

Costos planetarios de las IAs

Jocelyn Dunstan Escudero

jdunstan@uc.cl

Departamento de Ciencia de la Computación
& Instituto de Matemática Computacional
Pontificia Universidad Católica de Chile

Santiago, Chile



17 de noviembre de 2025

Objetivos

- Entender que la IA no es una práctica etérea, sino que tiene consecuencias en el planeta.

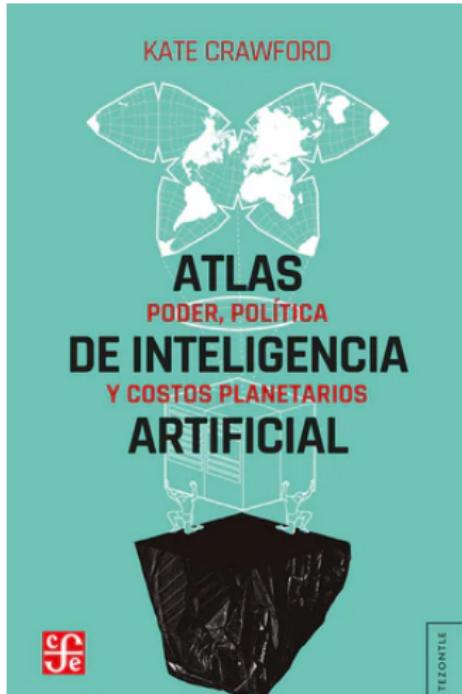


Objetivos

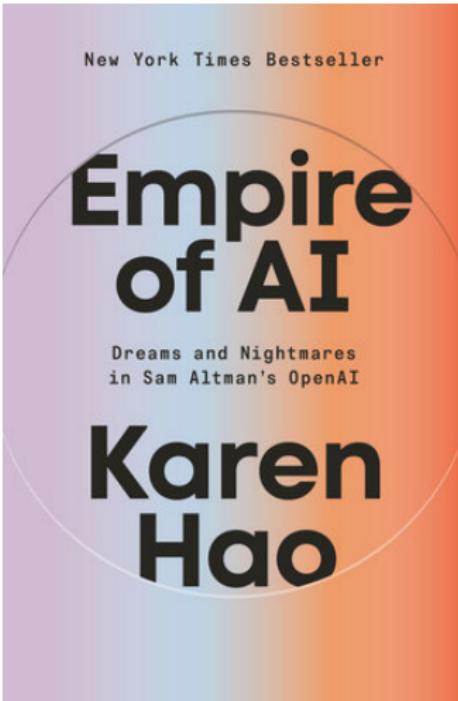
- Entender que la IA no es una práctica etérea, sino que tiene consecuencias en el planeta.
- Discutir el impacto en el planeta, en el trabajo humano, en el extractivismo de datos y en las decisiones que se toman con ellos.



Libro recomendado



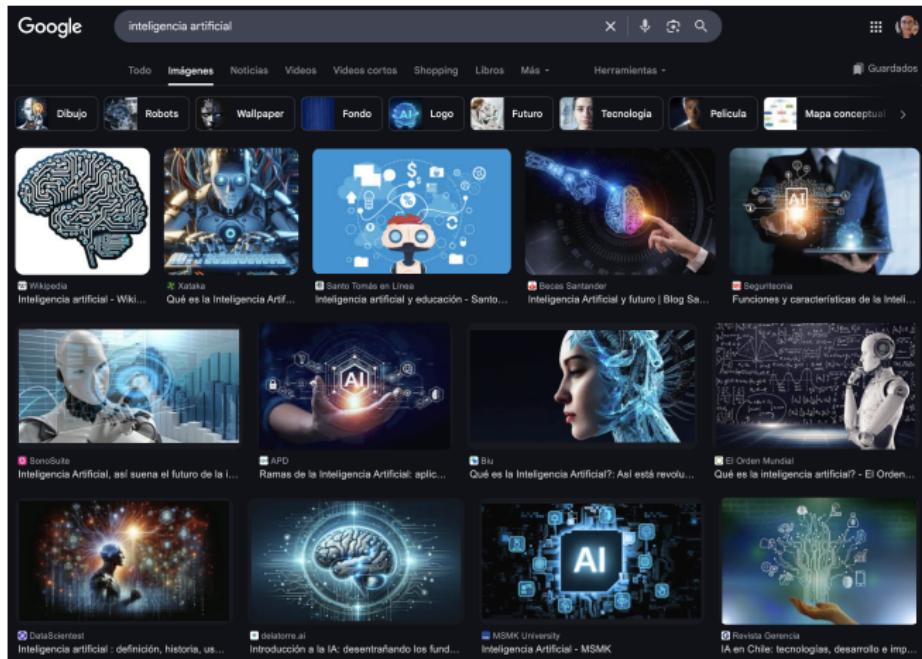
Libro recomendado



El planeta



Imágenes de la IA



Consumo de energía y agua

- Los data center son los mayores consumidores de electricidad en el mundo.



Consumo de energía y agua

- Los data center son los mayores consumidores de electricidad en el mundo.
- El agua se usa para refrigeración. Como ejemplo, el datacenter de la *US National Security Agency (NSA)* usa 6,6 millones de litros de agua al día.



Consumo de energía y agua

- Los data center son los mayores consumidores de electricidad en el mundo.
- El agua se usa para refrigeración. Como ejemplo, el datacenter de la *US National Security Agency (NSA)* usa 6,6 millones de litros de agua al día.
- Los datacenters chinos usan 73 % de su energía del carbón, emitiendo 99 millones de toneladas de CO₂ en 2018.



Consumo de energía y agua

- Los data center son los mayores consumidores de electricidad en el mundo.
- El agua se usa para refrigeración. Como ejemplo, el datacenter de la *US National Security Agency (NSA)* usa 6,6 millones de litros de agua al día.
- Los datacenters chinos usan 73 % de su energía del carbón, emitiendo 99 millones de toneladas de CO₂ en 2018.
- Entrenar GPT-3 costó 4,6 millones de dólares y emitió 500 m³ de CO₂ (equivalente a 1,6 millones de kilómetros de un auto a gasolina). Y no es solo en el entrenamiento, pero la falta de transparencia impide calcular exactamente cuánto emiten modelos como chatGPT a diario.



¿Qué es y para qué sirve el innovador y millonario Data Center inaugurado en Quilicura?



Por CNN Chile

29.08.2025 / 07:43

Compartir



THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF GENERATIVE AI

TRAINING BIGGER AI MODELS IS LIKE TAKING...

300 RETURN FLIGHTS



FROM NEW YORK TO SAN FRANCISCO

WHAT DOES DATA CENTER WATER USAGE LOOK LIKE?*
FOR THE BIGGEST BRANDS

FOR MICROSOFT, IN 2023:



= 3,120 OLYMPIC POOLS

FOR GOOGLE, IN 2023:



= 9,240 OLYMPIC POOLS

BY THE END OF 2025, AI WILL BE USING MORE POWER THAN MANY COUNTRIES.



OH NO!
BUT SOME SAY
THERE IS HOPE.

ACCORDING TO THE IEA,
AI GROWTH PREVENTING
CLIMATE CRISIS REVERSAL
IS AN OVERSTATED RISK.

JUST 20 - 50 QUESTIONS & ANSWERS WITH CHATGPT COSTS HALF A LITER OF FRESH WATER

THE CO2 COST OF GENERATIVE AI TASKS:
Per 1000 inferences:

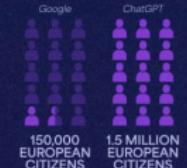


CHATGPT USES NEARLY 10X MORE ELECTRICITY THAN GOOGLE SEARCH*

For one search or query:



IN A YEAR, THAT ELECTRICITY COULD POWER THE ANNUAL CONSUMPTION OF:



BY 2030, AI WILL BE USING THE AMOUNT OF ENERGY THAT JAPAN USES TODAY.

● ENERGY FULFILLED FROM RENEWABLE SOURCES (ONLY 50%)



Sources: University of Massachusetts, 2019; Microsoft, 2024; Google, 2024; ACM, 2024; arXiv, 2023; IEA, 2024; Our World in Data, 2020; de Vries-Gosa, 2025; IEA, 2025

Litio

- Es un componente de baterías recargables (un teléfono tiene un par de gramos, un automóvil Tesla tiene 65 kg de litio). Son además el backup de los datacenters.



- Es un componente de baterías recargables (un teléfono tiene un par de gramos, un automóvil Tesla tiene 65 kg de litio). Son además el backup de los datacenters.
- La vida útil del litio en baterías es de 10-20 años. Luego de eso se transforman en basura (su descomposición es muy lenta)



- Es un componente de baterías recargables (un teléfono tiene un par de gramos, un automóvil Tesla tiene 65 kg de litio). Son además el backup de los datacenters.
- La vida útil del litio en baterías es de 10-20 años. Luego de eso se transforman en basura (su descomposición es muy lenta)
- Chile es el tercer poseedor de litio del mundo (después de Bolivia y Argentina)



Minerales raros o tierras raras

- Se llaman raros porque existen en poca concentración y son difíciles de extraer. Poseen excepcionales propiedades magnéticas y de conducción de electricidad y resistencia al calor.



Minerales raros o tierras raras

- Se llaman raros porque existen en poca concentración y son difíciles de extraer. Poseen excepcionales propiedades magnéticas y de conducción de electricidad y resistencia al calor.
- Necesarios para producir semiconductores, en particular, GPUs.



Minerales raros o tierras raras

- Se llaman raros porque existen en poca concentración y son difíciles de extraer. Poseen excepcionales propiedades magnéticas y de conducción de electricidad y resistencia al calor.
- Necesarios para producir semiconductores, en particular, GPUs.
- En Mongolia está el 70 % de los depósitos y actualmente China procesa el 90 % de los elementos raros. Esto último ha generado que países quieran aumentar su producción (incluído USA)



Minerales raros o tierras raras

- Se llaman raros porque existen en poca concentración y son difíciles de extraer. Poseen excepcionales propiedades magnéticas y de conducción de electricidad y resistencia al calor.
- Necesarios para producir semiconductores, en particular, GPUs.
- En Mongolia está el 70 % de los depósitos y actualmente China procesa el 90 % de los elementos raros. Esto último ha generado que países quieran aumentar su producción (incluído USA)
- Solo el 0,2 % de la minería de metales raros son usados, creando mucha basura, que genera agua ácida y residuos radiactivos.



Minerales raros o tierras raras

- Se llaman raros porque existen en poca concentración y son difíciles de extraer. Poseen excepcionales propiedades magnéticas y de conducción de electricidad y resistencia al calor.
- Necesarios para producir semiconductores, en particular, GPUs.
- En Mongolia está el 70 % de los depósitos y actualmente China procesa el 90 % de los elementos raros. Esto último ha generado que países quieran aumentar su producción (incluido USA)
- Solo el 0,2 % de la minería de metales raros son usados, creando mucha basura, que genera agua ácida y residuos radiactivos.
- Por cada tonelada de minerales raros se producen 2.000 toneladas de basura tóxica.



Trabajo humano



Anotación humana

- En los últimos grandes modelos del lenguaje se ha introducido RLHF (*reinforcement learning with human feedback*) donde humanos interactúan con los modelos y avisan de contenido no deseado (e.g. lenguaje de odio o pornografía).



Anotación humana

- En los últimos grandes modelos del lenguaje se ha introducido RLHF (*reinforcement learning with human feedback*) donde humanos interactúan con los modelos y avisan de contenido no deseado (e.g. lenguaje de odio o pornografía).
- OpenAI pagó menos de 2 dólares la hora de trabajo en Kenia para examinar sus modelos.



Anotación humana

- En los últimos grandes modelos del lenguaje se ha introducido RLHF (*reinforcement learning with human feedback*) donde humanos interactúan con los modelos y avisan de contenido no deseado (e.g. lenguaje de odio o pornografía).
- OpenAI pagó menos de 2 dólares la hora de trabajo en Kenia para examinar sus modelos.
- Esta labor es invisible.



Amazon

- Humanos y robots conviven en espacios muy pequeños.
Incluso se propuso una patente de jaula para humanos (que nunca se usó)



- Humanos y robots conviven en espacios muy pequeños.
Incluso se propuso una patente de jaula para humanos (que nunca se usó)
- Tienen 30 mins de almuerzo (no pagado), turnos de 10 horas y el promedio de trabajar ahí es de 8 meses.



Amazon

- Humanos y robots conviven en espacios muy pequeños.
Incluso se propuso una patente de jaula para humanos (que nunca se usó)
- Tienen 30 mins de almuerzo (no pagado), turnos de 10 horas y el promedio de trabajar ahí es de 8 meses.
- "Tengo más interés en humanos tratados como robots que en robots reemplazando humanos" (Kate Crawford)



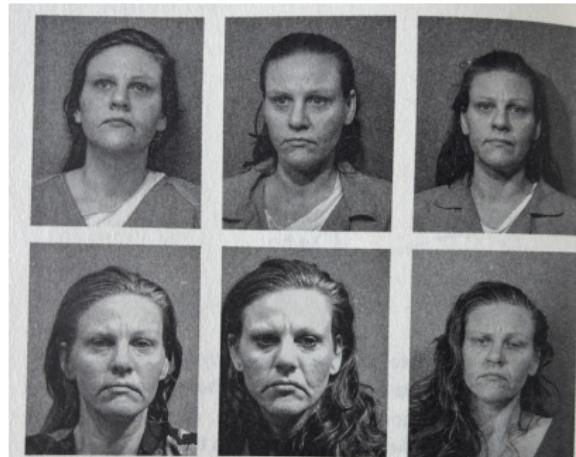
- Humanos y robots conviven en espacios muy pequeños.
Incluso se propuso una patente de jaula para humanos (que nunca se usó)
- Tienen 30 mins de almuerzo (no pagado), turnos de 10 horas y el promedio de trabajar ahí es de 8 meses.
- "Tengo más interés en humanos tratados como robots que en robots reemplazando humanos" (Kate Crawford)
- Amazon Mechanical Turk nació el 2005 y paga menos que el salario mínimo.



Extractivismo de datos



Mantenido por el National Institute of Standards and Technology (NIST). Se usaron fotos de conscriptos (sin autorización) para hacer una base de datos para reconocimiento facial.



Images from NIST Special Database 32—Multiple Encounter Dataset (MEDS). National Institute of Standards and Technology, U.S. Department of Commerce

Libro Atlas of AI



IAs hambrientas de datos

- Antes solía firmarse consentimiento informado para el uso de datos. La aparición de internet permitió acceso gratis a una gran cantidad de texto, imágenes y videos.



IAs hambrientas de datos

- Antes solía firmarse consentimiento informado para el uso de datos. La aparición de internet permitió acceso gratis a una gran cantidad de texto, imágenes y videos.
- Los ejemplos dados en IA son como las IAs "ven el mundo" (con los sesgos que eso tiene).



IAs hambrientas de datos

- Antes solía firmarse consentimiento informado para el uso de datos. La aparición de internet permitió acceso gratis a una gran cantidad de texto, imágenes y videos.
- Los ejemplos dados en IA son como las IAs "ven el mundo" (con los sesgos que eso tiene).
- "Data as the new oil".



¿Real imagen de la IA?

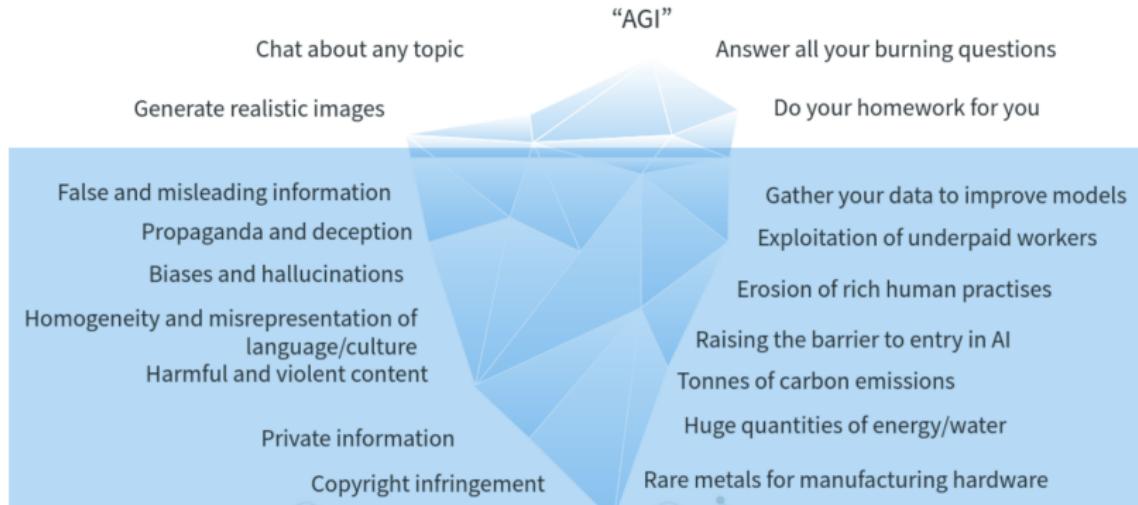


Image from [Ars Technica article](#)

<https://arstechnica.com/gadgets/2023/04/generative-ai-is-cool-but-lets-not-forget-its-human-and-environmental-costs/>



¿Qué podemos hacer?

- Los beneficios y costos de la IA deberían distribuirse de manera pareja en el mundo, lo cual no es para nada cierto.



¿Qué podemos hacer?

- Los beneficios y costos de la IA deberían distribuirse de manera pareja en el mundo, lo cual no es para nada cierto.
- En vez de modelos cada vez más grandes, deberíamos tener modelos más inteligentes, pequeños y eficientes.



¿Qué podemos hacer?

- Los beneficios y costos de la IA deberían distribuirse de manera pareja en el mundo, lo cual no es para nada cierto.
- En vez de modelos cada vez más grandes, deberíamos tener modelos más inteligentes, pequeños y eficientes.
- Visibilizar y pagar correctamente el trabajo humano. La IA no es artificial.



Creación de base de datos pagada con autoría

CVQA: Culturally-diverse Multilingual Visual Question Answering Benchmark

David Romero*, Chenyang Yu*, Harry Akbarian Wibowo*, Teresa Lynn, Injaz Hamed, Aditya Nanda Kishore, Aishik Mandal, Alina Dragomir, Arlene Abizay, Atmaja Lambeko Tonja, Bontu Fuwa Balucha, Chenxi Whitehouse, Christian Salameca, Dan John Velasco, David Ifeoluwa Adelani, David Le Meur, Emilio Villa-Cueva, Fajri Kotó, Faizan Farooqui, Frederic Belcavello, Ganzorij Batmasan, Gisela Vallejo, Gravind Caulfield, Giddu Ivetta, Haynie Song, Henok Biadilign Admetew, Hernán Maina, Holy Lovenia, Israel Abebe Achane, Jan Christian Blaise Cruz, Jay Galal, Laura Alonso Alemany, Jesus-German Ortiz-Barajas, Jinheone Baur, Jocelyn Dunst, Laura Alonso Alemany, Kumarangave Ravinda Yasin Nagasenige, Lumi Benedito, Luis Fernando D'Haro, Marcelo Viridiano, Marcos Estechá-Garigaitoña, María Camila Bultraga Cabrerá, Mario Rodríguez-Cantelar, Mélanie Joulitteau, Mihali Miyahoy, Naome Etori, Mohamed Fathi Mohamed Imam, Muhammar Farid Adilazura, Munkhjargal Gochoo, Mukh-Erdene Olgoblond, Olivier Nyiomugisha, Paula Monika Silva, Pranjali Chitale, Raj Dabre, Rendi Chevi, Ruben Tharza, Ryandijo Diandara, Samuel Cahyavijaya, Santiago Góngora, Soyeong Jeong, Sukannya Purkayasha, Tatsuki Kurabayashi, Teressa Clifford, Thamyan Jayakunam, Tiago Timponi Torrent, Tooper Ehsan, Vladimir Araujo, Yova Kemenchukhina, Zulera Barzu, Zheng Wei Lin, Zheng Xing Yang, Qiana Ignat, Joan Wu Nata, Radu Mihăescu, Thamar Solorio*, and Alihan Fikri AJ*

*Core Authors (MBZUAI)
www.cvqa-benchmark.org



Figure 1: We propose CVQA, a large-scale multilingual VQA benchmark, representing the cultures of 30 countries and 31 different languages across 10 diverse categories, comprising 10k samples.

https://proceedings.neurips.cc/paper_files/paper/2024/file/1568882ba1a50316e87852542523739c-Paper-Datasets_and_Benchmarks_Track.pdf



Efectos de usar LLMs



Your Brain on ChatGPT: Accumulation of Cognitive Debt when Using an AI Assistant for Essay Writing Task[△]

Nataliya Kosmyna¹

MIT Media Lab
Cambridge, MA

Eugene Hauptmann

MIT
Cambridge, MA

Ye Tong Yuan

Wellesley College
Wellesley, MA

Jessica Situ

MIT
Cambridge, MA

Xian-Hao Liao

Mass. College of Art
and Design (MassArt)
Boston, MA

Ashly Vivian Beresnitzky

MIT
Cambridge, MA

Iris Braunstein

MIT
Cambridge, MA

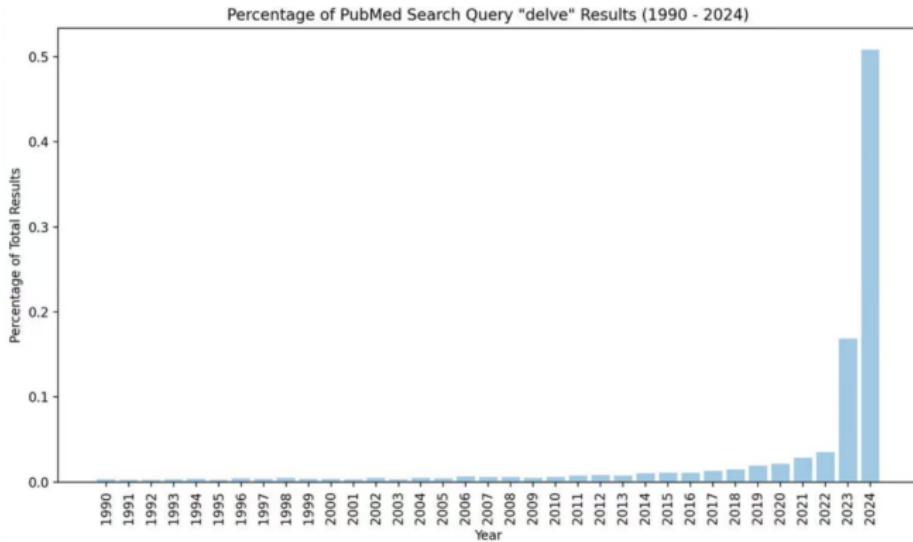
Pattie Maes

MIT Media Lab
Cambridge, MA

<https://arxiv.org/pdf/2506.08872>



Uso de la palabra *delve* en artículos científicos (PubMed)

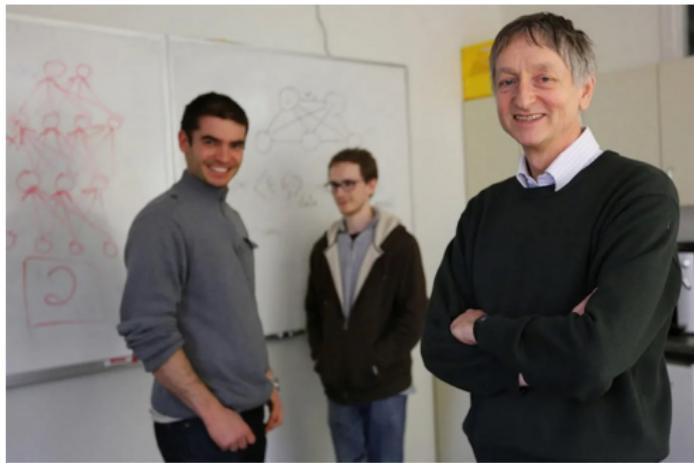


<https://www.theguardian.com/technology/2024/apr/16/techscape-ai-gadgets-humane-ai-pin-chatgpt>



Geoffrey Hinton



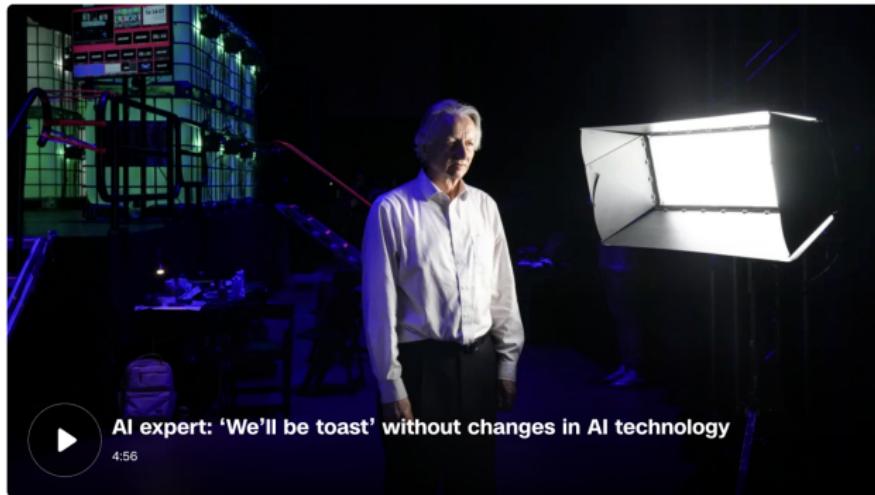


The ‘godfather of AI’ reveals the only way humanity can survive superintelligent AI

UPDATED AUG 13, 2025 ▾



By Matt Egan



AI expert: ‘We’ll be toast’ without changes in AI technology

<https://edition.cnn.com/2025/08/13/tech/ai-geoffrey-hinton>

