

Inteligencia Artificial y el sector Agro

Contexto actual, oportunidades y una mirada al futuro

Xavier Domingo, Director Unidad Inteligencia Artificial Aplicada

08 de Mayo de 2024

“Acelera Circular: Impulsando el ecosistema Agro 4.0 en la región del Maule

Campus Curicó, Universidad de Talca



IA y el sector Agro

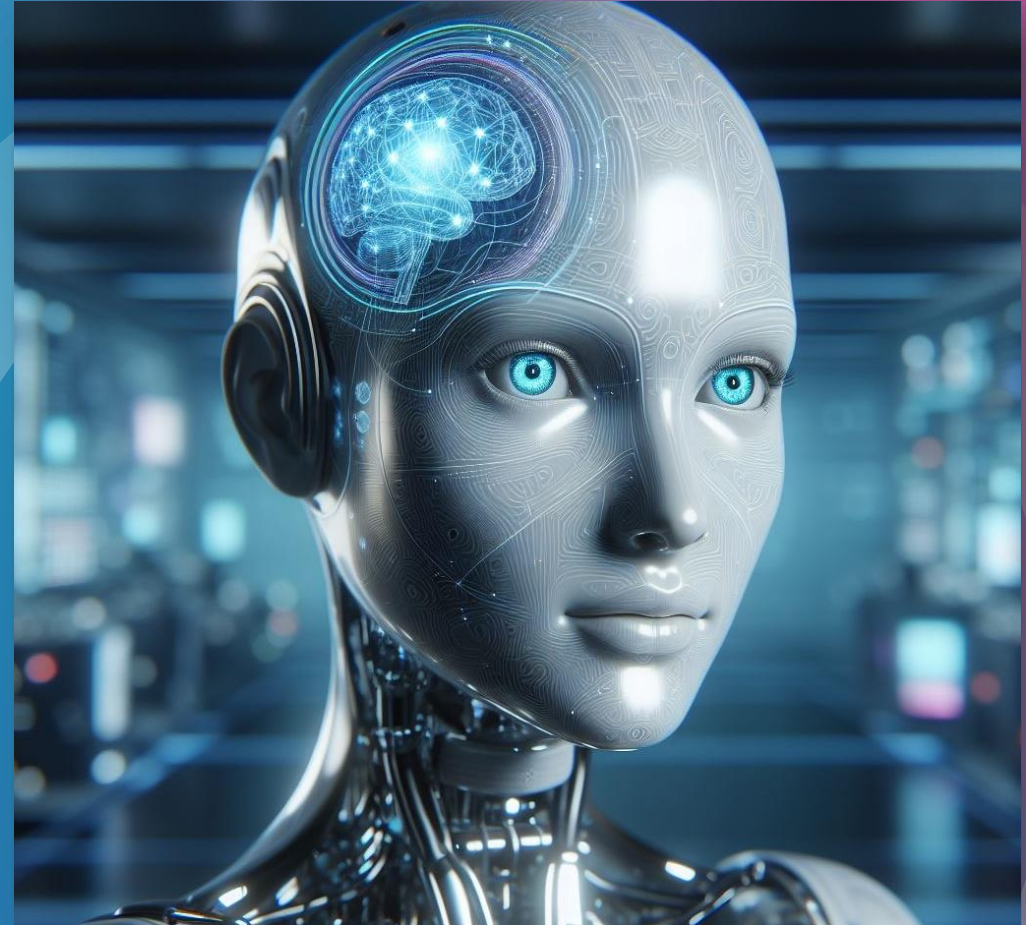
Contenidos

- Contexto 4.0 e introducción a la IA
- Algunos ejemplos de aplicación
- Tendencias y legislación
- Mirada al futuro y reflexión

Contexto 4.0 e Introducción a la IA

¿Cómo está el sector industrial? ¿Por qué ahora?

¿Qué es la IA? ¿Qué tipo de soluciones existen?



¿Qué dicen algunos líderes?

Algunas citas (relativamente) recientes...



Yuval Harari, historiador y escritor

"AI is like electricity. Just as electricity transformed every major industry a century ago, AI is now poised to do the same."

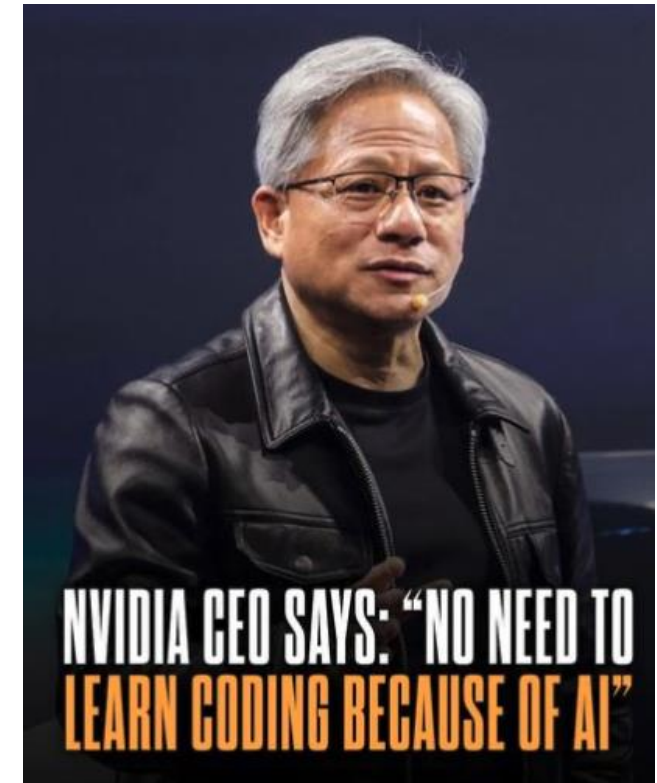


Andrew Ng, Stanford, Google Brain founder, etc.

AI will probably most likely lead to the end of the world, but in the meantime, there'll be great companies.

Sam Altman

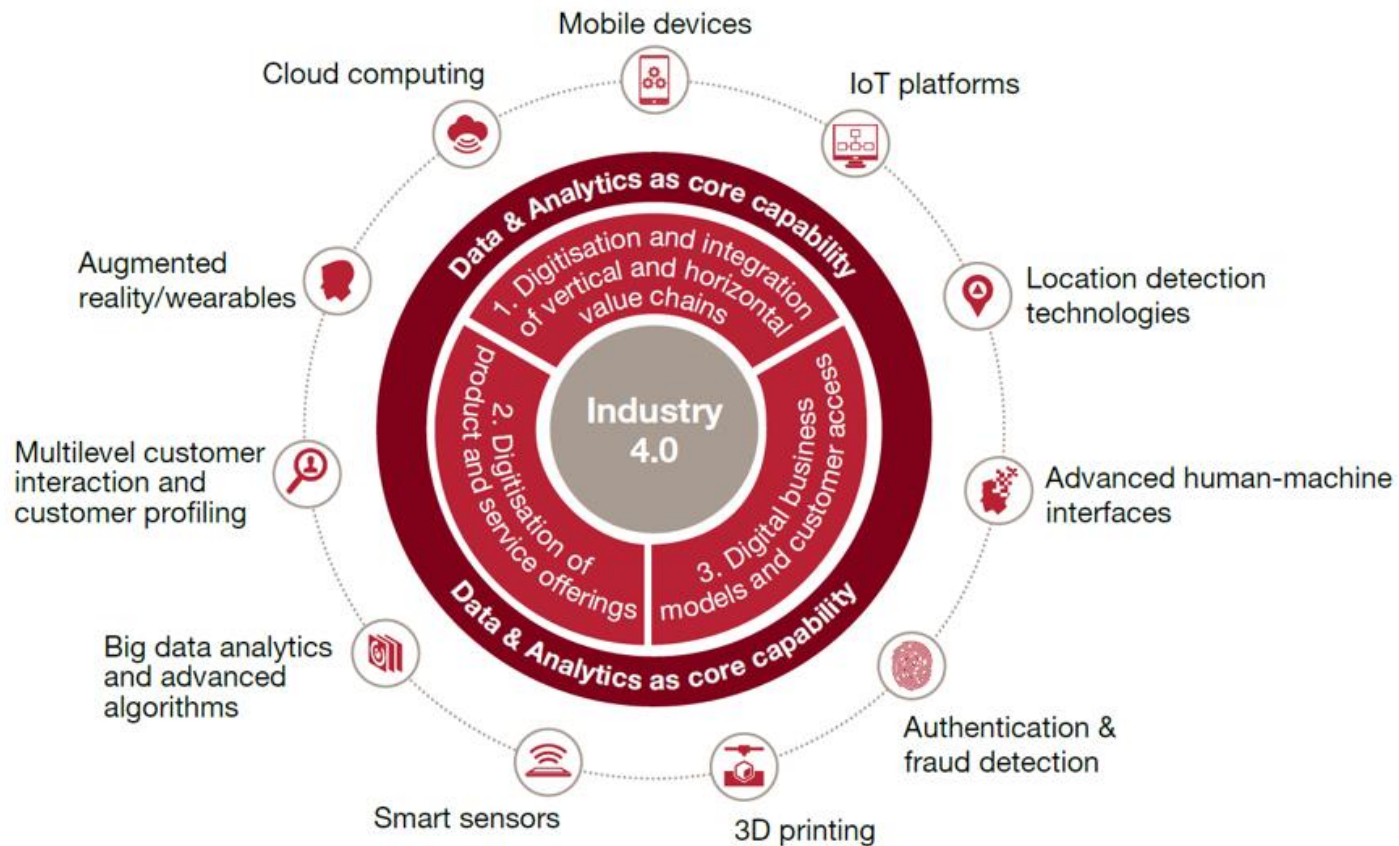
Sam Altman, CEO OpenAI



Jen-Hsun Huang, CEO NVIDIA

Digitalización y cambio climático

Del OEE al OEE+EI



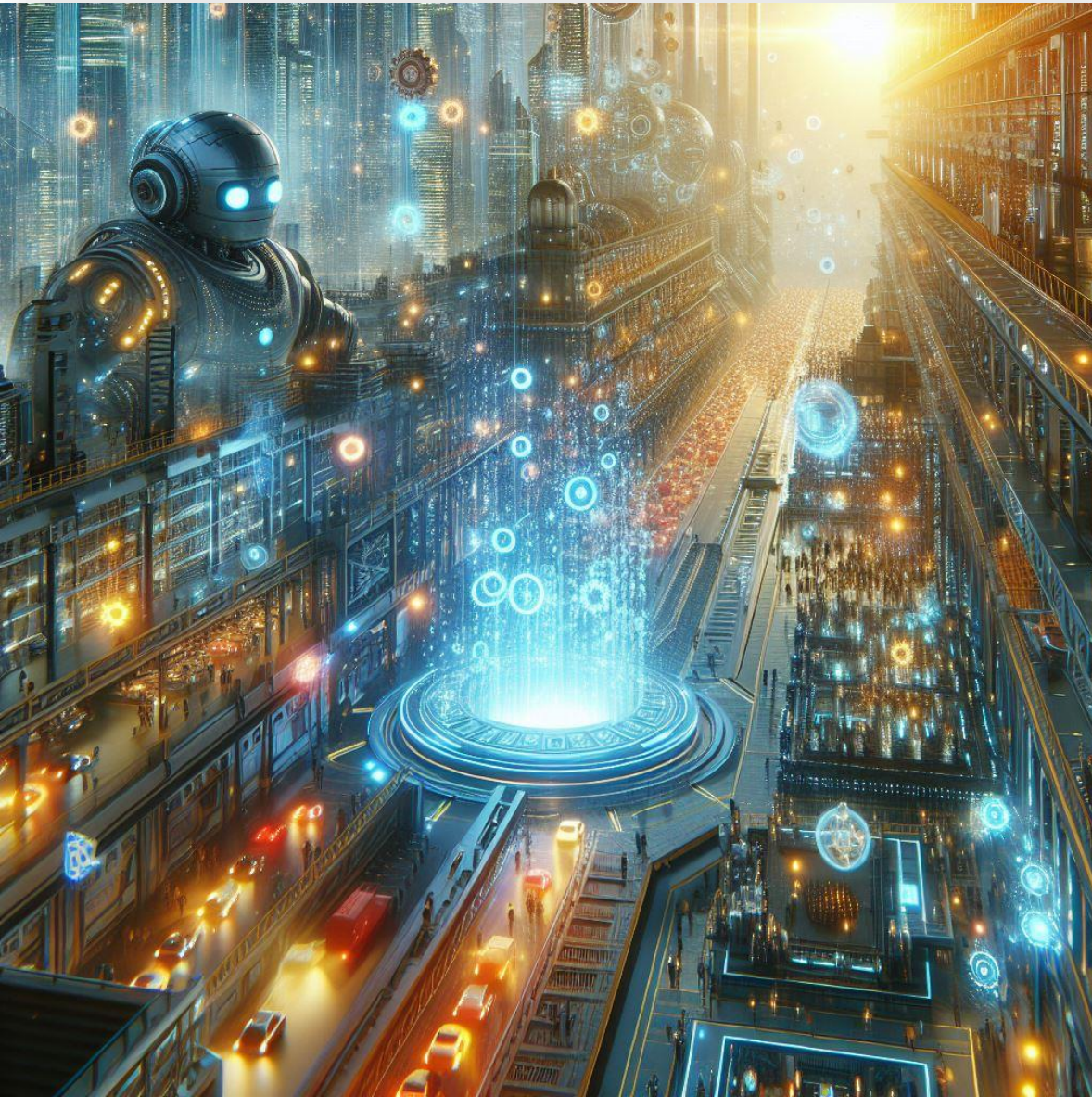
OEE



OEE+EI

Contexto ideal

Industria agroalimentaria, datos e IA



El coctel perfecto:

- Proliferación de los datos
- Capacidad computacional

¡¡Explosión de la Inteligencia Artificial!!

*Y aunque haya algo de márketing en todo ello...
...resulta que, en algunos casos, es muy rentable!!!*

Inteligencia Artificial

¿Qué es? ¿Qué aproximaciones podemos en general usar?

- La **Inteligencia Artificial** (IA, o AI, del término en inglés *Artificial Intelligence*) es un conjunto de técnicas y metodologías destinadas a permitir que las máquinas, especialmente los sistemas informáticos, simulen procesos de inteligencia humana para cumplir objetivos específicos.

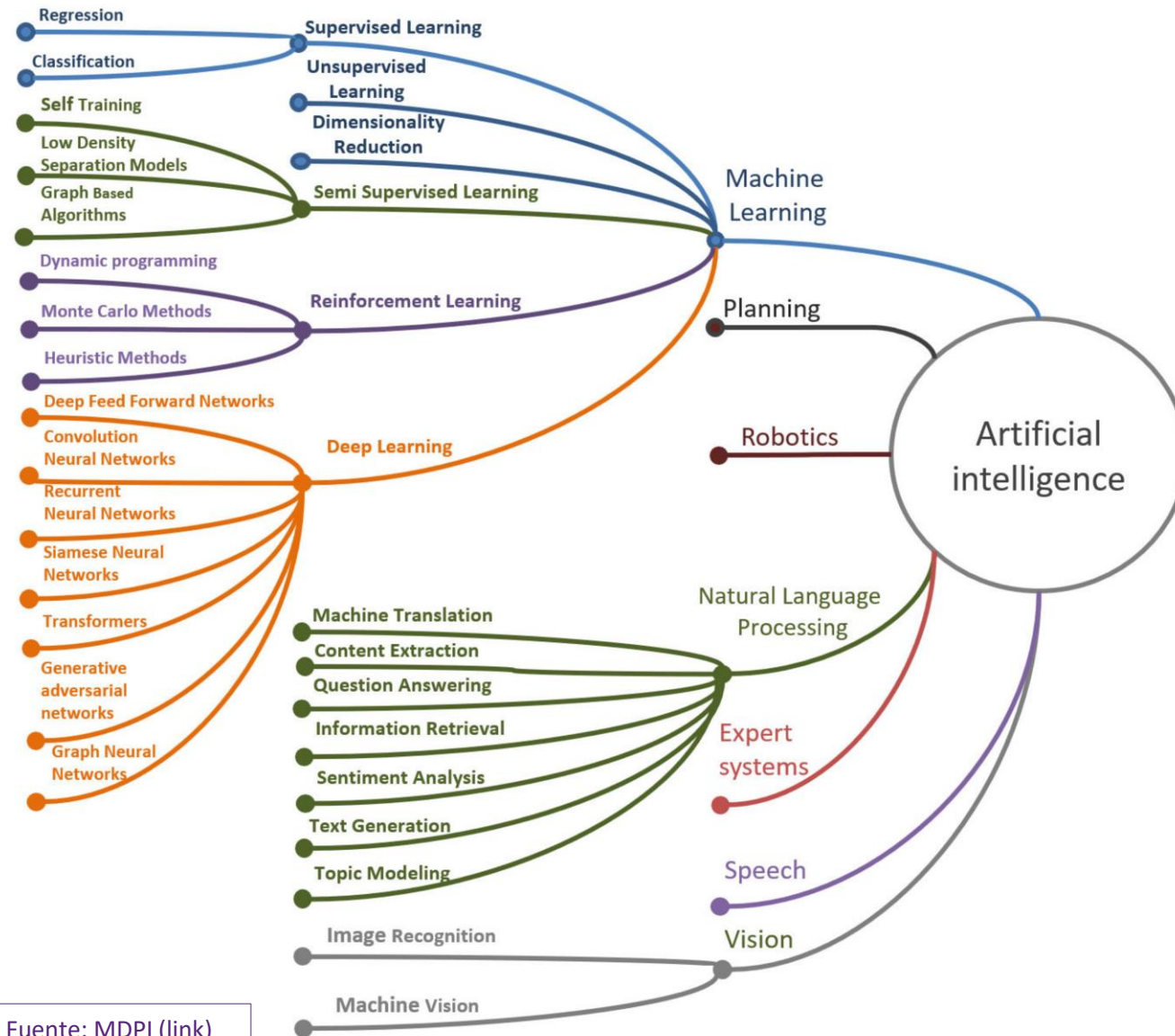
Observar e interpretar el entorno, razonar, realizar cálculos complejos, tomar decisiones, comunicarnos, realizar actividades productivas...

- El **Aprendizaje Automático** (ML, del inglés *Machine Learning*) es un subconjunto del campo de la Inteligencia Artificial que proporciona un conjunto de metodologías y estrategias para permitir la mejora de los sistemas. El ML se basa en procedimientos de aprendizaje automático que generan conocimiento a partir de experiencias previas (datos) y por interacción (RL).



Inteligencia Artificial

Campos de investigación y algoritmos... (algunos de ellos)

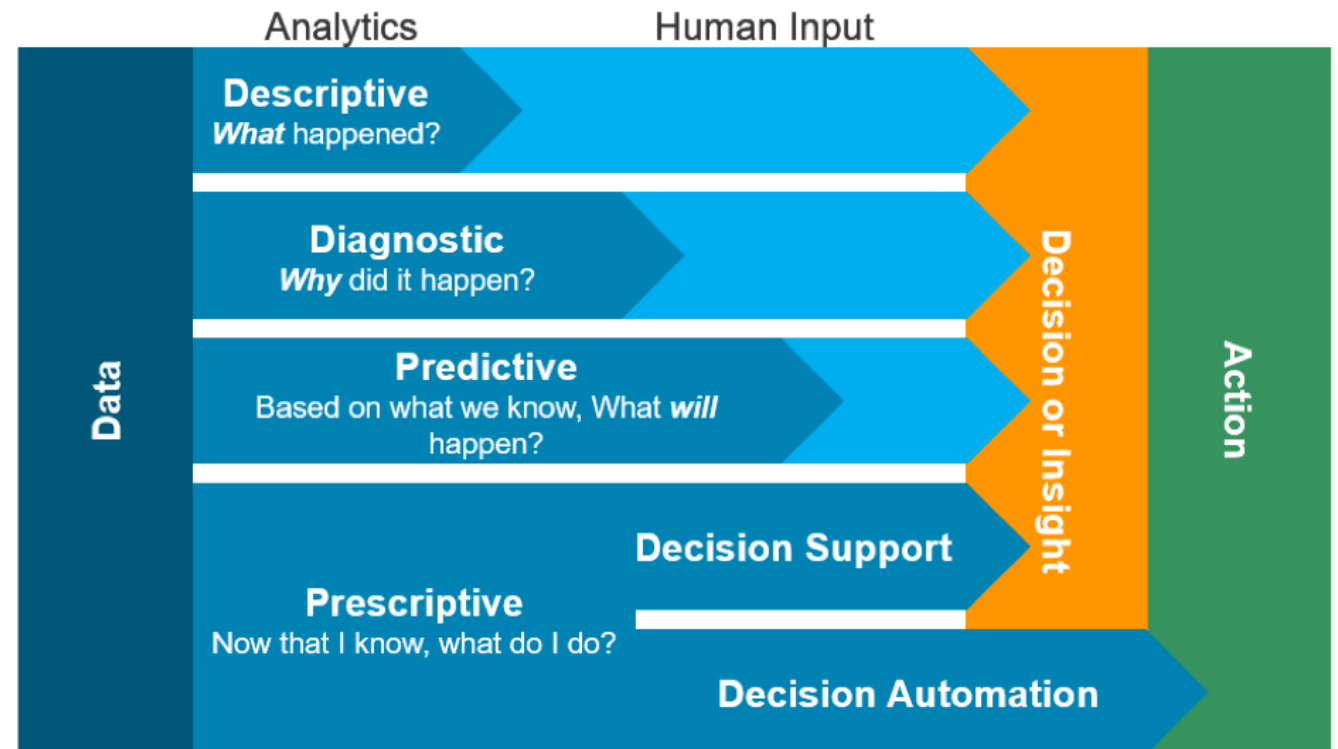


Fuente: MDPI ([link](#))

Inteligencia Artificial

Analítica de datos

- **Analítica descriptiva:** Realiza un resumen de los datos históricos para proporcionar información útil. Es una mirada retrospectiva que nos permite entender qué ha pasado.
- **Analítica diagnóstica:** Nos permite responder a la pregunta: ¿por qué ha pasado este hecho? En ocasiones, nos referimos a esta analítica como análisis de causa raíz.
- **Analítica predictiva:** A menudo usa métodos de Aprendizaje Automático para generar modelos que, basándose en datos históricos, encuentran tendencias y patrones. A partir de estos modelos y de la situación actual (o una ventana de tiempo reciente), se puede llegar a predecir hechos relevantes.
- **Analítica prescriptiva:** Considerando aquello que ha pasado, por qué ha pasado, y aquello que es probable que pase, ser capaces de decidir qué debemos hacer en forma de secuencia de acciones en el tiempo para gestionar la situación de la forma más eficiente y sostenible posible.

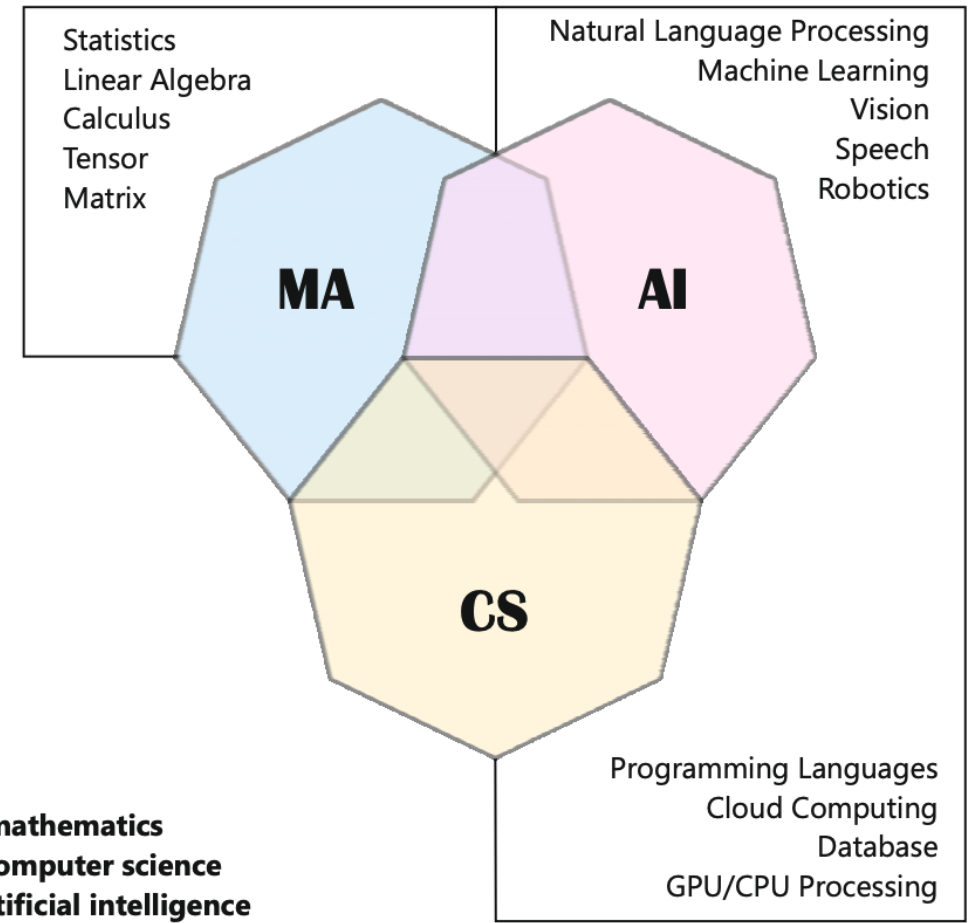
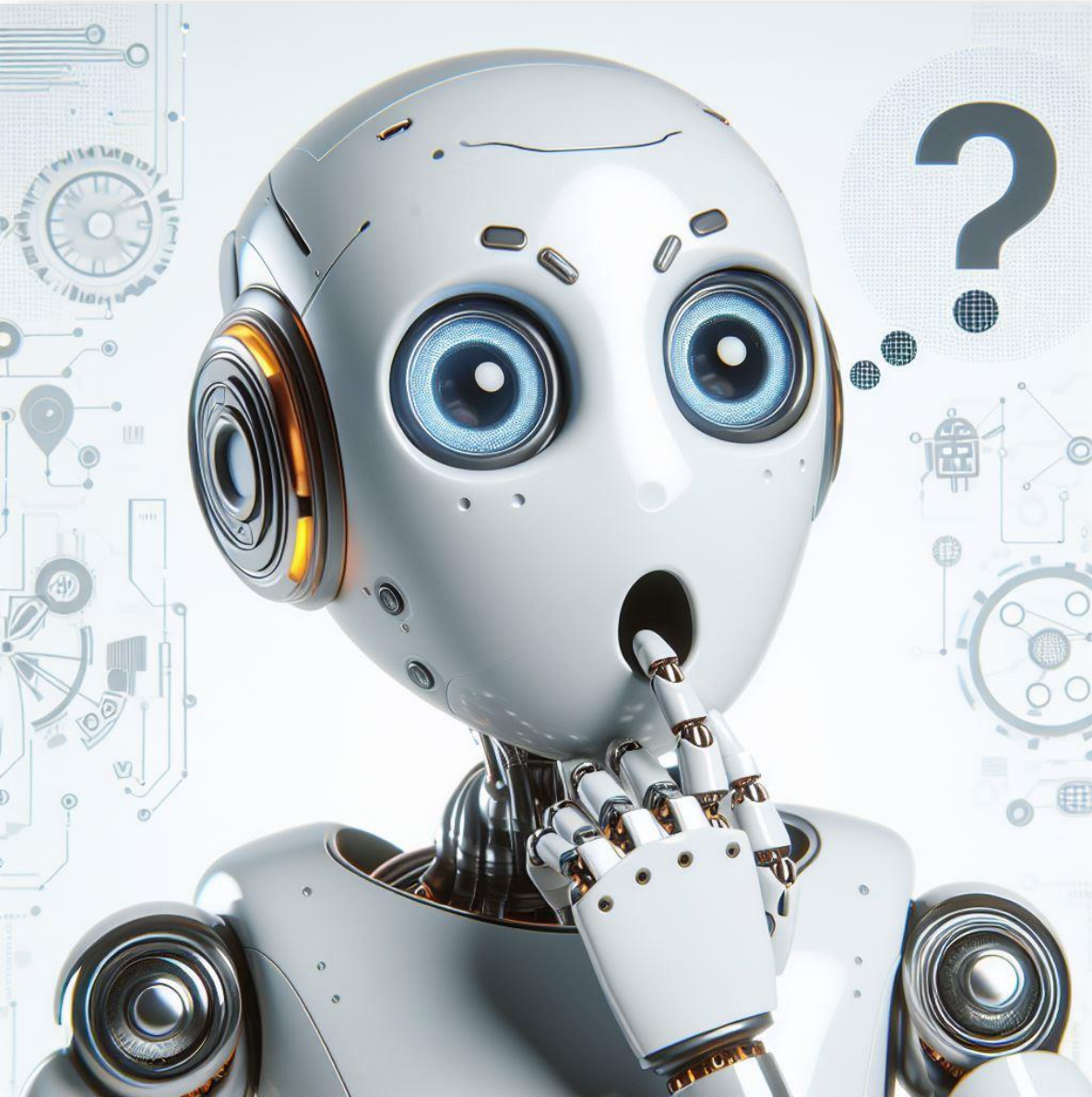


Adapted from Gartner Report July 2015



¿Es sólo IA?

IA versus otras ciencias y tecnologías



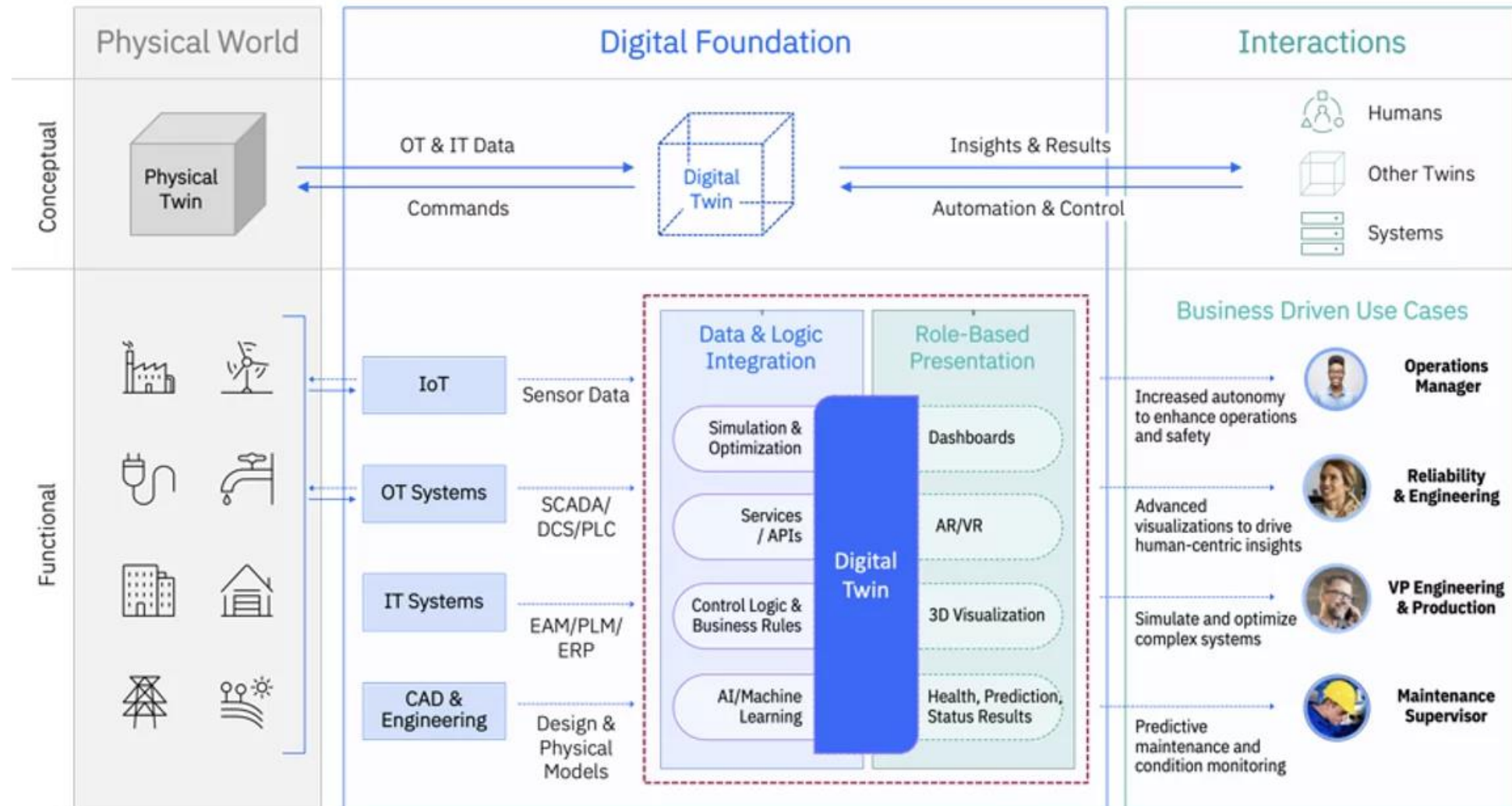
MA - mathematics
CS - computer science
AI - artificial intelligence

Fuente: Research Gate ([link](#))

¿Es sólo IA?

IA versus otras ciencias y tecnologías

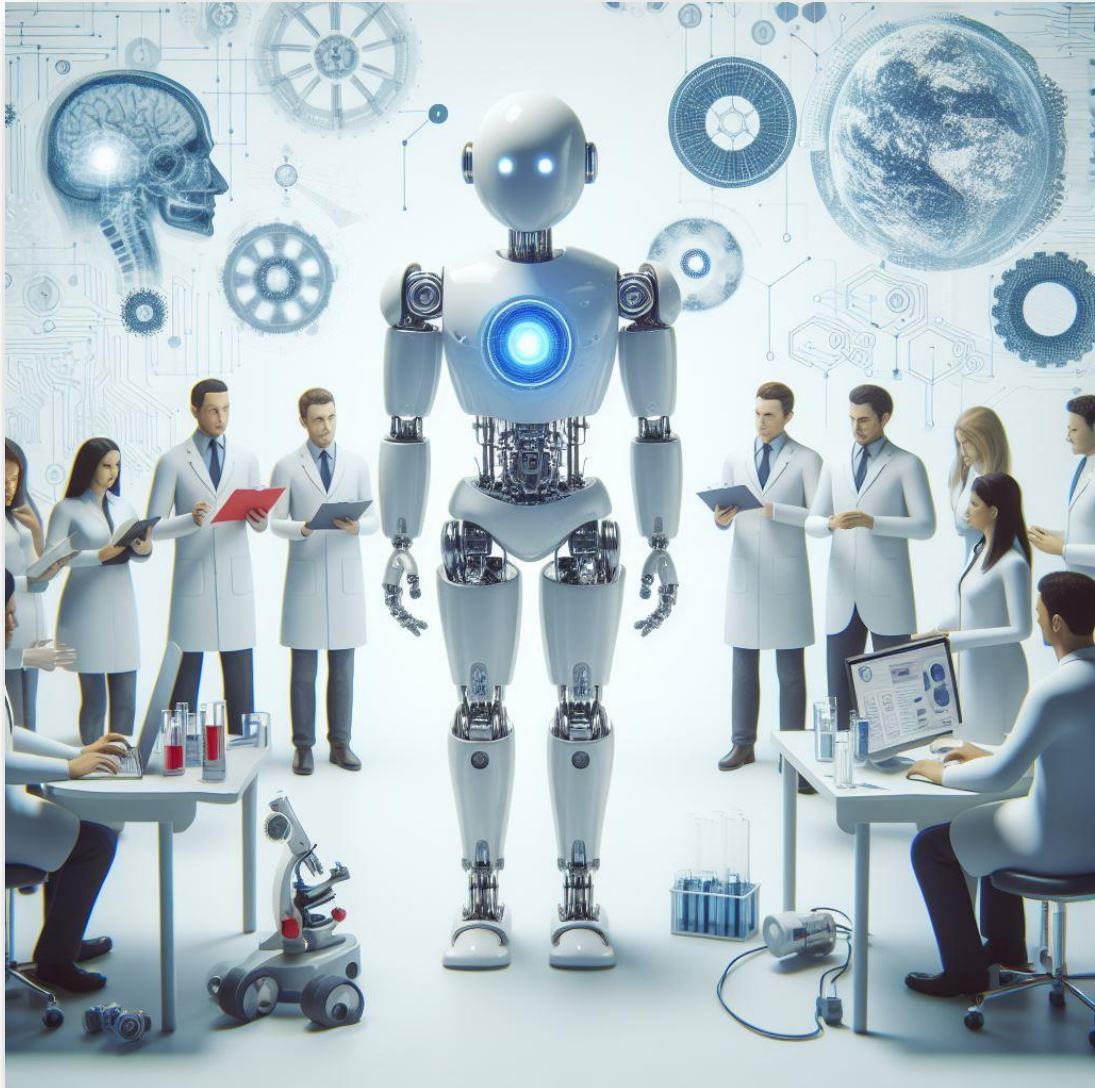
IoT + Big Data + Digital Twin + IA



Fuente: IBM ([link](#))

¿Es sólo IA?

IA versus otras ciencias y tecnologías



Y muchas más:

- **Conocimiento de dominio**

¿Qué sabemos del entorno en el que trabajamos?

- **Psicología, sociología, filosofía...**

¿Cómo afecta a las personas?

- **Biología, física, química**

¿Cómo se comporta? ¿Cómo afecta al medio ambiente?

- **Economía y marco legislativo**

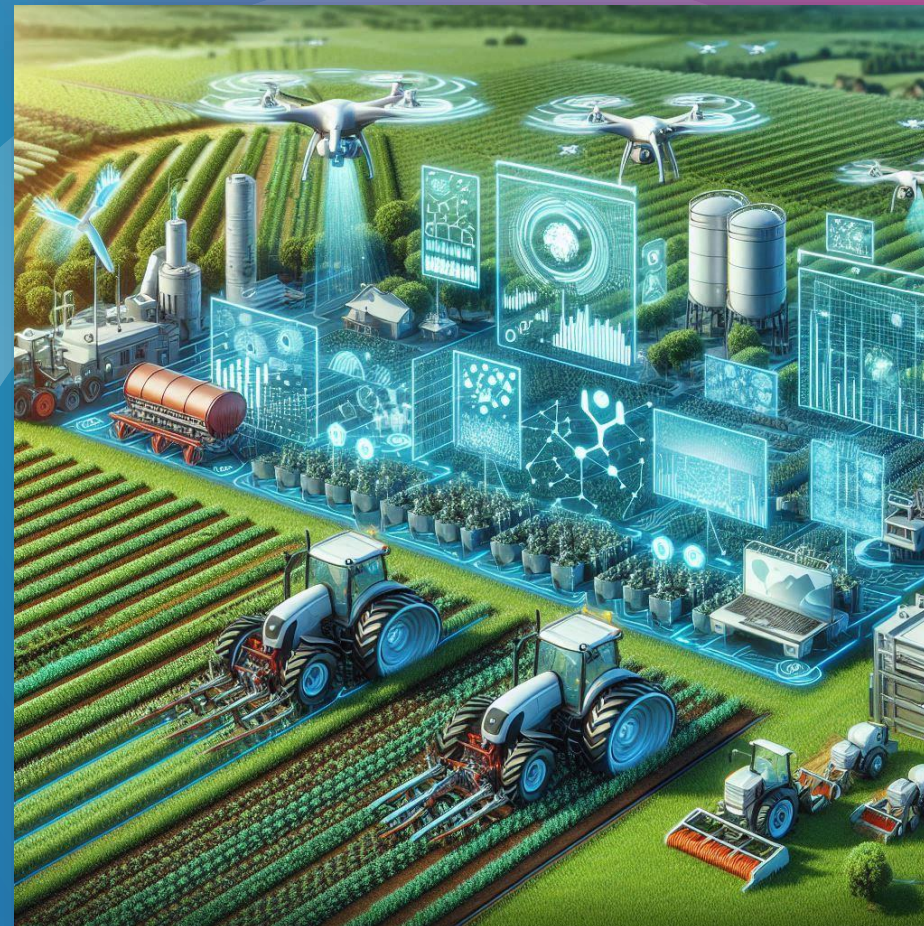
¿Cómo afecta a nuestra economía y sociedad?

- ...

¡¡Equipos multidisciplinares!!

Casos de aplicación y algunos ejemplos

¿Cómo podemos usar la IA en el sector agro? ¿En qué nos puede ayudar?



Organiza y Produce



Proyecto apoyado por



Colaboran



Antes de seguir con la IA...

... recordemos



- ... ¿por qué ahora?

- Sensores (**datos**) de **calidad**
- **Capacidad computacional**
- **Conectividad** de baja latencia y alta capacidad
- Necesidades de **mercado**

- ... ¿dónde se aplica?

- Mejora de la **productividad agrícola**: p.ej. Agricultura de precisión, operaciones postcosecha, etc.
- **Gestión de los deshechos, residuos, impacto ambiental...**
- Análisis de **mercados y tendencias**
- ... ¡¡en todos lados!!

- ... ¿existen retos?

- Superar la **brecha** entre los mundos virtuales y físicos
- Asegurar una **integración natural de las tecnologías** de la IA en las diferentes cadenas de valor
- **Legislar** y evaluar el impacto a diferentes niveles



Veamos algunos ejemplos para entenderlo mejor...



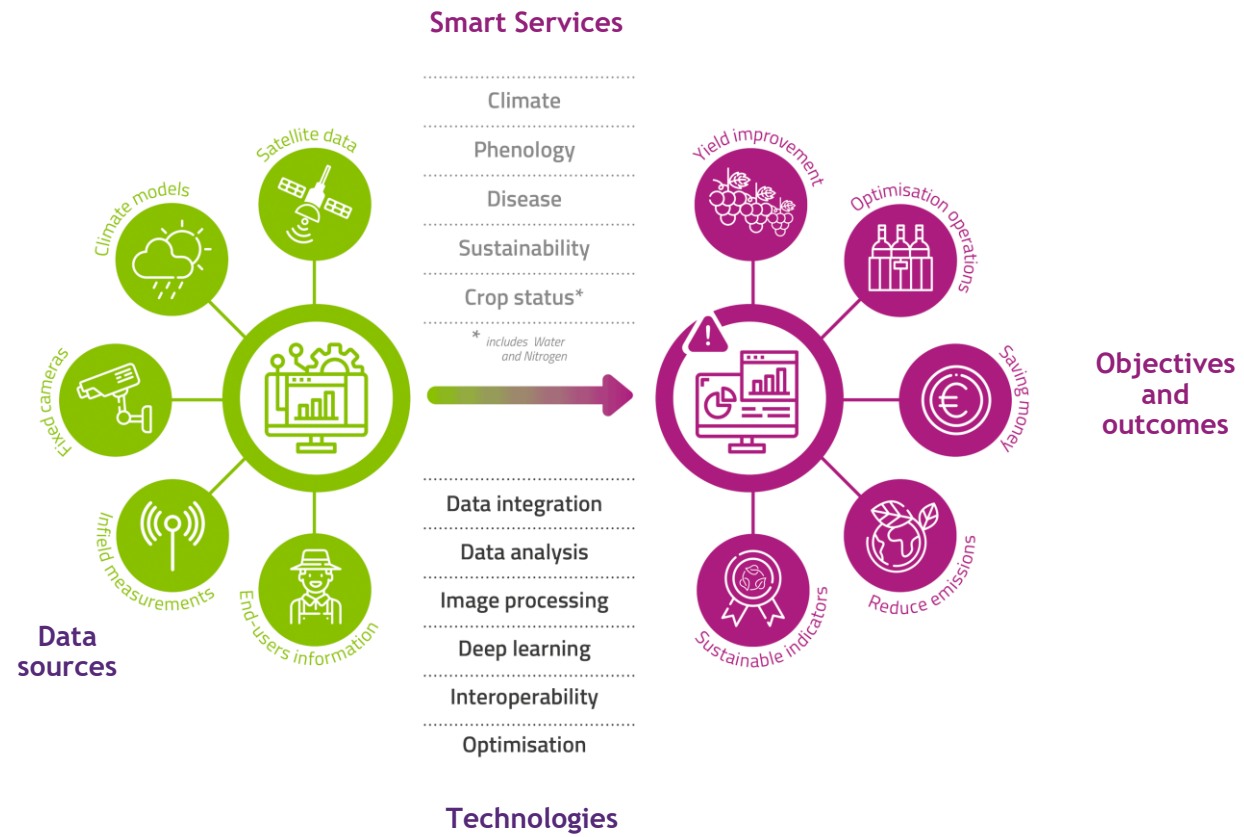


Gestión de viñedos

Sector agroalimentario



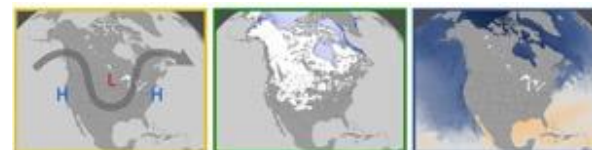
Mejora de la gestión: Desarrollo de herramientas de inteligencia artificial (IA) para monitorizar y anticipar enfermedades que afectan al viñedo y optimizar la gestión para reducir la aplicación de productos fitosanitarios.



Mejora de la gestión: Desarrollo de herramientas de inteligencia artificial (IA) para monitorizar y anticipar enfermedades que afectan al viñedo y optimizar la gestión para reducir la aplicación de productos fitosanitarios.

Predicción meteorológica y climática

Predicciones climáticas estacionales y subestacionales junto con predicciones meteorológicas a corto plazo: Previsión de condiciones meteorológicas inusuales



Monitoreo del estado fenológico

Predicción y seguimiento del ciclo fenológico anual: Mejora la anticipación ante eventos y, en general, el manejo de la vid



Estado del cultivo

Imágenes satelitales para monitorear indicadores fisiológicos clave: Optimizar el riego, el muestreo o la cosecha selectiva



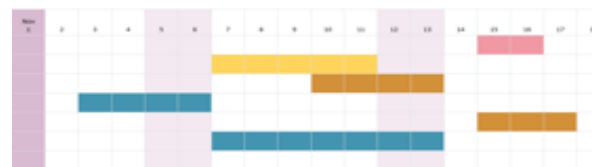
Gestión de enfermedades

Anticipar la aparición de la enfermedad: Optimizar el número de tratamientos y recursos utilizados para asegurar su eficacia



Indicadores de optimización de recursos y sostenibilidad

Planificación dinámica de recursos: Mejorar la planificación de operaciones y los requisitos de recursos al reducir el uso de materias primas.



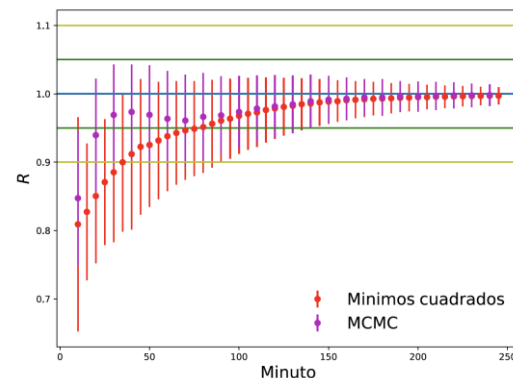
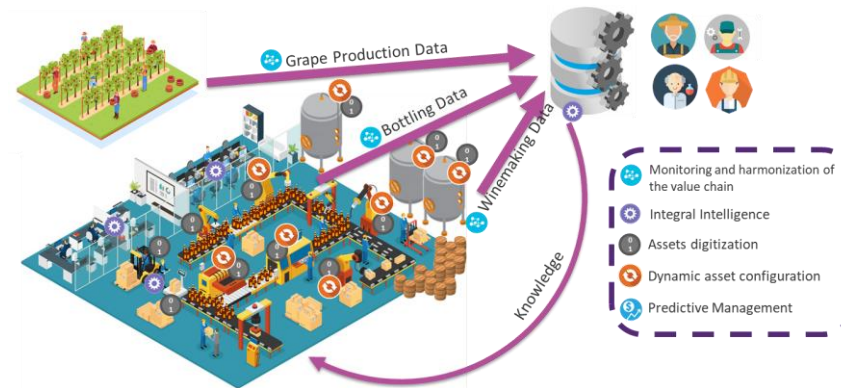
Proceso de prensado de la uva

Sector agroalimentario

AdvanceWine: Proporcionar un nuevo modelo para la elaboración de vinos espumosos (elaboración de uva, vinificación y embotellado) capaz de gestionar el proceso biológico de la uva (variabilidad y estacionalidad) y su influencia en cada una de las etapas del ciclo productivo.

Tecnologías

- Arquitecturas Big Data
- Interoperabilidad (RAMI4.0, OPC-UA and MQTT)
- Gestión de conocimiento
- Técnicas de IA para mejorar el proceso de prensado y fermentación de la uva (Machine Learning)



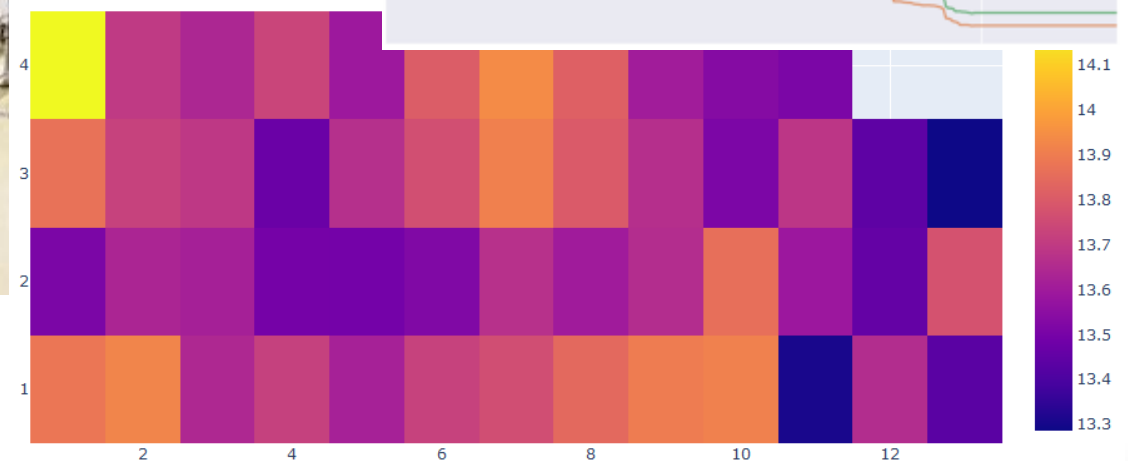
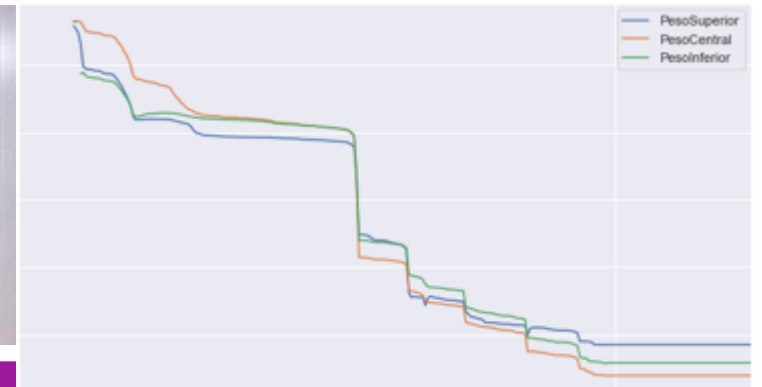
Secado embutidos

Sector agroalimentario

Optimización de proceso: Estudio y mejora de la homogeneización de las condiciones ambientales del proceso de secado del embutido mediante el uso de sensores IoT. Predicción del estado óptimo de los embutidos para planificar mejor los procesos de producción.

Tecnologías:

- IoT
- Algoritmos predictivos
- Clustering
- Reconocimiento de patrones



Otros casos genéricos

Multisectoriales

Optimización energética

- ¿Cómo gestiono múltiples fuentes de energía?
- ¿Qué fuente uso en cada momento?
- ¿Cómo adapto la producción considerando la disponibilidad del mix energético?
- ¿Cómo genero ecosistemas óptimos de generación y compartición de fuentes de energía?

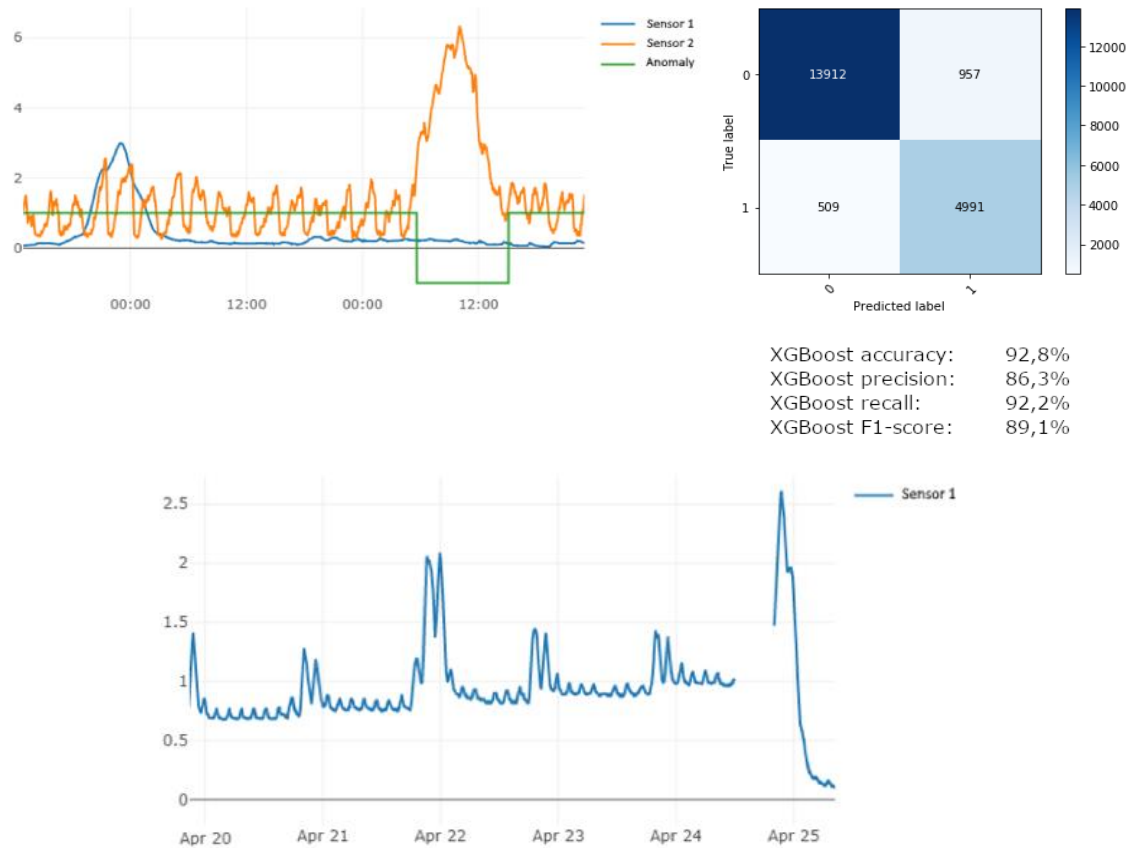


Gestión de recursos

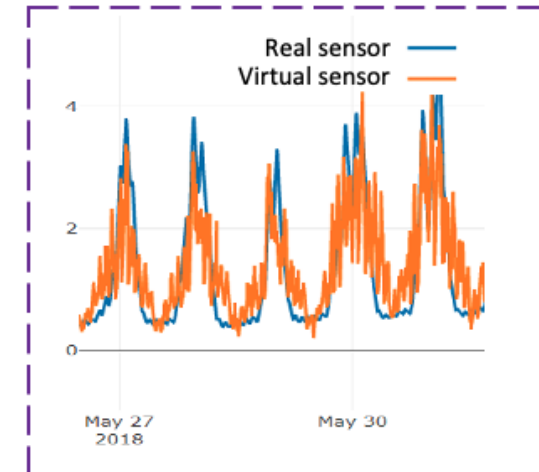
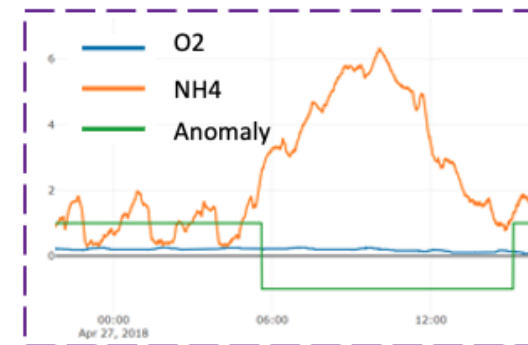
- ¿Qué recursos asigno a cada tarea?
- ¿Cómo me dimensiono?
 - Personas en plantilla versus subcontractados
 - Vehículos propios versus arrendados
- ¿Cumpliré SLA? ¿Cuándo estará disponible? ¿Aviso a cliente? ¿Proveedor preparado?

	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00
RR BODY METAL								
--- RR FLOOR #05	Maria. G (U) / M. Lopez (I)		M. Luque (U) / M. Lopez (I)		M. Luque (U) / M. Lopez (I)			
--- J/R BOARD SIDE INR #	J. Cruixent (U) / F. J. Aguilar (I)		Maria. G (U) / F. J. Aguilar (I)		Maria. G (U)		Maria. G (U) / J. Cruixent	
--- J/R BOARD SIDE #40 R	R. Rodriguez (U) / M. Luque (I)		R. Rodriguez (U)		F. J. Aguilar (U)			

Mantenimiento predictivo y anomalías: ¿Puedo seguir o debo parar?



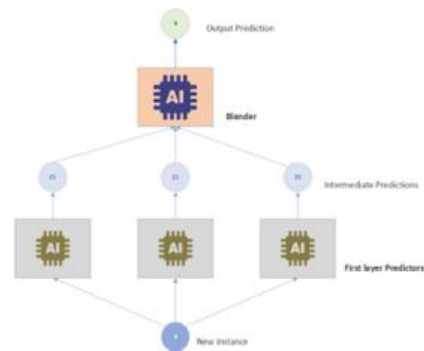
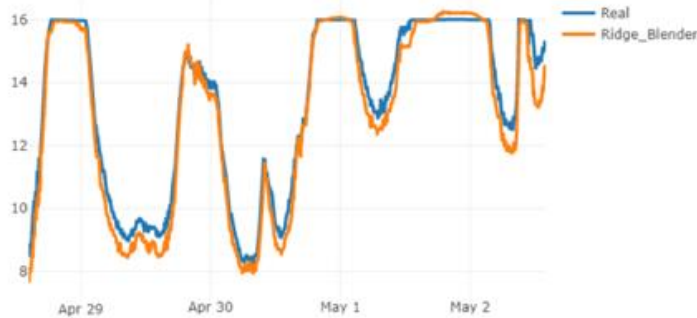
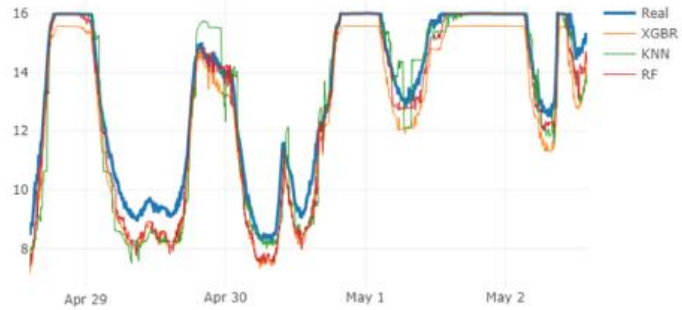
Sensores virtuales: dado un contexto, ¿cuál sería el comportamiento normal?



Otras tecnologías genéricas

Multisectoriales

Soluciones híbridas: ¿Con qué modelo me quedo?



Gemelos digitales: simulación impacto, herramientas what-if, entreno de agentes de control óptimo, modelos subrogados...





¿Y SI LO VEMOS TODO CONECTADO? UN EJEMPLO MÁS...



En definitiva, ¡en todos lados!

Ejemplo integrado en sector agrícola

Optimización de recursos
Gestión de stocks/almacenaje
Gestión de fuerzas de trabajo



Gestión de flotas
Gestión de la cadena de suministro
Robótica agrícola



Agricultura de precisión
Predicción rendimiento cultivos
Mejor gestión explotaciones ganaderas

Alertas tempranas: bienestar animal,
fenología, emisiones, meteorología...



Cumplimiento y predicción de calidad
Trazabilidad



Gemelo digital y
análisis de escenarios



Últimas tendencias y nuevo marco legislativo EU

¿Cuáles son las últimas novedades tecnológicas?

¿Cómo nos afectan las nuevas leyes y normativas?





Tendencias 2024

Según la consultora Gartner

Las principales tendencias tecnológicas estratégicas 2024

- 1** Gestión de la confianza, el riesgo y la seguridad de la IA
- 2** Gestión continua de la exposición a amenazas
- 3** Tecnología sostenible
- 4** Ingeniería de plataformas
- 5** Desarrollo asistido por IA
- 6** Plataformas industriales en la nube
- 7** Aplicaciones inteligentes
- 8** IA generativa democratizada
- 9** Fuerza de trabajo conectada aumentada
- 10** Clientes máquina

Fuente: Gartner
© 2023 Gartner, Inc. o sus filiales. Todos los derechos reservados. CM_GTS_2080051

Gartner

Tendencias 2024

Según la consultora Gartner

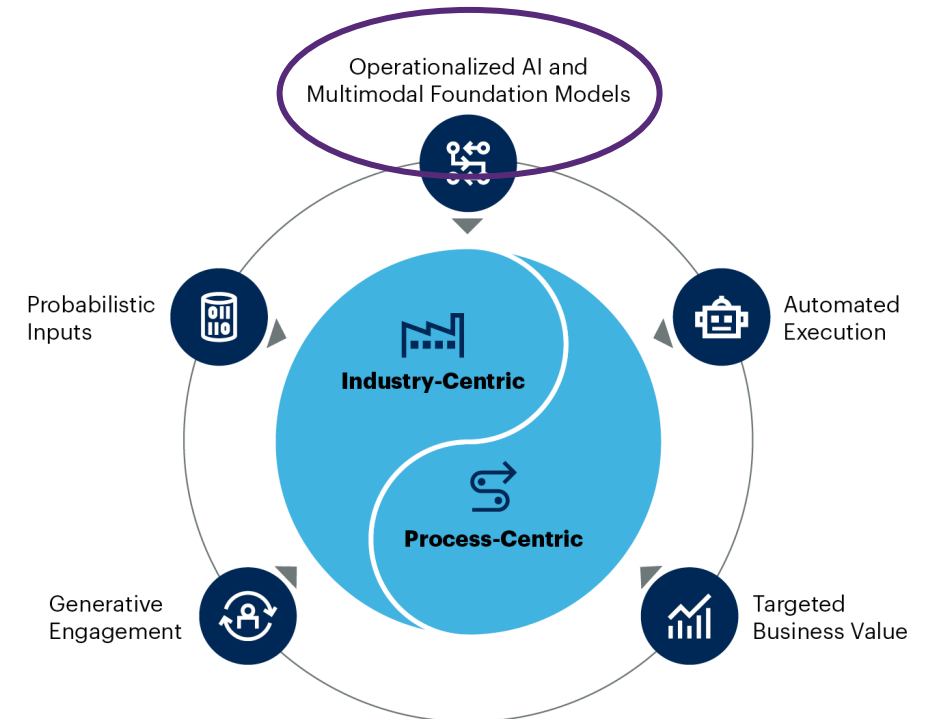
Las principales tendencias tecnológicas estratégicas 2024

- 1 Gestión de la confianza, el riesgo y la seguridad de la IA
- 2 Gestión continua de la exposición a amenazas
- 3 Tecnología sostenible
- 4 Ingeniería de plataformas
- 5 Desarrollo asistido por IA
- 6 Plataformas industriales en la nube
- 7 Aplicaciones inteligentes
- 8 IA generativa democratizada
- 9 Fuerza de trabajo conectada aumentada
- 10 Clientes máquina

Fuente: Gartner
© 2023 Gartner, Inc. o sus filiales. Todos los derechos reservados. CM_GTS_2080051

Gartner

Intelligent Applications



gartner.com

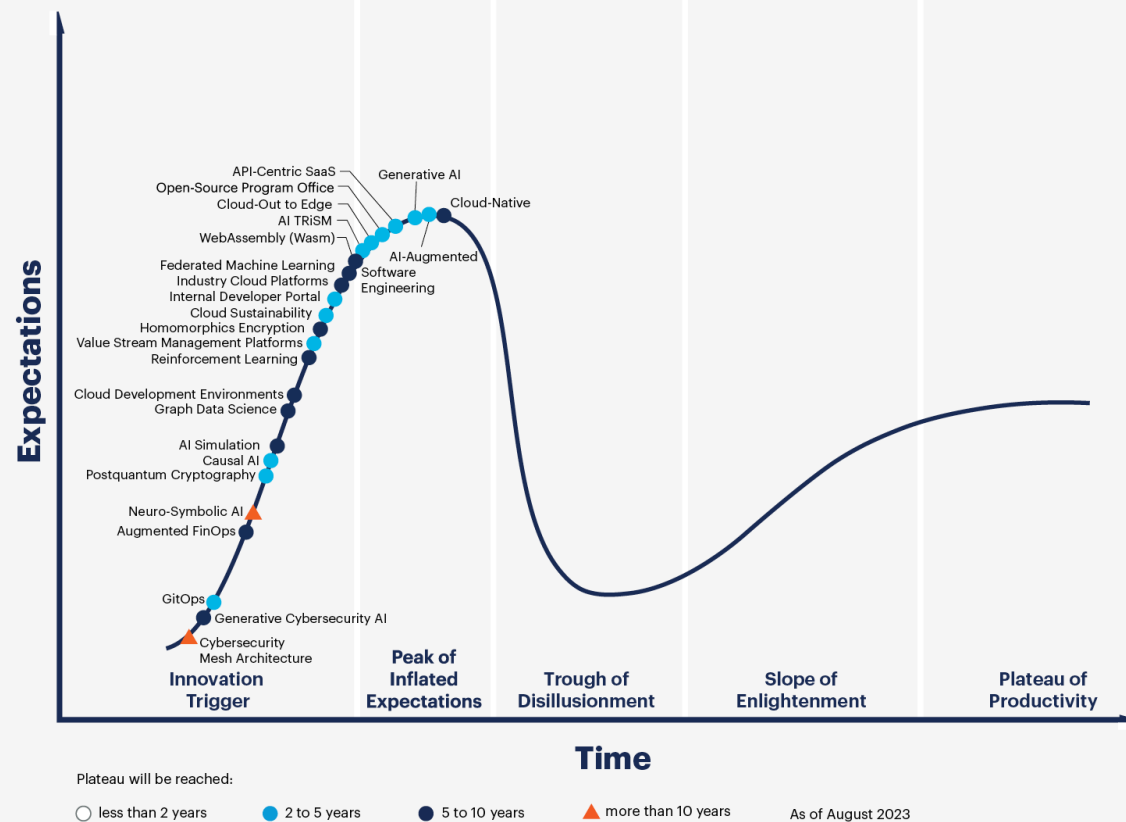
Source: Gartner
© 2023 Gartner, Inc. All rights reserved. CM_GTS_2479403

Gartner

Tendencias 2024

Según la consultora Gartner

Hype Cycle for Emerging Technologies, 2023



- IA Generativa (2-5 años)
- AI TRISM: Trust, Risk and Security in AI Models (2-5 años)
- Federated Machine Learning (5-10 años)
- Reinforcement Learning (5-10 años)
- AI Simulation (5-10 años)
- Causal AI (2-5 años)
- Neuro-symbolic AI (10+ años)

...

gartner.com

Source: Gartner
© 2023 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved. 2079700

Gartner

IA Generativa

Una definición y gráficos hechos con IA Generativa



Generative AI is a type of artificial intelligence (AI) that uses machine learning algorithms to create new and original content like images, videos, text, and audio.

1 Forming a Database

A neural network, consisting of various information or media files like images, text, data, sounds, etc., forms the basis of artificial intelligence.



2 Inputting a Prompt

The user provides the AI with a description or sample of the desired content...



Prompts can be any user-submitted material, like words, numbers, or photos.

3 Generating Content

...and the AI uses its neural network to generate new examples that are similar to the ones it has trained from.



This image was created on MidJourney using the following text prompt:
a technical illustration of a woman sitting behind a desktop computer on a long table, isometric view, 3D rendering, realistic, 4k



IA Generativa

Una definición y gráficos hechos con IA Generativa



ChatGPT
text generation AI



INPUT PROMPTS



"Write a limerick about data taking over the world. Include the word: egg"



OUTPUT

"Data taking over the world, it's true
It's growing like an egg that's due
It's everywhere we go
It's taking over slow
But it's the future, there's nothing we can do."

Real-Life Applications of this Platform

- communications, journalism, publishing, creative writing, writing assistance



MidJourney
image generation AI



INPUT PROMPTS



- a rabbit wearing a sunhat
- Santa Claus in a blue outfit
- a watercolor of a red bicycle in front of a waterfall



OUTPUT



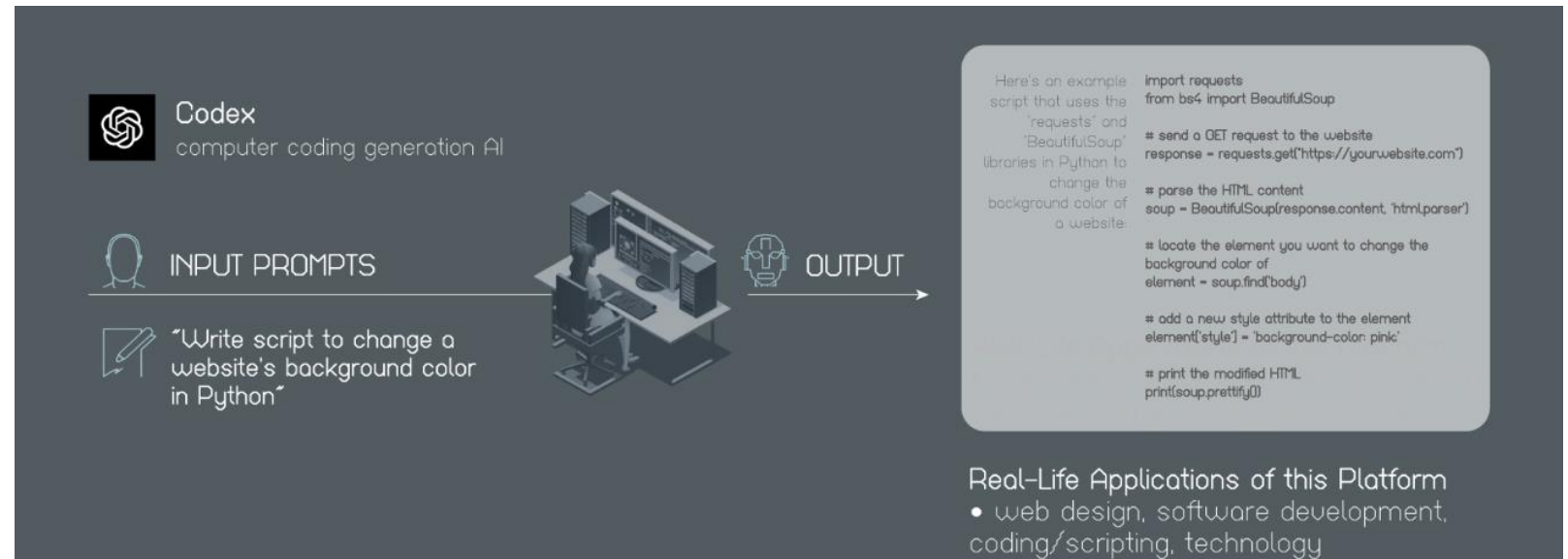
Real-Life Applications of this Platform

- advertisements, published illustrations, corporate visuals, novel image generation



IA Generativa

Una definición y gráficos hechos con IA Generativa



- **Pero es que algunos se quedaron ya antiguos...** Hoy usamos Copilot, GPT, Sora, LLaMa, Mistral, Falcon... multimodales...
- **Impacto brutal....** 20-40% incremento productividad por 30€/mes?

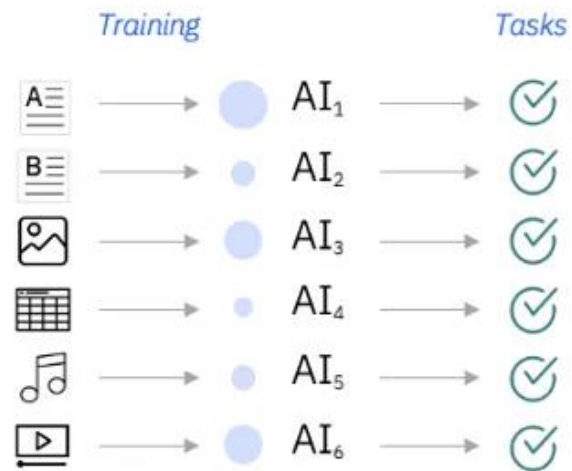
... cambiará el mundo?
Sí, pero en realidad ya lo ha cambiado



IA Generativa

IA Tradicional versus IA Generativa

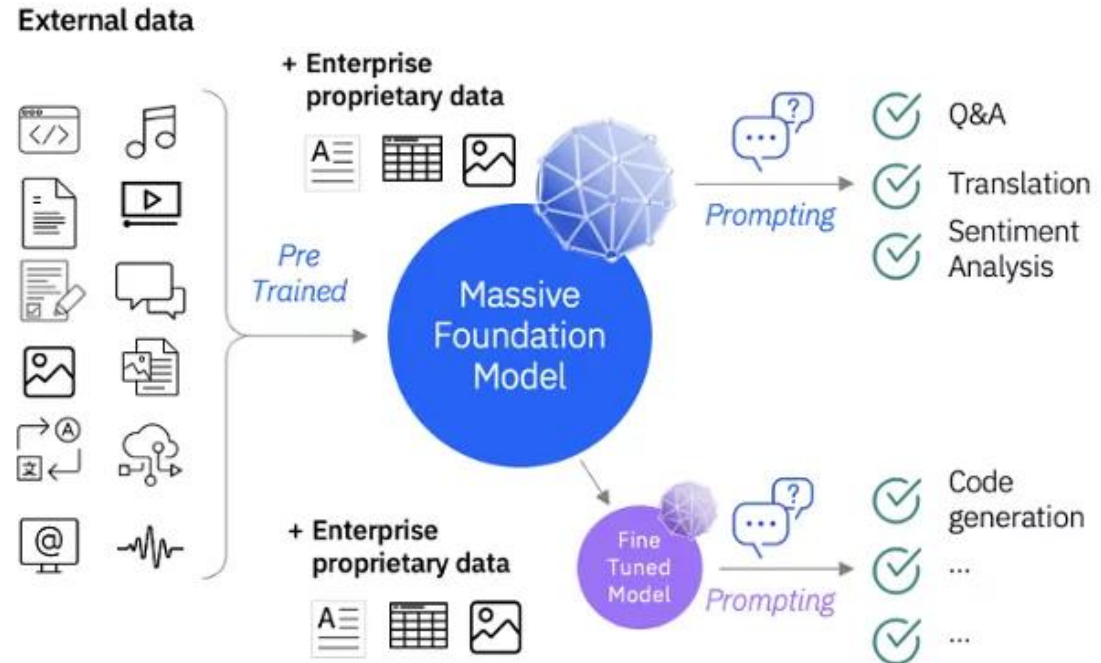
Traditional AI models



- Individual siloed models
- Require task specific training
- Lots of human supervised training

Fuente: IBM ([link](#))

Foundation Models

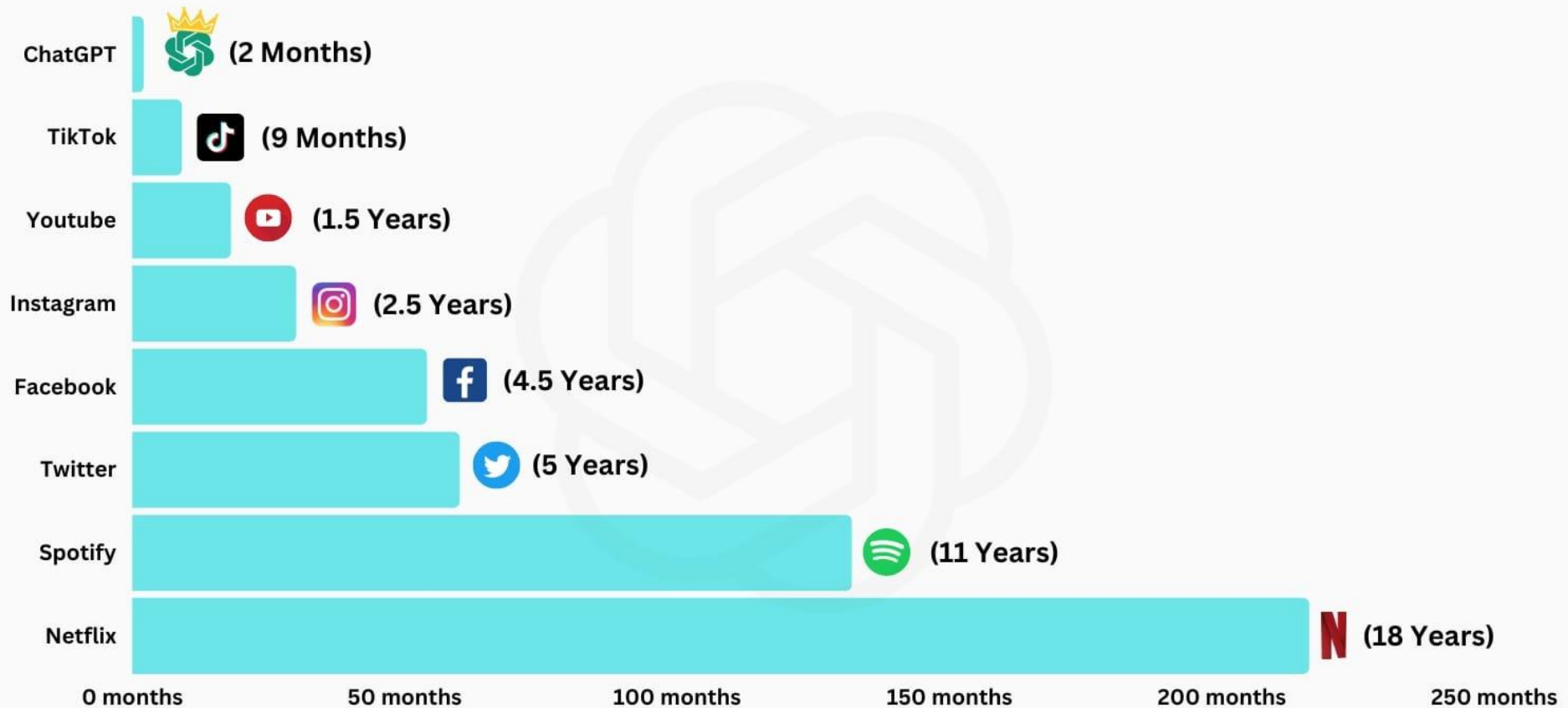


- Massive multi-tasking model
- Adaptable with minimized training
- Pre-trained unsupervised learning

IA Generativa

¿A qué velocidad crece? ¿Cuánto tiempo tengo?

Road To 100 Million Users For Various Platforms





SORA

Lo que está por venir... y ahora también OpenSORA

eurecat
Centre Tecnològic de Catalunya



Prompt: La cámara sigue detrás de un SUV blanco vintage con un portabultos negro mientras acelera un camino de tierra empinado rodeado de pinos en una vertiente pronunciada de montaña, el polvo sale de sus neumáticos, la luz del sol brilla sobre el SUV mientras avanza por la tierra de la carretera, proyectando un brillo cálido sobre la escena. El camino de tierra hace una curva suave a la distancia, sin otro coche o vehículo a la vista. Los árboles a ambos lados de la carretera son secuoyas, con manchas de verdor esparcidas por todas partes. El coche se ve desde la parte trasera siguiendo la curva con facilidad, haciendo que parezca como si estuviera en una conducción accidentada a través del terreno accidentado. El camino de tierra en sí está rodeado de colinas y montañas escarpadas, con un cielo azul despejado encima con nubes débiles.



SORA

Lo que está por venir... y ahora también OpenSORA

eurecat
Centre Tecnològic de Catalunya



Prompt: Vista con dron de las olas que chocan contra los acantilados escarpados de la playa de garay point de Big Sur. Las aguas azules que se estrellan crean olas de punta blanca, mientras que la luz dorada del sol poniendo ilumina la costa rocosa. Una pequeña isla con un faro se encuentra a lo lejos y unos arbustos verdes cubren la orilla del acantilado. El fuerte desnivel desde la carretera hasta la playa es una hazaña espectacular, con los bordes del acantilado sobresaliendo sobre el mar. Ésta es una vista que captura la cruda belleza de la costa y el paisaje accidentado de la Pacific Coast Highway.



OpenAI

Estamos enseñando a la IA a **comprender y simular el mundo físico en movimiento**, con el objetivo de entrenar modelos que ayuden a las personas a resolver problemas que requieren interacción con el mundo real.

Presentamos Sora, nuestro modelo de texto a video. Sora puede generar videos de hasta un minuto de duración manteniendo la calidad visual y el cumplimiento de las indicaciones del usuario.

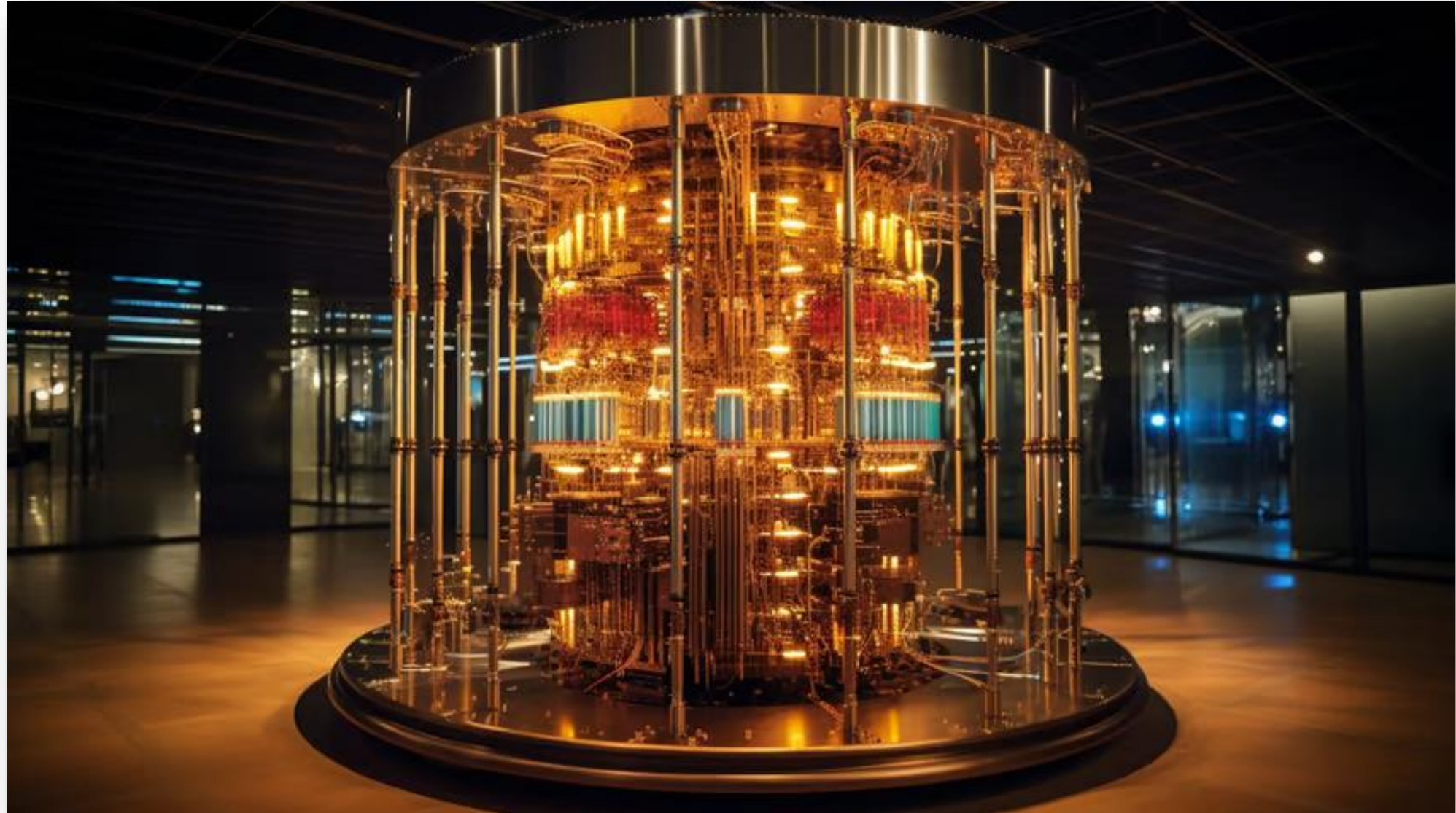
[Sora](#)

[Technical report](#)



Pero esperen, que viene la cuántica

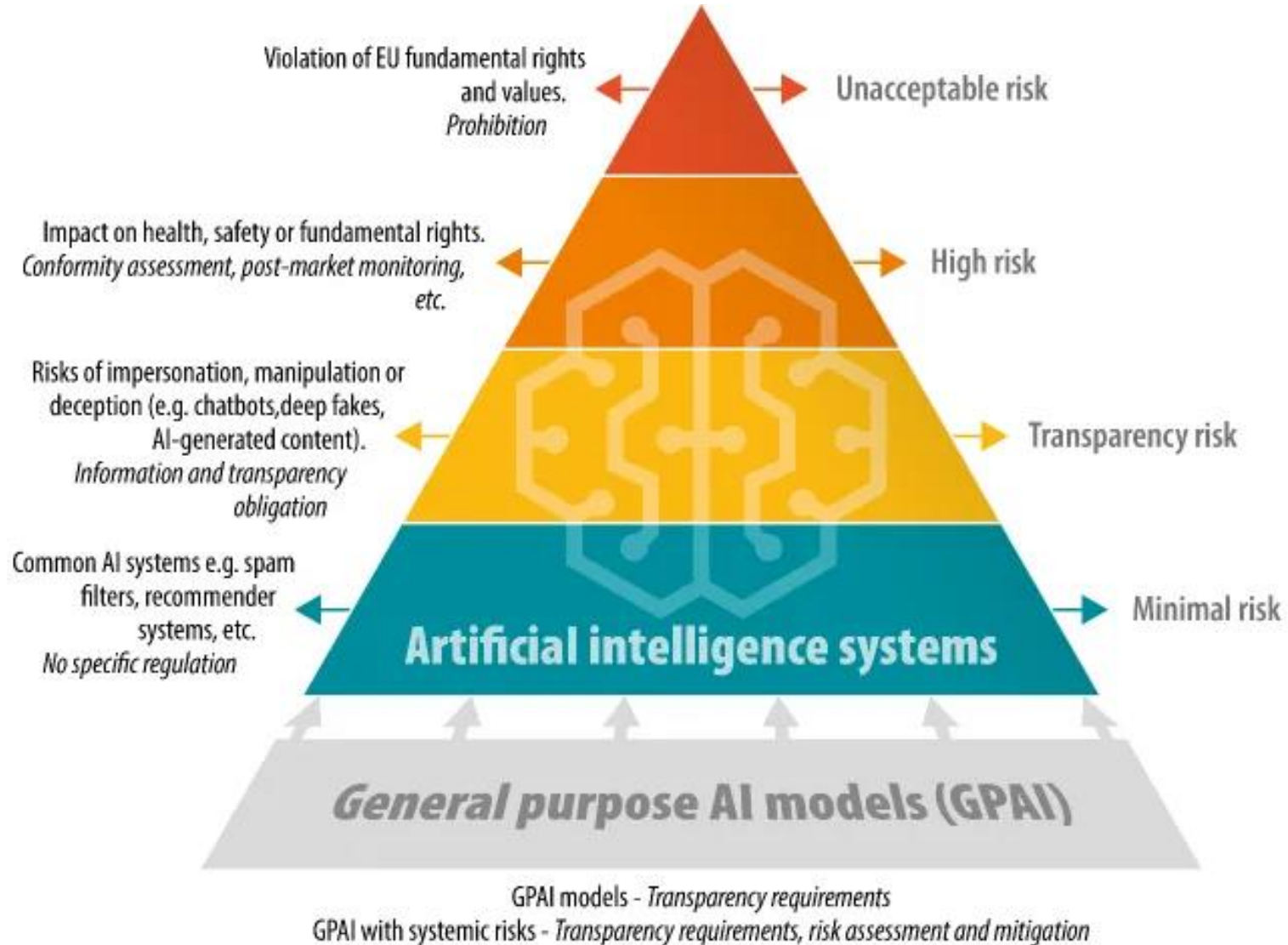
I con ella, la Quantum-AI





Legislación

Ley de la IA en Europa





Genial, ¿verdad?

... pero un momento, es un acuerdo global, ¿no? ¿O sólo para Europa?

... y, aun así, ¿en Europa lo va a cumplir todo el mundo?



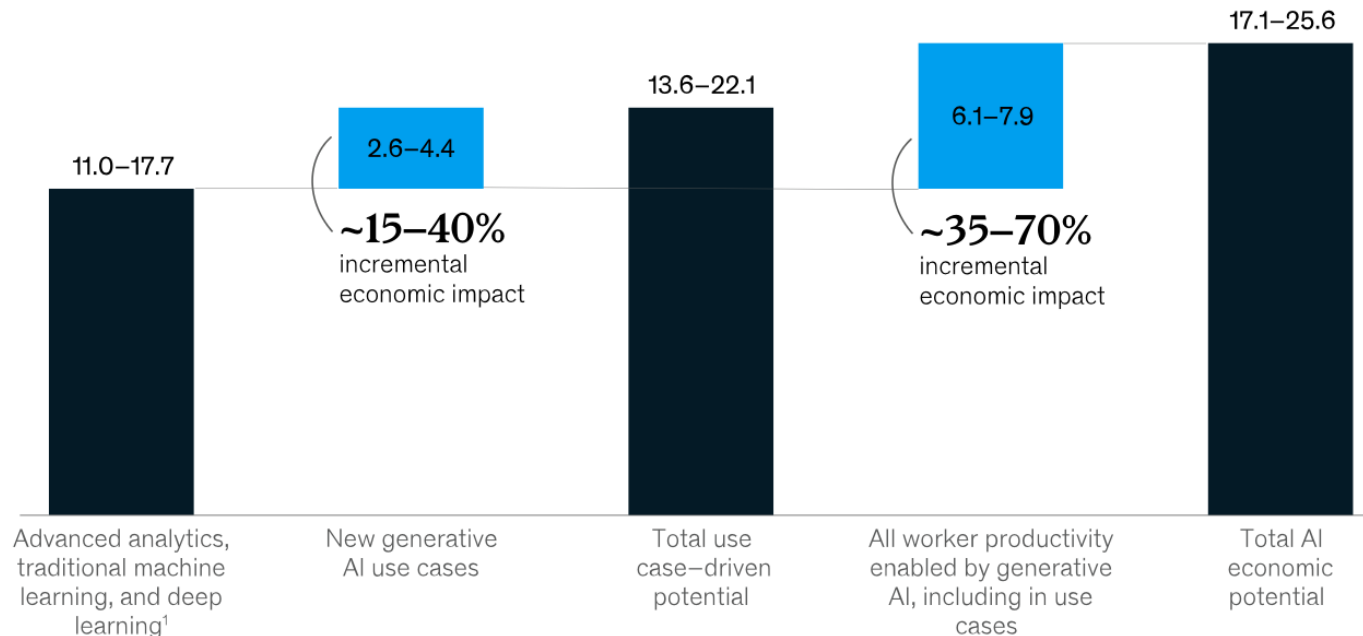
Mirada al futuro

¿Y ahora qué?



Generative AI could create additional value potential above what could be unlocked by other AI and analytics.

AI's potential impact on the global economy, \$ trillion



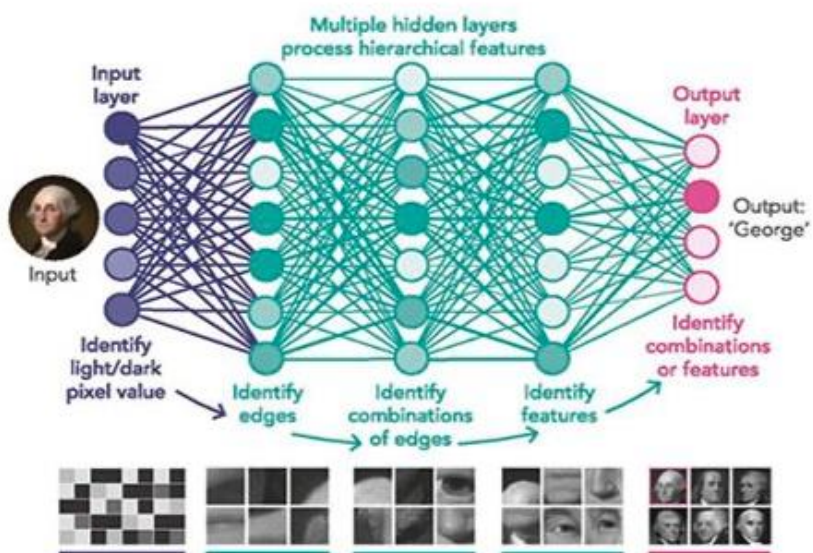
- ¿Quién se lo puede permitir?
- ¿La regulación nos ayuda o nos condena a ser simples consumidores de tecnología?

¹Updated use case estimates from "Notes from the AI frontier: Applications and value of deep learning," McKinsey Global Institute, April 17, 2018. Source: "The economic potential of generative AI: The next productivity frontier," McKinsey, June 14, 2023

AI

ARTIFICIAL INTELLIGENCE

DEEP LEARNING, ACTUALLY



Generalization capabilities
Still task-oriented on specific data
Narrow Intelligence, actually

AGI

ARTIFICIAL GENERAL INTELLIGENCE

Reasoning
Awareness
Empathy
Self-learning
Determination

ASI

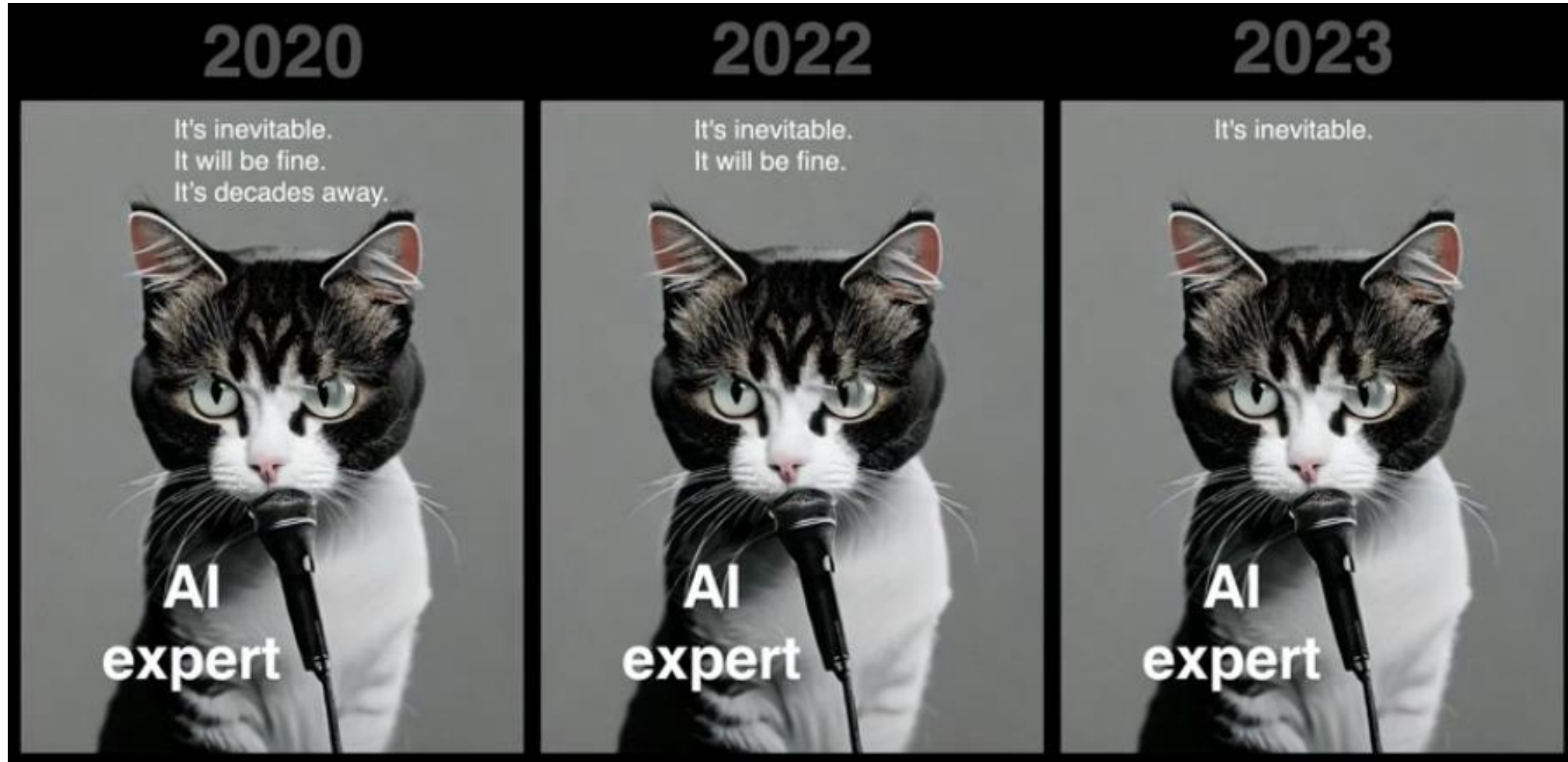
ARTIFICIAL SUPER INTELLIGENCE

Beyond human capabilities



AGI/ASI

¿Cuándo estará disponible?







Mi mensaje: seamos muy ágiles adoptando con determinación las tecnologías de la IA, y para ello, adaptemos nuestros hábitos y procesos

- ... para no perder el tren de la oportunidad
Como empresa, como sociedad, podemos obtener un beneficio
- ... para no quedar obsoletos, fuera, excluidos
La brecha entre las empresas/personas que dominan e incluyen la IA en sus procesos será cada vez más grande
- ... para poder ser críticos
*Las personas necesitamos entender las implicaciones de aquellas tecnologías que **ad(O/A)ptamos***

Gracias

eurecat
Centre Tecnològic de Catalunya

Organiza y Produce



Proyecto apoyado por



Colaboran

