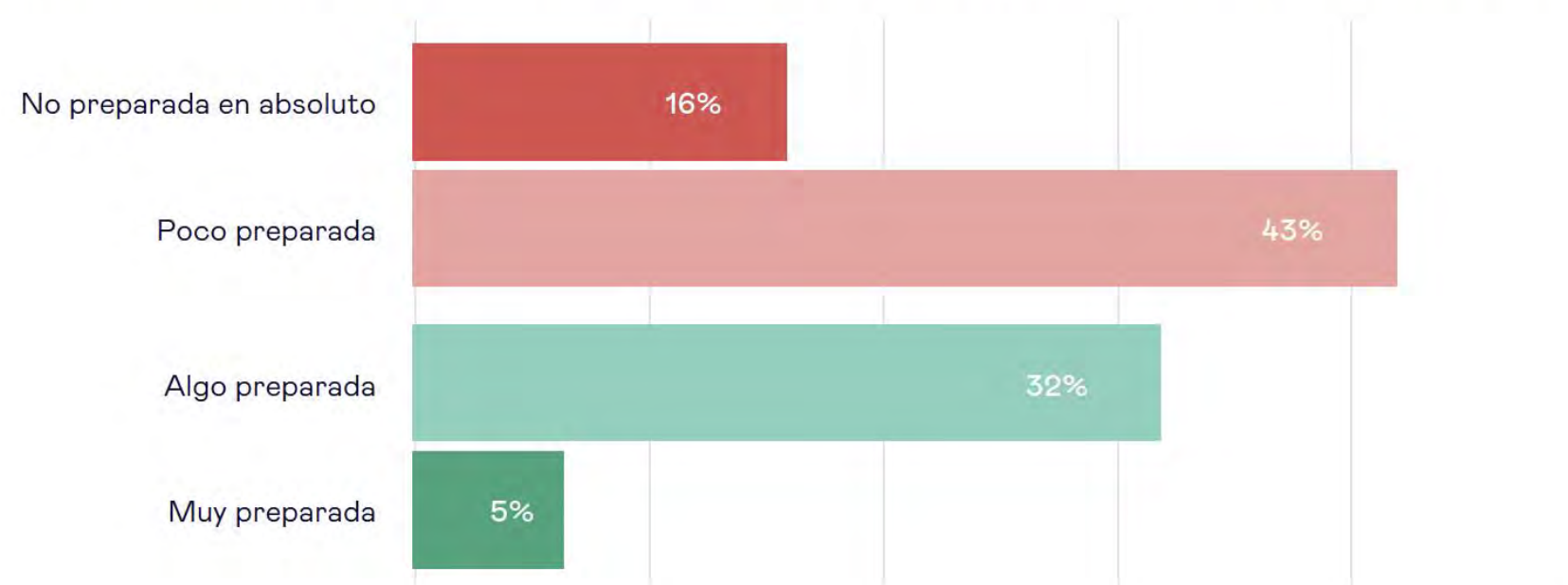
91%
coincide en la importancia de
"prestar el mejor servicio posible"

90%
"igualar los avances que se hagan
en el sector privado"

91%
"atender las demandas
y los retos futuros"

...pero el **77%** cree que al sector público le resulta más difícil adoptar nuevas tecnologías que a las empresas privadas...

¿En qué medida cree que su institución está preparada para seguir integrando la IA en las operaciones diarias?



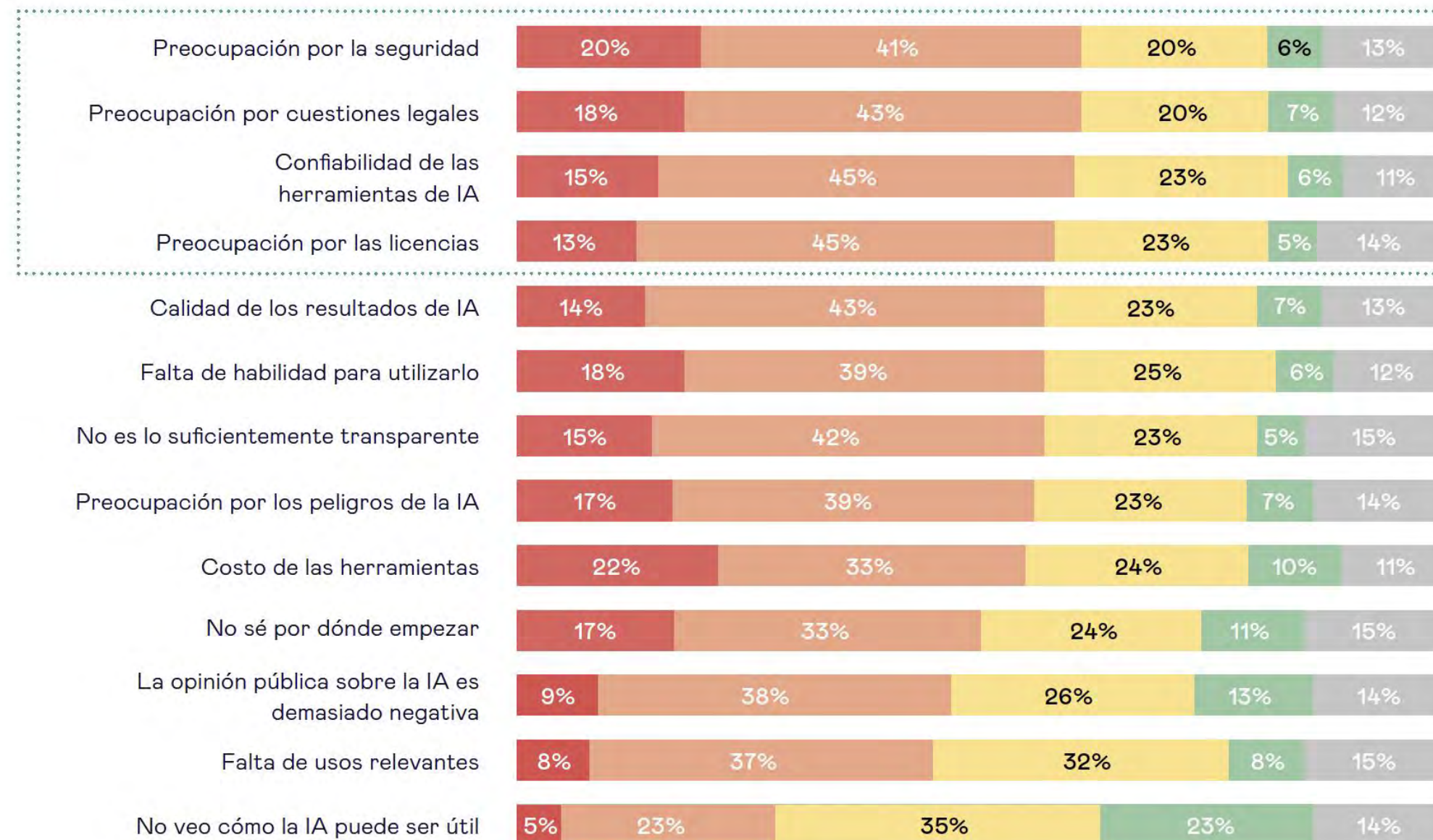
...y el **59%**
cree que en la actualidad su institución no está
bien preparada para seguir integrando la IA en las
operaciones diarias

Percepción del impacto de la IA por los trabajadores del sector público [37]



Las principales barreras para una implantación eficaz de la IA son las preocupaciones sobre la seguridad, la fiabilidad y la incertidumbre legal

_____ es una **barrera significativa**, una **barrera**, **no supone una barrera** o **no es en absoluto una barrera** para la implementación de la IA en su institución



Muchas de estas principales barreras pueden abordarse mediante la implementación de unas políticas y una gobernanza que permitan un uso decisivo, pero también responsable y seguro, de la IA en la Administración pública.

**La preocupación por la seguridad también es habitual en Alemania y Francia.*

Sin embargo, en Alemania y Francia los trabajadores públicos dan más importancia a la falta de habilidades de la mano de obra para utilizarla. En Francia, también es más importante la falta de transparencia.

Retos del sector público en los que aplicar la IA [37]



Carga burocrática excesiva



Legislación compleja



Interacción con los ciudadanos poco eficiente

Áreas más prometedoras para el uso de la IA en la Administración pública [37]

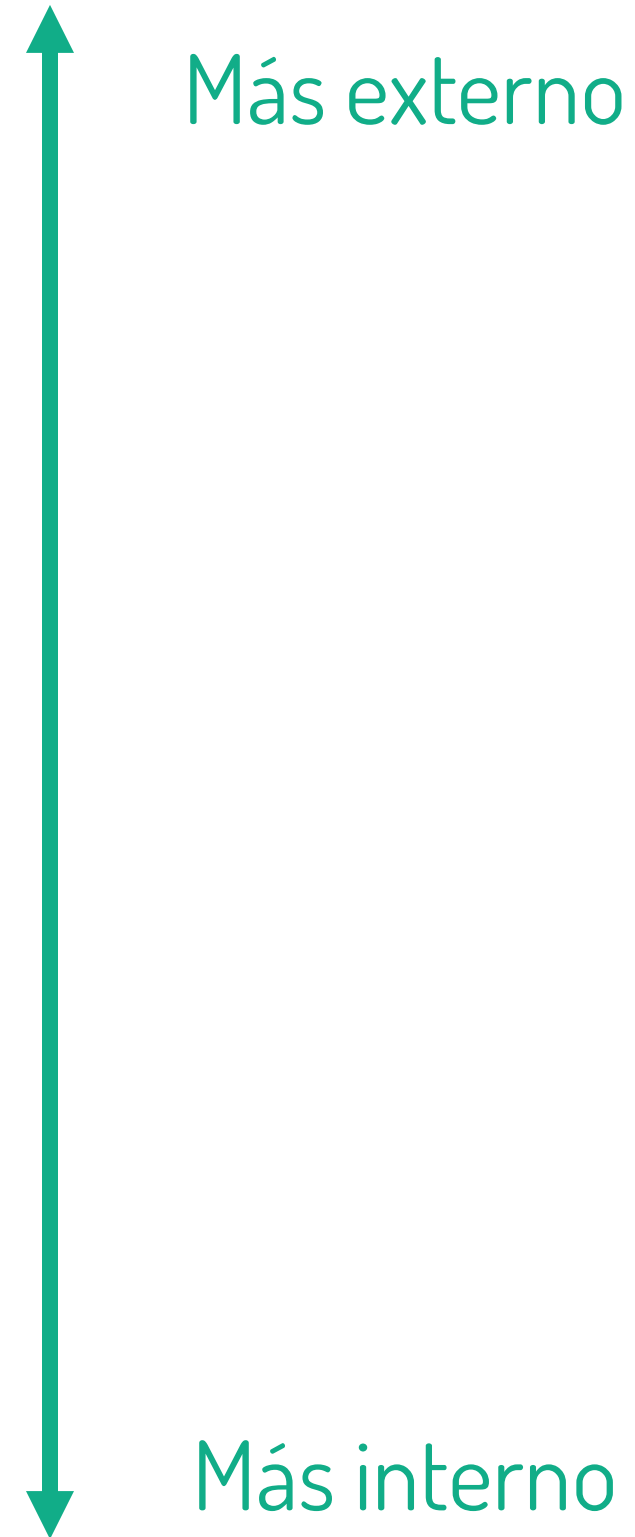


1. Reducir la carga **burocrática y administrativa**
2. Mejorar las **interacciones** entre los **ciudadanos** y la Administración
3. Reducir las trabas en la **contratación pública**
4. Apoyar **una a una** las **decisiones** de concesión, seguimiento y control
5. Aportar **datos y evidencias** al proceso de elaboración de políticas

Funciones y casos de uso destacados [37]

Funciones administrativas públicas

- Racionalizar la contratación pública
- Mejorar la interfaz ciudadano-Administración
- Implementar políticas
- Apoyar el análisis y la elaboración de políticas
- Reducir la carga burocrática



Funciones y casos de uso destacados [37]

Funciones administrativas públicas

Racionalizar la contratación pública

PREPARACIÓN DE LICITACIONES

SUBVENCIONES Y PAGOS

Mejorar la interfaz ciudadano-Administración

INFORMACIÓN Y ORIENTACIÓN

ASESORAMIENTO CIUDADANO

Implementar políticas

TRAMITACIÓN DE CASOS

CONTROL Y COMPLIANCE

Potenciales casos de uso destacados

Redacción de las especificaciones de las licitaciones. Los sistemas que incorporan modelos de lenguaje pueden orientar, asegurar el cumplimiento de las regulaciones y mejorar la precisión y la eficiencia de la documentación.

Tramitación de la solicitud de subvenciones. La IA basada en el modelos de lenguaje evalúa rápidamente si un proyecto o grupo comunitario cumple los requisitos para recibir una subvención y señala cualquier información esencial que pueda faltar.

Orientación proactiva. Los chatbots basados en IA pueden ayudar a la ciudadanía a acceder a información en menos tiempo, permitiendo a la fuerza pública dedicarse a otras tareas.

Servicios de asesoramiento que incorporan IA. Los trabajadores públicos pueden utilizar herramientas basadas en Retrieval-Augmented Generation (generación aumentada mediante recuperación, RAG) accesibles a través de motores de búsqueda o chats para encontrar detalles de casos relevantes y normativas.

Gestión de casos asistida por IA. Los sistemas de IA agéntica que combinan varias tecnologías subyacentes pueden tramitar las solicitudes de los ciudadanos y garantizan una revisión y aprobación más rápida.

Control y cumplimiento. La RPA (Robotic Process Automation, automatización de tareas mediante "bots") avanzada, junto con otras herramientas basadas en modelos de lenguaje, auditan la documentación y utilizan los datos para detectar incoherencias, garantizando el cumplimiento legal y señalando infracciones.

Funciones y casos de uso destacados [37]

Funciones administrativas públicas

Potenciales casos de uso destacados

Apoyar el análisis y la elaboración de políticas

INVESTIGACIÓN

Análisis impulsado por IA. Los modelos de razonamiento basados en modelos de lenguaje combinan el análisis de texto y datos, y evalúan las evidencias y regulaciones para orientar el diseño de políticas novedosas.

GESTIÓN DE RECURSOS

Asignación de recursos. La IA predictiva e impulsada por machine learning avanzado puede optimizar la distribución del personal y los recursos, y ayudar a recalibrar las políticas.

Reducir la carga burocrática

RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN

Recuperación de conocimiento. La RAG y la búsqueda semántica avanzada ayuda al personal administrativo a localizar rápidamente los precedentes, directrices o documentos que necesitan.

PERMISOS

Generación de permisos. La automatización de documentos basada en IA aprovecha la RPA y las comprobaciones de compliance impulsadas por modelos de lenguaje para generar formularios precompletados y agilizar las aprobaciones.

Más allá de la Administración: Educación

Nuevos escenarios educativos para la IA generativa [38-41]

Motor de posibilidades / Simulador

Co-diseñador

Oponente socrático

Exploratorium

Mentor / Coach de colaboración

Compañero de estudios

Guía complementaria

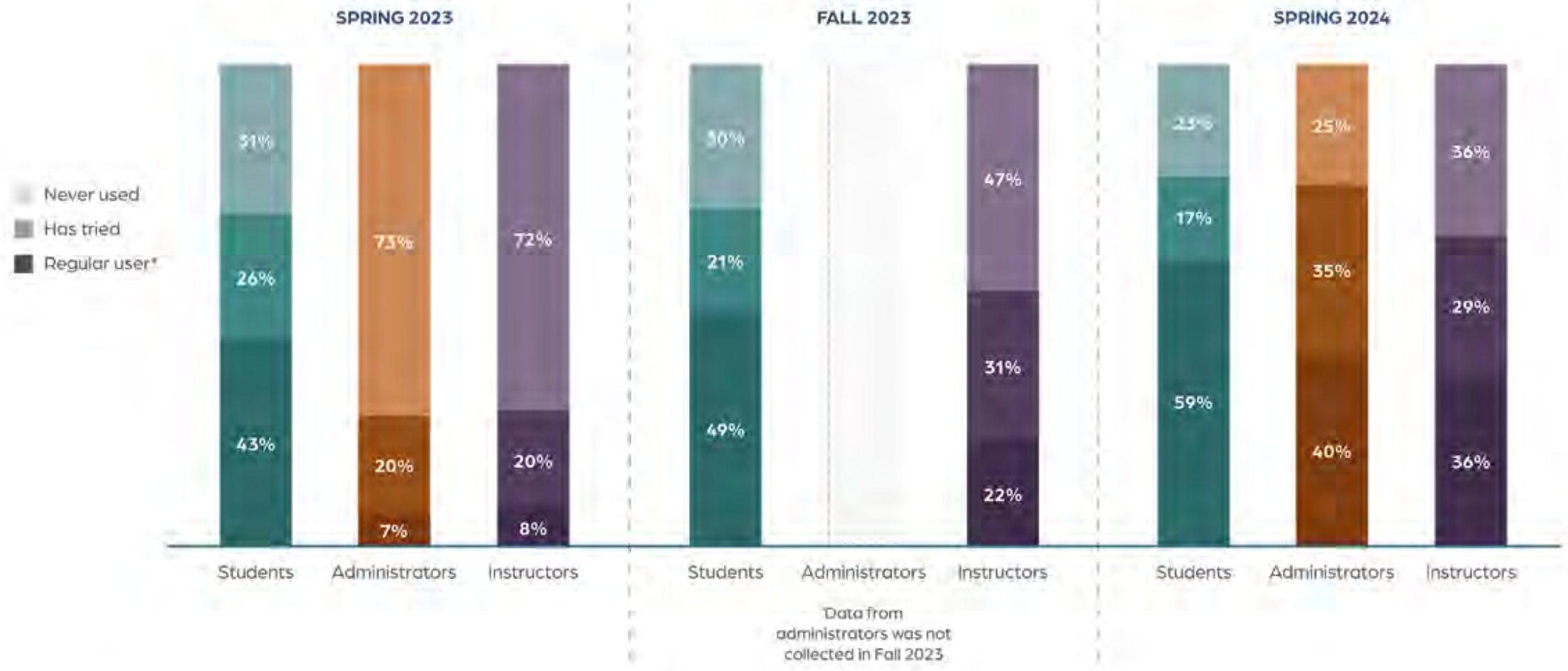
Motivador

Tutor personal

Evaluador dinámico

Adoption of AI in higher education [42]

Time series of generative AI tool adoption



Notes: *Regular usage refers to those using generative AI at least once per month. 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 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; margin of error +/- 5% for administrators, +/- 2% for instructors and students.

Sources: Time for Class 2023, Fall 2023 Faculty & Student Pulse Surveys, Time for Class 2024, Tyton Partners analysis

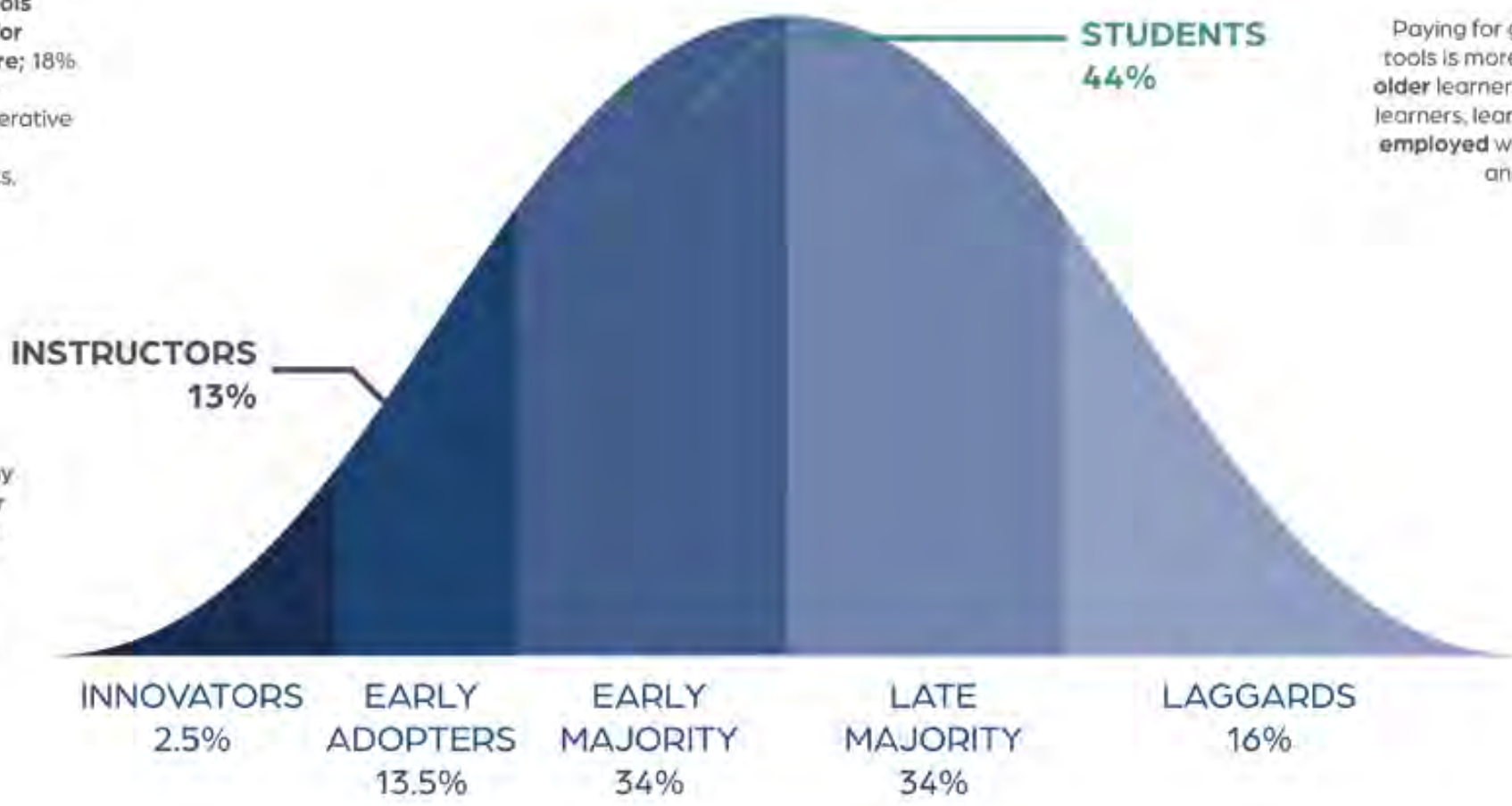
Adoption of AI in higher education [42]

Instructor vs. student use of paid generative AI tools Respondents who are regular generative AI users*

Paying for generative AI tools increases with course size for instructors using courseware; 18% of instructors teaching 100+ student classes pay for generative AI tools compared to 8% of instructors with <50 students.

Paying for generative AI tools is more prevalent in older learners, fully online learners, learners who are employed while in school, and daily users.

No significant differences by discipline, although younger instructors (<35) are slightly more likely to have paid for generative AI tools in the past (10%) compared to older instructors (>35, 3%).



Notes: Survey questions: "Do you pay for the use of any generative AI tools?" Instructor n = 654. "Do you pay for any subscriptions to any generative AI tools or services (e.g., ChatGPT Plus, Cheggmate) that you use for school-related work or activities?" Student n = 903. *"Regular generative AI users" are those who indicated that they use generative AI tools at least monthly.

Sources: Time for Class 2024, Tyton Partners analysis

Riesgos del uso de la IA en Educación [43-45]

- **Alucinaciones**
- Recelo a que el estudiantado use estas herramientas
- Aprendizaje superficial
- Sobrevaloración de la IA
- Falta de pensamiento crítico y creatividad
- Uso inadecuado y/o deshonesto. Límites éticos
- Falta en la seguridad de detectar textos generados por IA
- Dependencia tecnológica y/o de empresas privadas
- Pérdida de la autoría
- Despersonalización
- Privacidad y seguridad
- Acceso no equitativo
- Sesgos en los modelos
- Impacto medioambiental



Imagen generada con ChatGPT Plus

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 [46, 47]



- **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

• ...



Más allá de la Administración: Medicina

- La **carga burocrática en la sanidad** supone un problema importante [37]
- Las **tareas administrativas** y de **escritura** suponen alrededor del **25%** del tiempo en las consultas de **atención primaria**
- Mediante la **automatización** de procesos relacionados con la **documentación**, la IA podría facilitar que los profesionales médicos se centraran en la atención y el razonamiento clínico realizados por personas
- La IA también ofrece una vía para seguir **transformando** la manera en que se presta la asistencia médica: mediante el **apoyo a tareas** que implican mucho **contenido**, como los procesos de **análisis, investigación y diagnóstico**, los médicos pueden ofrecer una **atención más personalizada** y orientada al paciente

Más allá de la Administración: Medicina

21%

de los médicos españoles utiliza actualmente la IA para investigar enfermedades mediante diversas herramientas

Fuente: encuesta online Medscape realizada a +1.000 médicos españoles, septiembre de 2024.

En el futuro,

47%

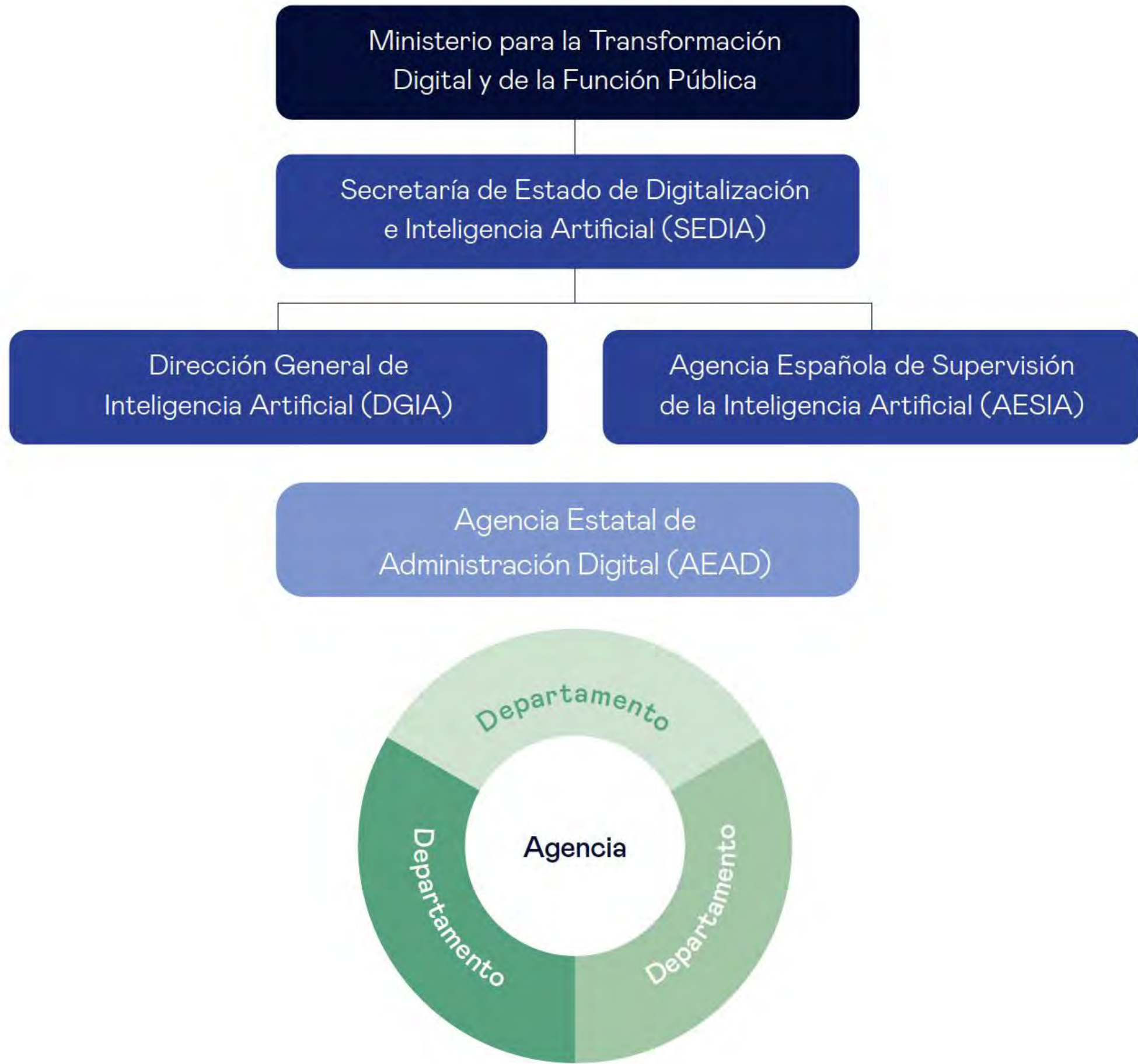
espera la IA les permita tener más tiempo para interactuar con los pacientes

Fuente: [37]

La gobernanza de la IA es imprescindible, debe ser el elemento facilitador



- La **gobernanza debería centrarse en abordar los riesgos** y las preocupaciones que se relacionan con la seguridad/privacidad de los datos y la fiabilidad de la IA debería ser una prioridad
- Para aprovechar el potencial de la IA, el **sector público debe permitir la innovación entre su personal**
- Tener **marcos de gobernanza claros** contribuye a **reducir la incertidumbre**
- Las **regulaciones demasiado rigurosas** tienen **efectos colaterales negativos** como la reducción del crecimiento económico y la competencia



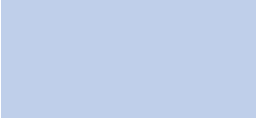
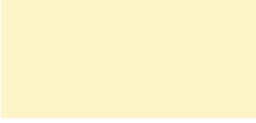

En España las iniciativas para implementar la IA tienen lugar en un marco regulatorio cada vez más complejo [37]

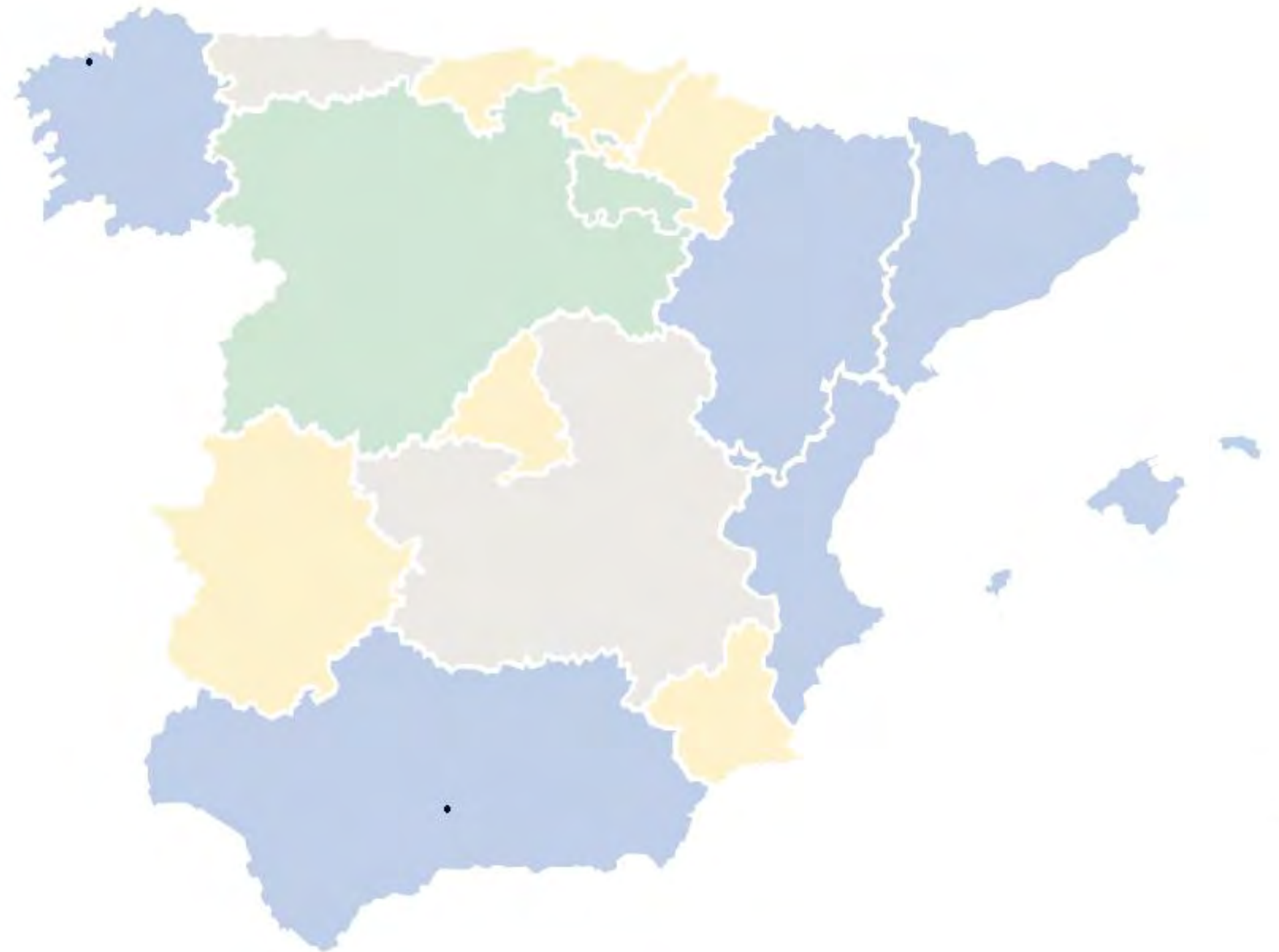


Iniciativas, estrategias y normas a nivel nacional

	<p>PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA</p> <p>Dirigido a modernizar la Administración pública, incluye la estrategia nacional de IA</p>	<p>ESPAÑA DIGITAL 2026</p> <p>La agenda del Gobierno para la transformación digital</p>	<p>ESTRATEGIA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL 2024</p> <p>Instrumento estratégico básico para la expansión de la IA en los sectores público y privado</p>	<p>HISPANIA 2040</p> <p>Un documento prospectivo sobre las oportunidades que ofrece la IA para resolver los problemas a los que se enfrenta España</p>
<p>Ámbitos en los que se centra el sector público</p>	<p>El plan de recuperación de España, financiado por la UE, dedica una inversión significativa a digitalizar y modernizar la Administración pública: más de 3.000 millones de euros para reformas de todo ámbito en su dotación a 2023; y 540 millones de euros para la Estrategia Nacional de IA. Entre sus objetivos están racionalizar los procesos administrativos, mejorar los servicios a los ciudadanos mediante plataformas digitales e introducir la IA para aumentar la eficiencia. El resultado esperado son unos servicios públicos más rápidos, con trámites sin papeleo e impulsados por datos.</p> <p>[48]</p>	<p>Es la agenda digital global de España que se prolonga hasta 2026 y alinea la transformación digital nacional con los fondos de recuperación de la UE. Respecto a la Administración pública, España Digital 2026 prioriza el refuerzo del gobierno digital y continúa con el impulso de los servicios públicos online y eficientes en todos los ministerios, regiones y ciudades. Pueden apreciarse avances en atención al ciudadano y proyectos clave de alto impacto tal y como refleja este informe, aunque cabe esperar más avances en los próximos años, sobre todo en el desarrollo de infraestructuras.</p> <p>[49]</p>	<p>La Estrategia de IA 2024 de España es un plan nacional de 2 años (2024-25) con 1.500 millones de euros de financiación que se suman los millones invertidos previamente. Su objetivo es situar a España a la vanguardia de los aspectos éticos del uso y la innovación de la IA. Entre sus principales objetivos está ampliar la implantación de la IA en los servicios públicos para mejorar la atención al ciudadano y la eficiencia administrativa, así como catalizar la adopción de la IA en la industria.</p> <p>[50]</p>	<p>“HispanIA 2040” es un estudio estratégico prospectivo que describe cómo la IA puede mejorar el bienestar y el sector público en España para el año 2040. Liderado por la Oficina Nacional de Prospectiva y Estrategia, aborda 5 grandes retos: modernizar la economía, fortalecer el estado de bienestar, la sostenibilidad medioambiental, la seguridad/defensa y la reducción de la desigualdad; y describe el papel que puede desempeñar la IA en cada uno..</p> <p>[51]</p>

También existen regulaciones autonómicas [37]

-  Estrategia propia autonómica de IA, con medidas específicas y disposiciones relacionadas con la Administración pública, la gobernanza y las habilidades
-  Estrategias autonómicas de digitalización que incluyen la IA
-  Otros instrumentos



Estrategia IA de la Unión Europea

- La UE ha esbozado una estrategia global para aprovechar el poder transformador de la IA y abordar al mismo tiempo las implicaciones éticas, jurídicas y sociales
- El «Informe Madiega 2024» [52] destaca la importancia de la IA para impulsar la innovación, el crecimiento económico y el progreso social en todos los Estados miembros
- La «Ley sobre Inteligencia Artificial» de la UE [53] es el primer marco jurídico sobre IA. Este enfoque legislativo refleja un intento de establecer la confianza en los sistemas de IA a través de la gobernanza, aun a costa de la claridad de las definiciones [54]

Estrategia IA de la Unión Europea

- Sigue un enfoque basado en el riesgo con tres objetivos generales
 - Garantizar que los sistemas de IA utilizados en la UE e introducidos en el mercado europeo sean seguros y respeten los derechos de los ciudadanos
 - Estimular la inversión y la innovación en el campo de la IA en Europa
 - Convertirse en una referencia mundial para regular la IA en otras jurisdicciones
- Establece una serie de criterios horizontales de protección que determinarán cuándo los sistemas de IA pueden causar daños a la sociedad. Así, establece tres niveles de riesgo: mínimo, alto e inadmisible, y dos riesgos transversales adicionales: riesgo para la transparencia y riesgos sistémicos



Manifiesto para una IA segura en la educación [55, 56]

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

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.

Marco para la gobernanza de la IA (en las universidades) [57]



- **Principios para la gobernanza de la IA**
 - **Principio de legalidad**, cumplimiento de la Ley de IA y el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) [58]
 - **Principio de neutralidad**, mitigación de sesgos en todos los procesos
 - **Principio de transparencia**, explicabilidad y comunicación abierta
 - **Principio de fomento de la innovación**, promoción de la experimentación segura

Marco para la gobernanza de la IA (en las universidades) [57]



• Cuadro de gobernanza de la IA

Principios	Datos	Algoritmos	Usos
Legalidad	Cumplimiento del RGPD y del AI Act	Cumplimiento de la AI Act	Cumplimiento de la AI Act
Neutralidad	Prevención de sesgos en los datos	Prevención de sesgos algorítmicos	Cumplimiento de usos éticos
Transparencia	Cumplimiento del consentimiento según el RGPD	Exigencia de explicabilidad cuando sea posible	Exigencia de un informe sobre los usos
Fomento de la innovación	Promoción de fuentes de datos abiertas	Políticas de licencias, <i>hardware</i> y adquisiciones de <i>software</i>	Convocatorias específicas para la innovación en IA

(RGPD hace referencia al Reglamento General de Protección de Datos. AI Act se refiere a la Ley Europea de Inteligencia Artificial)

Marco para la gobernanza de la IA (en las universidades) [57]



- **Estructuras para la gobernanza de la IA**

- Teniendo en cuenta los principios presentados y las propias necesidades de transformación digital, las cuestiones que deben abordarse para la gobernanza de la IA deben estar en consonancia con los principios de la norma ISO 38500 de Gobernanza de TI [59]
 - **Responsabilidad**, los individuos y grupos dentro de la organización deben comprender y aceptar sus responsabilidades con respecto al uso de la IA
 - **Estrategia**, la organización tiene una estrategia clara para incorporar soluciones basadas en la IA
 - **Adquisición**, los proveedores de servicios de IA deben seguir los mismos principios que la institución, con una toma de decisiones clara y transparente
 - **Rendimiento**, cuestiones tecnológicas relacionadas con la capacidad de abordar problemas y proponer soluciones basadas en IA
 - **Conformidad**, cumplimiento de la legislación y la normativa de todo el proceso de generación de conocimiento
 - **Comportamiento humano**, cumplimiento estricto de los principios éticos en el uso de la IA, siempre orientada al bienestar de las personas, y formación en el uso adecuado de las soluciones basadas en IA

Marco para la gobernanza de la IA (en las universidades) [57]

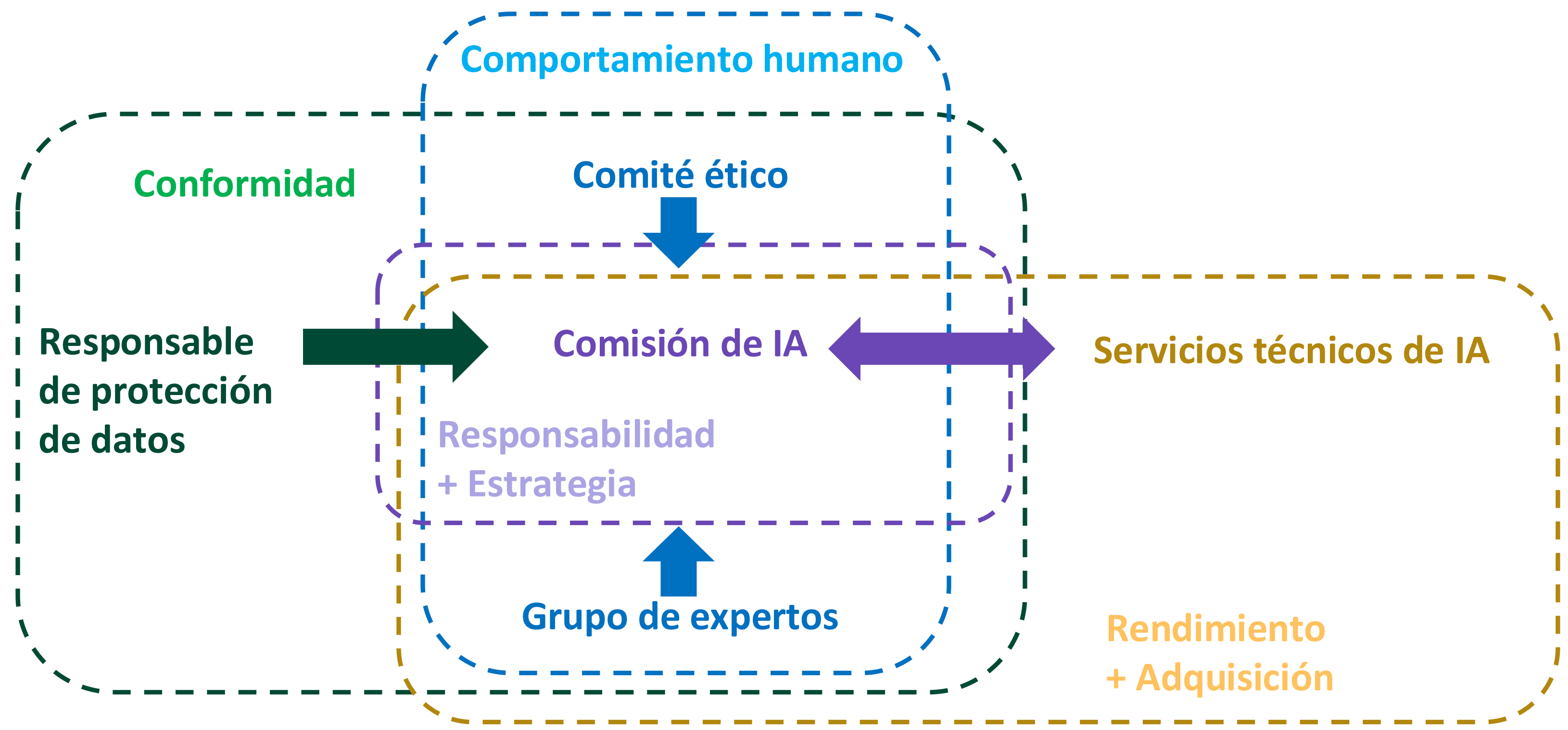


- **La implicación de las estructuras existentes en la institución con nuevas atribuciones y/o la creación de tales estructuras si no existen**
 - **Comisión de IA.** Es el órgano central de toma de decisiones para la IA
 - **Comité de ética.** Debe asumir la responsabilidad de observar los aspectos del comportamiento humano, supervisando las cuestiones éticas que plantea la IA, también en los proyectos de implantación de soluciones que las instituciones deseen incorporar a su ecosistema digital
 - **Responsable de protección de datos.** Las aplicaciones basadas en IA son grandes consumidoras de datos y, como tales, están sujetas a esta normativa, por lo que deben ser supervisadas por el Delegado de Protección de Datos
 - **Servicios técnicos de IA.** Deberían supervisar la implementación de muchas de las soluciones de IA, o al menos coordinarlas con los proveedores
 - **Grupo de expertos.** Grupo multidisciplinar de personas, externas a los responsables de la implantación de la IA y expertas en diferentes campos. Su tarea consiste en emitir directrices e informes a petición de la Comisión de IA

Marco para la gobernanza de la IA (en las universidades) [57]



Estructuras y principios



Casos de uso basados en IA en la Administración pública



Imagen generada con Gemini 2.5 Flash

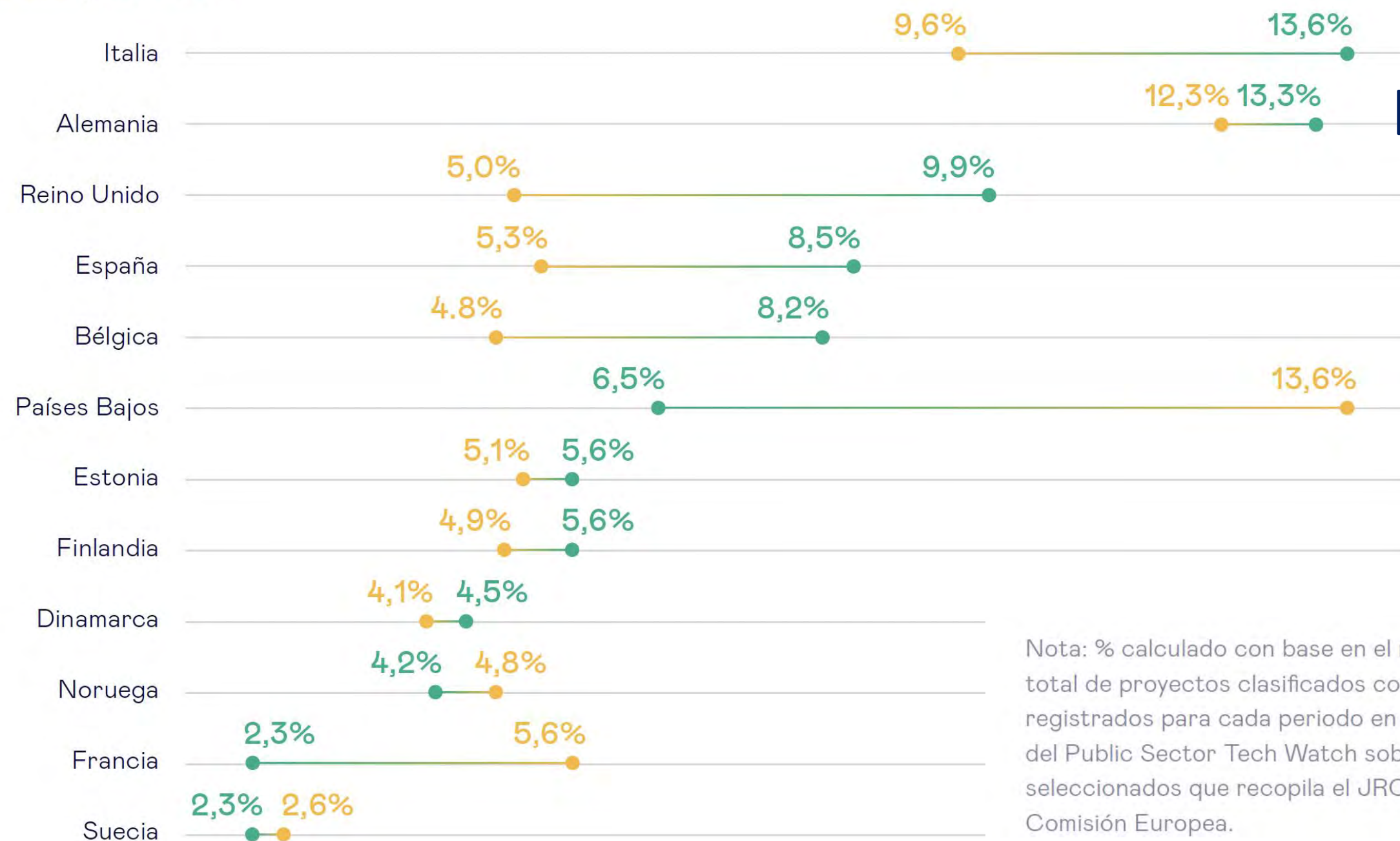
En España se están llevando a cabo casos de uso basados en IA en la Administración [37]



% de pilotos de IA en 12 países escogidos

contabilizados en el dataset de casos seleccionados Public Sector Tech Watch

2010-2021 y 2022-2024



España presenta un considerable volumen de proyectos piloto basados en IA - en consonancia con su tamaño

Nota: % calculado con base en el número total de proyectos clasificados como IA registrados para cada periodo en el dataset del Public Sector Tech Watch sobre casos seleccionados que recopila el JRC de la Comisión Europea.

BRAVA (*Bid Rigging Algorithm for Vigilance in Antitrust*)

- Herramienta avanzada impulsada por IA que ha desarrollado la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) para detectar proactivamente prácticas anticompetitivas en la contratación pública
- Utiliza algoritmos de aprendizaje automático entrenados con millones de contratos públicos, lo que mejora la transparencia y asegura una competencia justa y el cumplimiento regulatorio en la licitación y
- la identificación de posible colusión entre los proveedores

Premio a BRAVA, el proyecto de IA de la CNMC contra el fraude en contratación pública

Las prácticas anticompetitivas también afectan a la contratación pública. Y en la lucha contra el fraude ahora puede ser de utilidad la IA, un hito por el que la CNMC ha sido reconocida en los Premios Socinfo Digital "IA en las AAPP".

<https://d66z.short.gy/JL3DJ0>



La CNMC ha sido galardonada por la Revista Sociedad de la Información Digital en la categoría Premio IA para la detección del fraude y corrupción por su proyecto BRAVA, una herramienta de IA para la detección de la manipulación de licitaciones públicas.

Piloto del Ayuntamiento de Barcelona destinado a controlar los carriles bus y detectar infracciones

Inicio / Movilidad y transportes / Prueba piloto con IA para mejorar la velocidad del servicio de los autobuses urbanos

> Ver las noticias en la web de Movilidad y transportes

Prueba piloto con IA para mejorar la velocidad del servicio de los autobuses urbanos

Cuatro vehículos de las líneas de bus H12 y D20 incorporan un sistema de cámaras con inteligencia artificial (IA) que detectan los vehículos que cometen infracciones estáticas en los carriles bus y las paradas y obstaculizan el paso de los autobuses. El ensayo es fruto de un reto lanzado y financiado por el Ayuntamiento de Barcelona, en colaboración con TMB y Fira de Barcelona, en el marco del Barcelona Innova Lab Mobility.



<https://d666z.short.gy/z8hLe7>



Justicia 2030



Justicia & seguridad pública

OCUPÁNDOSE DE LA DOCUMENTACIÓN JUDICIAL

Ministerio de Justicia

El Ministerio de Justicia ha desarrollado, dentro del plan “Justicia 2030”, una estrategia de IA destinada a automatizar procedimientos repetitivos, acelerar los procesos y reducir las ineficiencias, con distintos grado de éxito. Por ejemplo:

400.000

documentos de antecedentes
penales gestionados

1,5M

documentos de ciudadanos tramitados según
la Secretaría de Estado de Justicia

El Ministerio ha incorporado, además, la IA a la gestión de grandes volúmenes de documentos. Por ejemplo, para **automatizar la anonimización de los documentos** judiciales, mediante la identificación y ocultación de la información sensible en los documentos legales, proporcionando así un mejor cumplimiento de la normativa de protección de datos. La IA también se ha utilizado para automatizar la extracción de información de **las audiencias y los registros judiciales**. El Ministerio también ha implementado un asistente de documentación de IA (ADIA - Asistente de Documentos con IA), que está disponible para cualquier ciudadano, aunque se dirige a los profesionales de la justicia, para facilitar varias tareas.

Fuente: [37]



Ecosistema web del Ayuntamiento de Salamanca

aytosalamanca.es

Personalizar vínculo... Iniciativa W-Empr... Full article: Studen... AI Voice Generator... GitHub - yousefeb... Campus Virtual Ud... Todos los marcadores

Cita previa Directorio Sede electrónica Oferta de Empleo Turismo

Ayuntamiento de Salamanca Tu Ayuntamiento Tu ciudad Atención ciudadana Gobierno abierto y participación ES

HERRAMIENTAS DE ACCESIBILIDAD

Acceso a la Zona Peatonal
LEER MÁS →

- Turismo, cultura, educación y bibliotecas
- Urbanismo, vivienda y obras
- Juventud y deportes
- Bienestar social, mayores y empleo
- Impuestos y tasas
- Protección ciudadana y movilidad
- Medio ambiente, salud y consumo

Usamos cookies para mostrar contenidos personalizados, analizar tendencias, administrar el sitio, llevar un seguimiento de los movimientos de los usuarios en el sitio y recopilar información demográfica sobre nuestra base de usuarios en su conjunto. Acepte todas las cookies para disfrutar de la mejor experiencia posible en nuestro sitio web, o bien administre sus preferencias.
[Consulte la Política de privacidad](#)

Configuración

Ayuntamiento de Salamanca Nuevos mensajes

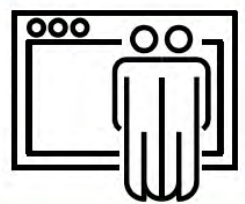
¡Hola, soy Vega! 🗨️ El asistente virtual del Ayuntamiento de Salamanca impulsado por Inteligencia Artificial. Vega puede mostrar información imprecisa, así que verifica sus respuestas. ¿Cómo puedo ayudarte hoy?

Escribe aquí y presiona enter

<https://www.aytosalamanca.es/>

Ejes principales [60]

EJES PRINCIPALES



SALAMANCA NÚCLEO

- ✓ Solución única a la medida de los usuarios
- ✓ Organizada por temáticas
- ✓ Mobile first
- ✓ Accesibilidad (inclusiva)
- ✓ Modernización del diseño acorde a la arquitectura
- ✓ Capacidades DXP avanzadas



SALAMANCA COMUNICA

- ✓ Punto único de actualidad municipal
- ✓ Nuevo portal de prensa
- ✓ Agenda única de eventos
- ✓ Marketing digital y difusión de campañas
- ✓ Videoteca, newsletter, notificaciones avanzadas, espacios con la presencia en redes sociales



SALAMANCA ABIERTA

- ✓ Gobierno abierto y participación
- ✓ Portal de transparencia
- ✓ Portal de participación
- ✓ Portal de datos abiertos



SALAMANCA FUNCIONA

- ✓ Servicio a la ciudadanía y puesta a disposición de un conjunto de trámites, productos y servicios digitales centralizados
- ✓ Nuevo canal de Atención ciudadana: telefónica, presencial y videoatención
- ✓ Directorio y reserva de instalaciones y equipamientos municipales



SALAMANCA INTELIGENTE

- ✓ Asistente virtual Vega
- ✓ Recomendador de contenidos
- ✓ IA aplicada al servicio al ciudadano.
- ✓ Búsquedas inteligentes, semánticas

Salamanca inteligente [60]

Salamanca Inteligente

- Asistente virtual Vega
- Recomendador de contenidos
- IA aplicada al servicio al ciudadano.
- Búsquedas inteligentes, semánticas

Ayuntamiento de Salamanca Vega

datos.
¿Cómo puedo ayudarte hoy?

quiero presentarme a la oposición de bomberos. ¿como puedo realizarlo?

Para presentarte a la oposición de bomberos, debes estar atento a las convocatorias que se publican. Generalmente, el proceso incluye la superación de un curso de formación

Ayuntamiento de Salamanca

pasaporte, adquisición de nacionalidad, corrección de datos personales, entre otros.

Facilitamos vola... individuales y co...

Información det...

- Alta por ce...
- Alta por oi...
- Cambio de...
- Solicitud c...

Otros trá...

Qué es el está oblig...

Normativa...

Escribe aquí y presiona enter

Puedes acceder a la sede electrónica del Ayuntamiento de Salamanca a través de este enlace: [Sede electrónica](#).

y para conocer información del padrón municipal?

Puedes consultar la información sobre el Padrón Municipal de Habitantes en el siguiente enlace: [Padrón Municipal de Habitantes](#).

Filtros

Ordenar por: Relevancia

Contenido

- Trámite (210)
- Anuncio (6)
- Campaña (4)
- Evento (1)

Temáticas

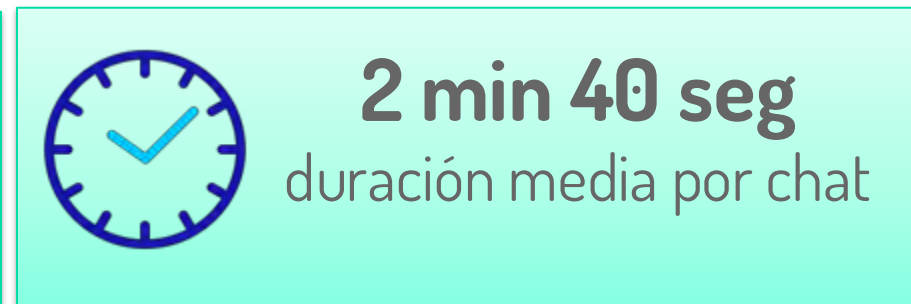
- Urbanismo, vivienda y obras (810)
- Turismo, cultura, educación y bibliotecas (7936)
- Ayuntamiento (1957)
- Medio ambiente, salud y consumo (1736)
- Bienestar social y mayores (1588)
- Tributos (852)
- Juventud y deportes (824)
- Protección ciudadana (790)
- Empleo, innovación y promoción (238)
- Participación (77)
- Atención ciudadana (53)
- Savia (11)
- Transparencia (11)

APLICAR →

Integración IA [61]

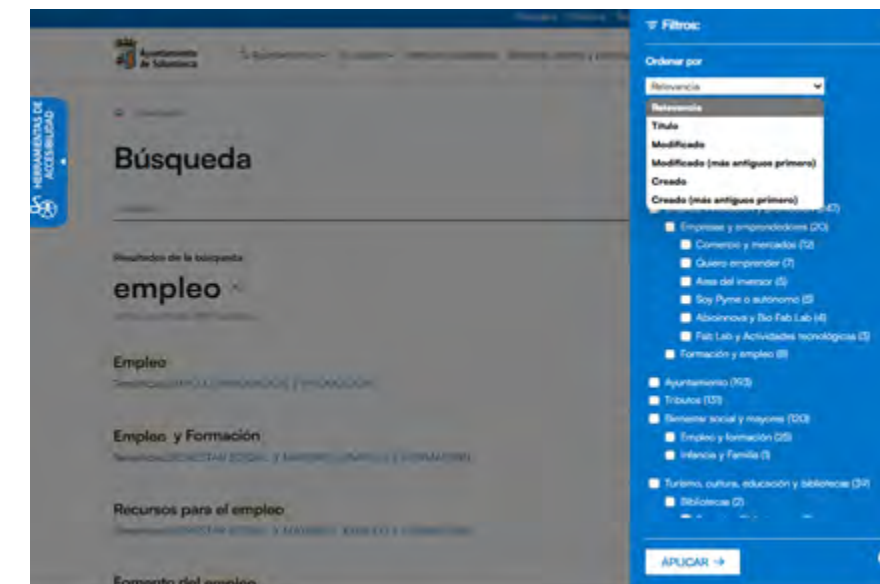
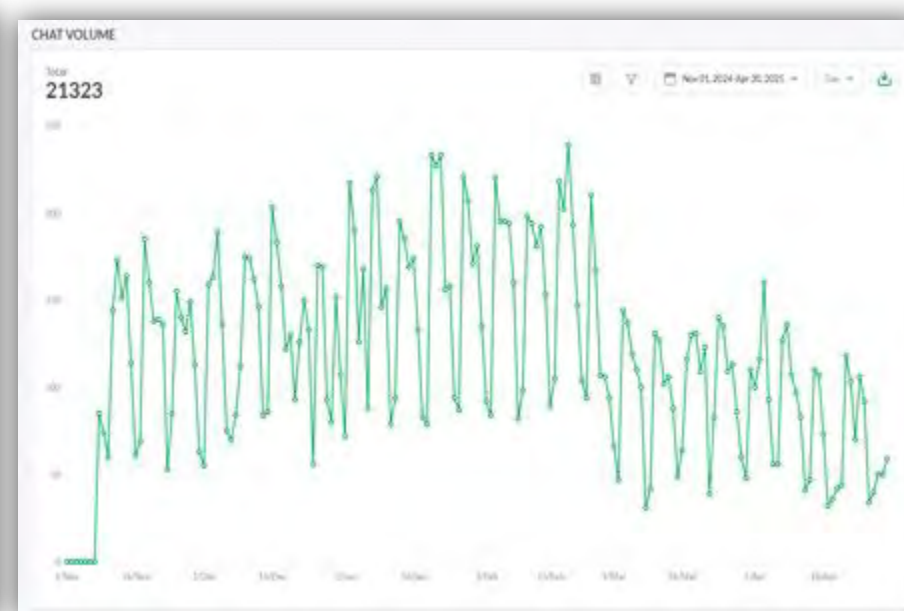
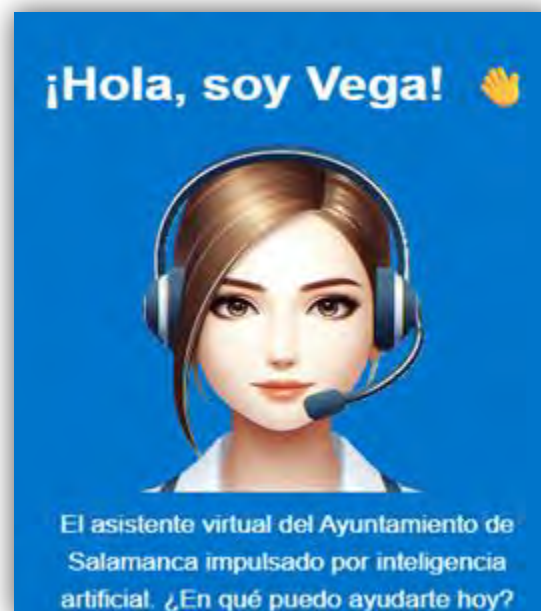
Chatbot VEGA

Nuevo canal de atención sobre los servicios del Ayuntamiento de Salamanca



Buscador semántico

- Búsqueda por similitud semántica
- Clasificación y relevancia con modelos de ML



Search Query	Searches	% of Searches
empadronamiento	67	1.14%
condia navidad	64	1.09%
pgou	64	1.09%
multas	61	1.03%
bombero	59	1.00%

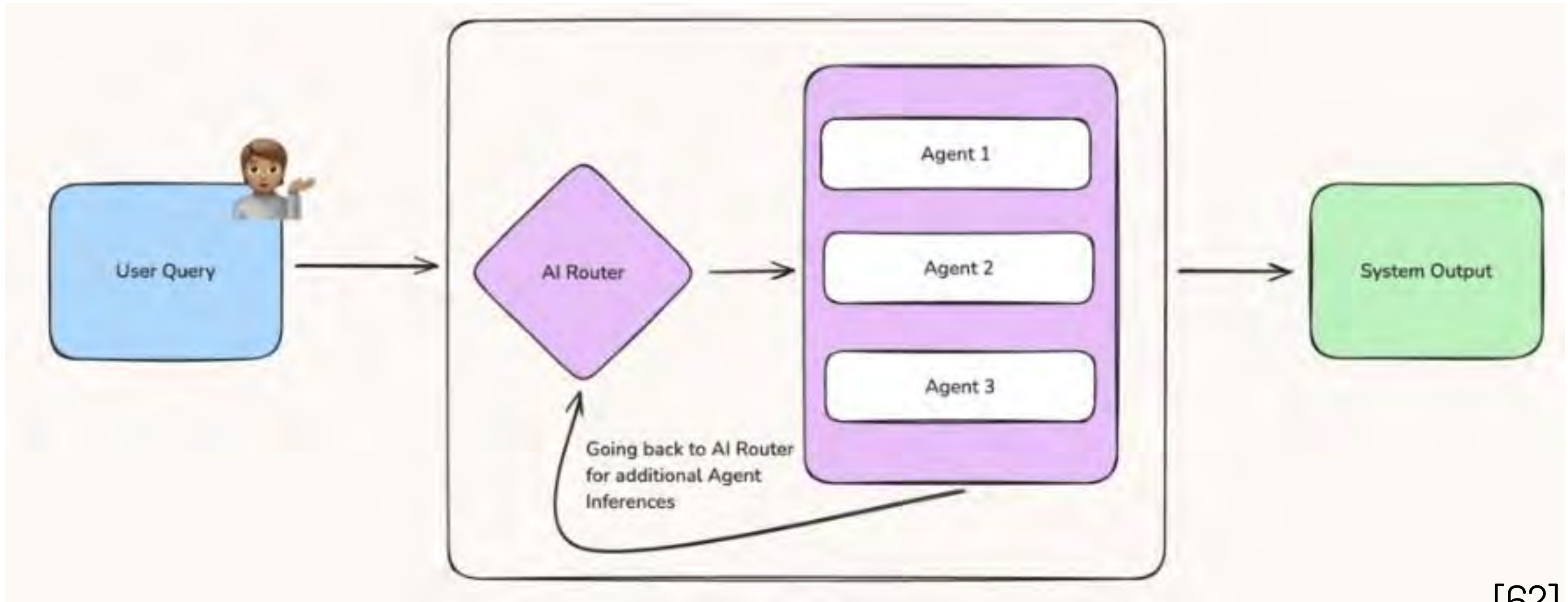
Vega

- *Chatbot* impulsado por IA a modo de asistente
- Dispone de Agentes IA entrenados con datos y una base de conocimientos propia
- Cada Agente IA es asignado a un canal concreto (trámites, tributos, agenda, etc.)
- Suporta multidioma
- En fase de análisis e implantación:
 - Servicio 010: Permite escalado a agentes humanos e incluso con recomendaciones de Agentes IA
 - Departamento TIC: Dispone de una API de integración en tiempo real (CRM, ERP, etc.)

Funcionamiento interno del Asistente de IA

- Actúa como un orquestador, que gestiona diferentes modelos de lenguaje, agentes y almacenes de datos vectorizados
 - Un controlador central gestiona cuándo y cómo deben actuar los agentes de IA para realizar sus tareas (a modo de especialistas)
 - El controlador central reúne también modelos lingüísticos locales, más pequeños y especializados (SLM – *Small Language Models*), que ayudan a los agentes de IA en tareas específicas sin consumir excesivos recursos
 - Los Agentes de IA pueden ser entrenados con diferentes orígenes de información (*data sources*), estos aportan una base de conocimiento almacenada como datos vectorizados que alimenta al SLM para rendir de forma comparable a un LLM y sin alucinaciones (sistema RAG – *Retrieval Augmented Generation*)

Orquestación de agentes de IA mediante un controlador central (o enrutador)



[62]

Agentes



A screenshot of a web application dashboard for AI Assist. The interface includes a top navigation bar with icons for home, messages, users, documents, AI Assist, and settings. A notification bell shows 26 alerts. The main content area is titled 'AI Assist' and features two buttons: 'Upgrade Now' (purple) and 'Add AI Agent' (green). Below this, there's a section for 'AI Agents' with two cards: 'IntraBot' and 'Ayuntamiento d...'. The main area displays two agent cards: 'IntraBot Ayuntamiento de Salamanca' and 'Ayuntamiento de Salamanca Vega'. To the right, there's a control panel for 'AI Assist' with a toggle switch turned on, and a 'Message Usage' section showing a progress bar for 4085 remaining credits out of 10,000, with a 'Top Up' button.

Agentes


The screenshot displays the 'AI Assist' management interface. At the top, there are buttons for 'Upgrade Now' and 'Add AI Agent'. Below this, a navigation bar shows 'AI Agents' with two active agents: 'IntraBot' and 'Ayuntamiento d...'. The 'Data Source' tab is selected, with sub-tabs for 'FAQs', 'Text', 'Documents', 'Shortcuts', 'Knowledge Base', and 'Website'. The 'FAQs' section contains a search bar and a list of 10 FAQ entries. Each entry includes a checkbox, a question, an answer, a 'PROCESSED' status, and edit/delete icons. A 'Feedback' button is visible in the chat window on the right.

<input type="checkbox"/>	Question	Answer	Status		
<input type="checkbox"/>	peatonal	Puedes acceder a toda la informaci...	PROCESSED		
<input type="checkbox"/>	zona peatonal	Puedes acceder a toda la informaci...	PROCESSED		
<input type="checkbox"/>	fiestas san juan de saha...	Puedes acceder a toda la programaci...	PROCESSED		
<input type="checkbox"/>	verano joven	Puedes acceder a toda la informaci...	PROCESSED		
<input type="checkbox"/>	ordenanza fiscal	Puedes acceder a toda la informaci...	PROCESSED		
<input type="checkbox"/>	ordenanza	Puedes acceder a toda la informaci...	PROCESSED		
<input type="checkbox"/>	DARME DE ALTA EN LA PLATAFOR...	Puedes acceder a toda la informaci...	PROCESSED		
<input type="checkbox"/>	plataforma ZBE	Puedes acceder a toda la informaci...	PROCESSED		
<input type="checkbox"/>	ZBE	Puedes acceder a toda la informaci...	PROCESSED		

Ayuntamiento de Salamanca Vega

This is your unlimited test environment for AI Assist. Experiment freely and review bot reply sources to help you fine-tune your AI responses.

Coste

Hobby	Growth	Business	Enterprise
Free	\$29 per month \$290 annually	 \$99 per month \$990 annually	\$399 per month \$3,990 annually
You get: <ul style="list-style-type: none"> ● 1 AI agent ● 100 messages ● 500,000 data characters ● Smart Reply, AI commands ● Website crawler ● 100 web page crawl limit ● Data import tools ● Base-prompt editor ● Unlimited test environment ● Multi-lingual AI responses ● Easy-to-use wizard 	You get everything in Hobby, and: <ul style="list-style-type: none"> ● 3 AI agents ● 1,000 messages ● 4,000,000 data characters ● 500 web page crawl limit ● Daily auto re-crawl ● Human takeover ● API Integration (Shopify + Custom) with 1,000 API calls ● Bot scheduler ● Additional message credits at \$0.03/message 	You get everything in Growth, and: <ul style="list-style-type: none"> ● 5 AI agents ● 5,000 messages ● 8,000,000 data characters ● 2,000 web page crawl limit ● 12-hourly auto re-crawl ● 5,000 API calls ● Shared account manager ● Assisted setup ● Additional message credits at \$0.025/message 	You get everything in Business, and: <ul style="list-style-type: none"> ● 10 AI agents ● 20,000 messages ● 12,000,000 data characters ● 10,000 API calls ● 10,000 web page crawl limit ● Hourly auto re-crawl ● Dedicated account manager ● 1-on-1 training & support ● 99% Up-time SLA ● Additional message credits at \$0.02/message

Caso de uso para atender consultas de la ciudadanía: Agentes 1 y 2



1. Agente de Información General

- **Función:** Responder preguntas frecuentes sobre la ciudad, por ejemplo, horarios de atención, ubicación de oficinas y eventos locales
- **Ejemplo de Consulta:** ¿Cuáles son los horarios de atención del ayuntamiento?

2. Agente de Servicios Públicos

- **Función:** Proporcionar información sobre servicios públicos, por ejemplo, recolección de basura, mantenimiento de parques y puntos limpio
- **Ejemplo de Consulta:** ¿Cuándo es el próximo día de recolección de basura en mi barrio?

Caso de uso para atender consultas de la ciudadanía: Agentes 3, 4 y 5



3. Agente de Trámites y Licencias

- **Función:** Asistir a los ciudadanos con información sobre trámites administrativos, por ejemplo, licencias de conducir, permisos de construcción y registro de negocios
- **Ejemplo de Consulta:** "¿Qué documentos necesito para solicitar una licencia de obra?"

4. Agente de Emergencias y Seguridad

- **Función:** Proporcionar información sobre servicios de emergencia, protocolos de seguridad y contactos de emergencia
- **Ejemplo de Consulta:** ¿Cuál es el número de contacto de la policía local?

5. Agente de Actividades Culturales y Recreativas

- **Función:** Informar sobre actividades culturales, eventos recreativos y programas comunitarios disponibles en la ciudad
- **Ejemplo de Consulta:** ¿Qué eventos culturales hay programados para mañana?

Caso de uso para atender consultas de la ciudadanía: Implementación



- **Entrenamiento:** Cada agente debe entrenarse con información específica y actualizada sobre su área de enfoque (FAQ), utilizando fuentes de datos como la base de conocimientos de la ciudad, documentos relevantes y enlaces a sitios web oficiales (URL)
- **Asignación de canales:** Se puede asignar cada agente a diferentes canales de comunicación, como Live Chat en el sitio web, redes sociales o aplicaciones de mensajería
- **Monitoreo y mejora:** Revisar regularmente las interacciones de los agentes para ajustar sus respuestas y mejorar la calidad del servicio

Estrategia IA del Ayuntamiento de Salamanca

- Pilotos en
 - Anonimización de documentos
 - RPA (*Robotic Process Automation*) para automatización para no requerir documentos en posesión de esta u otra administración
 - Copilot, ChatGPT o Gemini como IA generativa para hacer documentos (pliegos técnicos, cálculos de presupuestos, memorias, etc.) – solo para ciertos niveles profesionales
 - Ciberseguridad: IA en el Centro de Operaciones de Seguridad para la correlación de variables e incluso para la categorización de las alertas. La IA va aprendiendo aquello que tiene diferentes niveles de criticidad para el Ayuntamiento

Estrategia IA del Ayuntamiento de Salamanca

- Planes futuros
 - Elaboración de un plan de ciudad inteligente que dé un marco de trabajo entre otros aspectos a la incorporación de la IA en la Administración
 - *Helpdesk* interno. Valorando la IA como parte del *helpdesk* a modo *chat* IA conversacional para resetear contraseñas, abrir un parte, consultar un trámite, etc.
 - IA en legislación – en valoración

Casos internacionales



Imagen generada con Gemini 2.5 Flash



ALICE (*Analisador de Licitações, Contratos e Editais*) **Brasil**

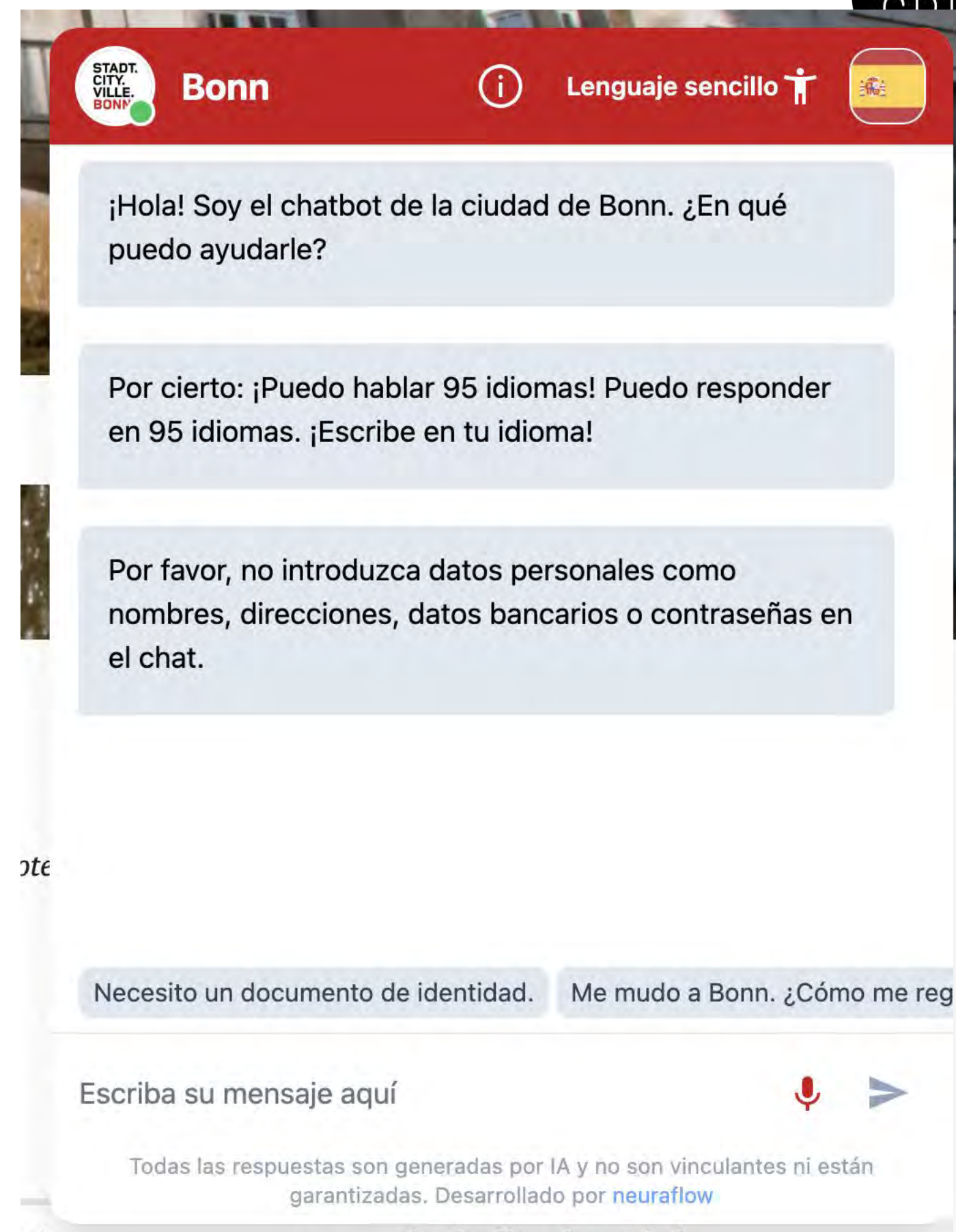


- Herramienta de IA a escala nacional para auditorías que revisa datos de contratación pública con el fin de detectar irregularidades; en particular, la utilización de empresas pantalla o “fantasma” en las licitaciones del Gobierno

Chatbot multilingüe de IA de la ciudad de Bonn Alemania

- El chatbot multilingüe de IA de la ciudad de Bonn funciona en 95 idiomas y utiliza comprensión del lenguaje natural basado en IA para interpretar preguntas de texto libre y extraer respuestas de la base de conocimiento oficial de Bonn sobre una serie de informaciones que los ciudadanos solicitan a diario: origen y funcionamiento de los servicios, información de contacto de agencias y similares o información sobre la agenda/eventos

<https://www.bonn.de/>



Modelo predictivo de dificultades que identifica proactivamente a individuos con un alto riesgo de impago de multas de tráfico debido a dificultades económicas o sociales genuinas

Australia

- El modelo procesa una serie de datos: frecuencia con la que la persona contacta la agencia, historial de multas graves impagadas, saldos pendientes, edad e indicadores socioeconómicos como si su vivienda es pública o el nivel de ingresos estimado. A partir de más de 20 variables, la IA predice la vulnerabilidad. Si es probable que una persona sea vulnerable, el sistema marca su caso para tratarlo de forma especial antes de aplicar medidas de ejecución ordinarias

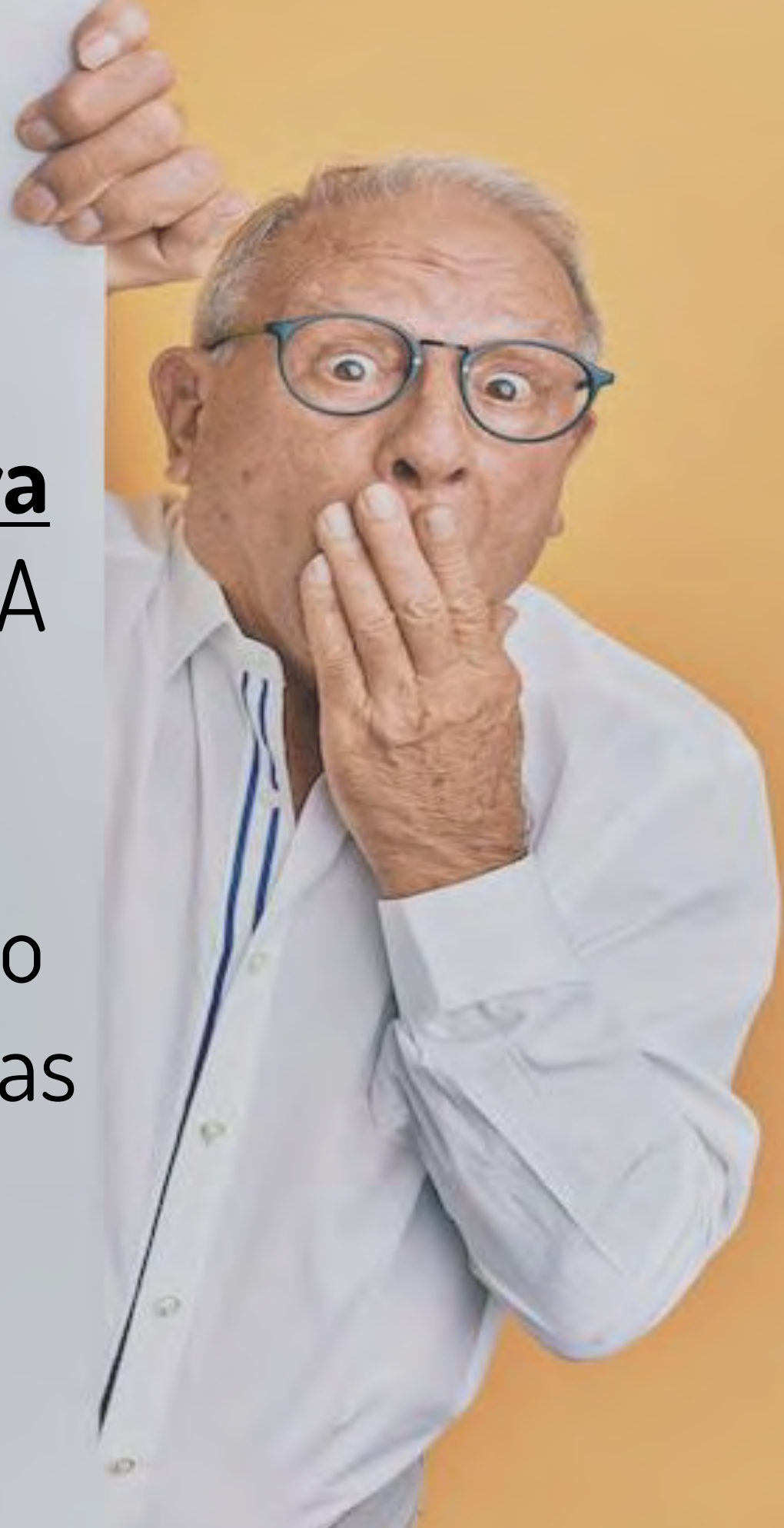


4. Conclusiones



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

Melvin Kranzberg [63]



En la academia y a nivel personal **ya** se están usando herramientas de IA generativa (ChatGPT y otras)

Comienzan a penetrar en el ámbito profesional y más tímidamente en las Administración pública



La inteligencia artificial puede aumentar significativamente nuestra eficiencia en el trabajo, pero no sustituye las capacidades humanas esenciales

Aparentemente **la barrera de entrada a la IA generativa**, frente a otras tecnologías previas, **es baja** para cualquier tipo de trabajador, lo que puede indicar que muchas más personas serán capaces de acceder a ella y aprovechar sus ventajas

Sin embargo, esto es engañoso. **Es necesario conocer bien las bases conceptuales y las herramientas** para obtener un beneficio real en el puesto de trabajo

Se hace necesario **formación especializada** para aprovechar todo su potencial

La gobernanza de la IA debe ser **estratégica** (alineada con la misión institucional de digitalización), **participativa** y **ética**



El objetivo es construir una **cultura institucional aumentada por la IA**, no solo incorporar sistemas tecnológicos más “inteligentes”

Tiene que haber una llamada a la acción desde “lo público”, desde la visión a la realidad

Se debe

- **Invertir** en estructuras de gobernanza, formación y vigilancia ética
- **Promover** una cultura de compromiso crítico con la IA en la Administración
- **Colaborar** entre instituciones para compartir marcos y buenas prácticas
- **Actuar con un propósito**, las elecciones que se tomen definirán el futuro

No hay que limitarse a utilizar la IA, hay que **comprenderla, cuestionarla y liderarla**

Estamos en un momento en el que la **“IA está hasta en la sopa”** [64]. 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 de la Administración y el bien público**. Pero es esencial **conocer bien sus capacidades reales y aplicar pensamiento crítico** en todo el proceso

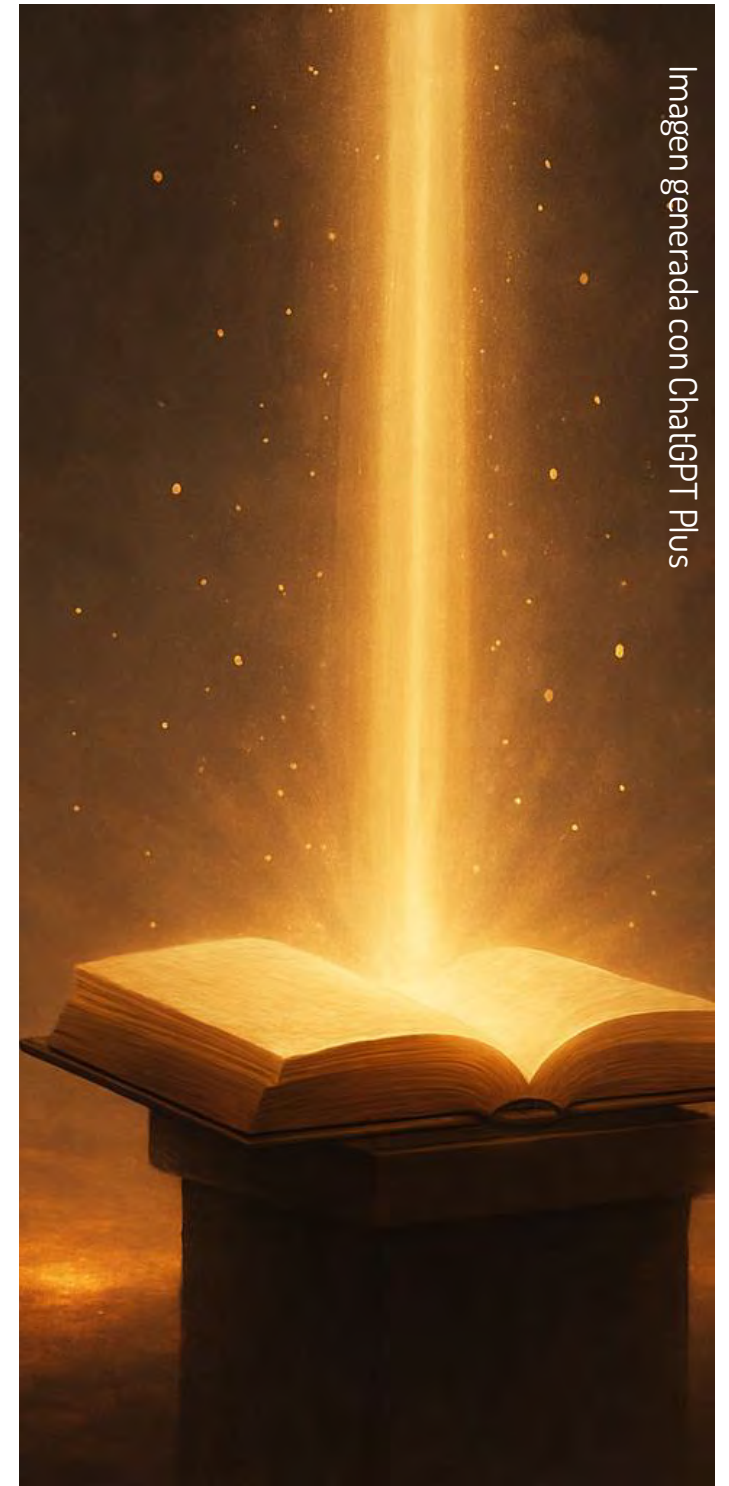
No se trata de que **haga todo por nosotros ni de conformarnos con respuestas vacías o conocimiento superficial**, sino de **aprovecharla para automatizar las tareas tediosas y repetitivas**, pudiendo **centrarnos** en lo verdaderamente importante



Agradecimientos



Quiero agradecer a D. Sergio Bravo Martín, Jefe de Servicio Departamento TIC del Ayuntamiento de Salamanca, la información aportada sobre la estrategia IA del Ayuntamiento de Salamanca y su *chatbot Vega*



Referencias



Referencias



1. L. Casal-Otero, A. Catala, C. Fernández-Morante, M. Taboada, B. Cebreiro y S. Barro, "AI literacy in K-12: a systematic literature review," *International Journal of STEM Education*, vol. 10, no. 1, art. 29, 2023. doi: 10.1186/s40594-023-00418-7.
2. S. Russell, "The history and future of AI," *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 37, no. 3, pp. 509-520, 2021. doi: 10.1093/oxrep/grab013.
3. A. Rodríguez de las Heras, "Con las smart cities estamos ante una revolución cultural," A. Pérez, Cuatroochenta, 2020. <https://bit.ly/2PYU8Yu>.
4. S. Grajek y B. Reinitz. (2019, July 8) Getting Ready for Digital Transformation: Change Your Culture, Workforce, and Technology. *Educase Review*. Disponible en: <https://bit.ly/2TrlurJ>.
5. R. Hajishirzi y C. J. Costa, "Artificial Intelligence as the core technology for the Digital Transformation process," en *Proceedings of the 2021 16th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI) (Chaves, Portugal, 23-26 June 2021)*, Á. Rocha, R. Gonçalves, F. J. Garcia-Peñalvo y J. Martins, Eds., USA: IEEE, 2021. doi: 10.23919/CISTI52073.2021.9476607.
6. 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>.
7. 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.
8. 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/wXL3IL>.
9. V. Mosco, *The Digital Sublime: Myth, Power, and Cyberspace*. The MIT Press, 2004. doi: 10.7551/mitpress/2433.001.0001.
10. A. C. Clarke, *Profiles of the Future: An Inquiry into the Limits of the Possible*, 2nd ed. New York, USA: Harper & Row, 1973.
11. J. Cameron, "The Terminator," Orion Pictures, 1984.
12. S. Kubrick, "2001: A Space Odyssey," Metro-Goldwyn-Mayer, 1968.
13. I. Asimov, "The Last Question," *Science Fiction Quarterly*, no. November, pp. 7-15, 1956.
14. I. Asimov, "All the Troubles of the World," *Super-Science Fiction*, no. April, pp. 34-53, 1958.
15. 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>.
16. S. Altman. (2023). Planning for AGI and beyond. En: *OpenAI*. Disponible en: <https://bit.ly/3lziovT>.

Referencias



17. N. Bostrom, *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Oxford, UK: Oxford University Press, 2014.
18. S. Altman, G. Brockman y I. Sutskever. (2023). Governance of superintelligence. En: *OpenAI*. Disponible en: <https://bit.ly/3q6NFjv>.
19. T. B. Brown *et al.*, "Language Models are Few-Shot Learners," *arXiv*, art. arXiv:2005.14165v4 2020. doi: 10.48550/arXiv.2005.14165.
20. OpenAI, "GPT-4 Technical Report," *arXiv*, art. arXiv:2303.08774v4, 2023. doi: 10.48550/arXiv.2303.08774.
21. 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>.
22. C. Santana. (2023). *Lo que OpenAI NO quería que supieras sobre GPT4 - (De los MoEs a Mixtral)*. Disponible en: <https://bit.ly/3tK52Zk>.
23. Codingscape, "Enterprise AI Report 2025," Codingscape, 2025. Disponible en: <https://d66z.short.gy/gQIPcg>.
24. Codingscape. (2025). LLMs with largest context windows. En: *Codingscape*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/Jh0W1M>.
25. K. Kavukcuoglu. (2025). Gemini 2.5: Our most intelligent AI model. En: *Google DeepMind*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/ehJiwW>.
26. OpenAI. (2025). Introducing GPT-4.1 in the API. En: *OpenAI*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/6XFo1f>.
27. 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>.
28. S. Pichai y D. Hassabis. (2024). Our next-generation model: Gemini 1.5. En: *AI*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/cT19I1>.
29. C. Santana. (2024). *iGoogle SORPRENDE con la IA del MILLÓN DE TOKENS! (Gemini 1.5)*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/BKsZn0>.
30. AI21. (2025). What is a Long Context Window? Benefits & Use Cases. En: *AI21abs*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/DED3KY>.
31. 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.
32. W. X. Zhao *et al.*, "A Survey of Large Language Models," *arXiv*, art. arXiv:2303.18223v16, 2025. doi: 10.48550/arXiv.2303.18223.
33. 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.
34. Goldman Sachs. (2023). Generative AI could raise global GDP by 7%. En: *Goldman Sachs*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/adebna>.
35. D. Autor, C. Chin, A. Salomons y B. Seegmiller, "New Frontiers: The Origins and Content of New Work, 1940–2018," *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 139, no. 3, pp. 1399–1465, 2024. doi: 10.1093/qje/qjae008.
36. D. Acemoglu y P. Restrepo, "Artificial Intelligence, Automation and Work," en *The economics of artificial intelligence: An agenda*, A. Agrawal, J. Gans y A. Goldfarb, Eds. pp. 197–236, Chicago, USA: University of Chicago Press, 2018.

Referencias



37. J. Galindo, C. Victoria, M. Hidalgo, Á. Fernández, T. Raigada y J. M. Santos, "El impacto de la IA en el sector público español. Avances para el acceso a servicios básicos," ESADE 2025. Disponible en: <https://d66z.short.gy/q6ZUBH>.
38. 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>.
39. A. Herft, "A Teacher's Prompt Guide to ChatGPT aligned with 'What Works Best,'" 2023. Disponible en: <https://bit.ly/3K9z6my>.
40. R. Campbell. (2023). 20 Creative Ways To Use ChatGPT In The Classroom. En: *Richard Campbell*. Disponible en: <https://bit.ly/3FMIVnA>.
41. E. Mollick y L. Mollick, "Assigning AI: Seven Approaches for Students, with Prompts," *arXiv*, art. arXiv:2306.10052v1, 2023. doi: 10.48550/arXiv.2306.10052.
42. Tyton Partners, "Time for class 2024. Unlocking access to effective digital teaching & learning," Tyton Partners June 11 2024. Available from: <https://d66z.short.gy/XF3vb3>.
43. 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.271.37716.
44. 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.
45. UNESCO, *Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación*. París, Francia: UNESCO, 2024. Disponible en: <https://d66z.short.gy/ToZIMP>.
46. G. Perković, A. Drobnjak 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.
47. 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.
48. Gobierno de España, "Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia," Gobierno de España, España, 2021. Disponible en: <https://d66z.short.gy/TGTBY6>.
49. Gobierno de España, "España Digital 2026. Informe sobre los avances en la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial," Gobierno de España, España, 2023. Disponible en: <https://d66z.short.gy/ig0wxX>.
50. Gobierno de España, "Estrategia de Inteligencia Artificial 2024," Gobierno de España, España, 2024. Disponible en: <https://d66z.short.gy/f7ZGiZ>.

Referencias



51. Oficina Nacional de Prospectiva y Estrategia del Gobierno de España, "HispanIA 2040: cómo la inteligencia artificial mejorará nuestro futuro," Gobierno de España, Madrid, España, 2025. Disponible en: <https://d66z.short.gy/RQVTs0>.
52. T. Madiega, "Artificial intelligence act," en "Briefing. EU Legislation in progress," European Parliament PE 698.792, 2024. Disponible en: <https://d66z.short.gy/RgQoY8>.
53. European Parliament. (2024). *Artificial Intelligence Act*. P9_TA(2024)0138: European Parliament. Disponible: <https://d66z.short.gy/2fRVtE>.
54. A. Bellogín, O. Grau, S. Larsson, G. Schimpf, B. Sengupta y G. Solmaz, "The EU AI Act and the Wager on Trustworthy AI," *Communications of the ACM*, vol. 67, no. 12, pp. 58–65, 2024. doi: 10.1145/3665322.
55. M. Alier-Forment, 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>.
56. 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.
57. R. Molina-Carmona y F. J. García-Peñalvo, "Safeguarding Knowledge: Ethical Artificial Intelligence Governance in the University Digital Transformation," en *Advanced Technologies and the University of the Future*, E. Vendrell Vidal, U. R. Cukierman y M. E. Auer, Eds. Lecture Notes in Networks and Systems, no. 1140, pp. 201-220, Cham, Switzerland: Springer Nature Switzerland, 2025. doi: 10.1007/978-3-031-71530-3_14.
58. European Parliament y Council of the European Union, "Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC (General Data Protection Regulation) (Text with EEA relevance)," European Commission, Brussels, Belgium, 2016. Disponible en: <https://bit.ly/202juE9>.
59. ISO/IEC, *ISO/IEC 38500:2024. Information technology – Governance of IT for the organization*, 3rd ed. 2024.
60. S. Bravo Martín, A. Carrasco de Pedro y J. Inchaurrega Gómez, "Nuevo ecosistema web del Ayuntamiento de Salamanca: Plataforma global de servicio público," presentado en XV Congreso Nacional de Innovación y Servicios Públicos. Nuevos retos: Nuevas soluciones, Madrid, España, 27 y 28 de marzo, 2025.
61. A. Pérez Álvaro, D. Rivas Suárez, S. Bravo Martín, Ó. Ortube Vargas y A. Retana, "La experiencia del ciudadano en el centro de la estrategia," presentado en Liferay Customer Summit Spain 2025, Madrid, 5 de junio, 2025.
62. A. Kargwal. (2025). Comprender la orquestación de agentes de IA. En: *Botpress*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/g0udK1>.
63. M. Kranzberg, "Technology and History: "Kranzberg's Laws"," *Technology and Culture*, vol. 27, no. 3, pp. 544-560, 1986. doi: 10.2307/3105385.
64. F. Llorens-Largo. (2025). Inteligencia artificial hasta en la sopa. En: *Universidad*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/4CtHJK>.

Cita recomendada

F. J. García-Peñalvo, "Transformando lo público: IA y gestión administrativa del siglo XXI," presentado en el Curso de Verano de la Universidad de Burgos "Aplicaciones y desafíos de la inteligencia artificial en el ámbito público" (23-25 de julio de 2025), Salamanca, España: Grupo GRIAL, 2025. Disponible: <https://d66z.short.gy/k8vwgW>.
doi: 10.5281/zenodo.16356073.

Transformando lo público: IA y gestión administrativa del siglo XXI

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 <https://orcid.org/0000-0001-9987-5584>

<http://grial.usal.es>

<https://twitter.com/frangp>



Curso de Verano “Aplicaciones y desafíos de la inteligencia artificial en el ámbito público”

Universidad de Burgos

24 de julio de 2025



Disponible en:

<https://d66z.short.gy/k8vwgW>

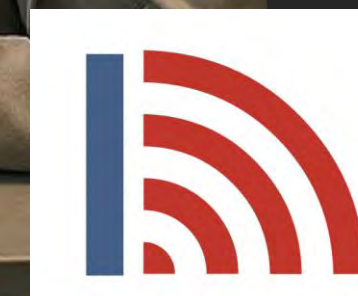


Imagen generada con ChatGPT Plus