

CATIE

Solutions for Inclusive Green Development
Soluciones para el Desarrollo Verde Inclusivo



agromira
HACIA UN FUTURO SOSTENIBLE

AgroToolkit AI: **innovación** **práctica para** **el campo**


agromira
HACIA UN FUTURO SOSTENIBLE

Agenda del Taller

Bloques temáticos y enfoque práctico



Contexto: Comprensión General y estado actual

Comprender por qué la adopción de la IA es crucial para los agronegocios y cómo está transformando el sector agrícola.



Agrotoolkit AI – Democratizando la IA en el Sector Agrícola

Presentar Agrotoolkit AI como una solución integral para facilitar el acceso y la implementación de la IA en la agricultura.



Caso Práctico – Construyendo un Agente con Agrotoolkit AI y Meteo.Tech

Aplicar los conocimientos adquiridos para desarrollar un agente de IA utilizando Agrotoolkit AI y el API de Meteo.Tech.



Cierre y motivación a ser parte de Agromira y Agrotoolkit AI

¿Cómo podría aplicar Agrotoolkit AI en mi organización?
¿Qué podría esperar de Agrotoolkit AI?
¿Cómo involucrarme a esta iniciativa?

Bloque 1

Contexto Generalidades



Hernán Jiménez | Gato x Liebre — Inteligencia Artificial

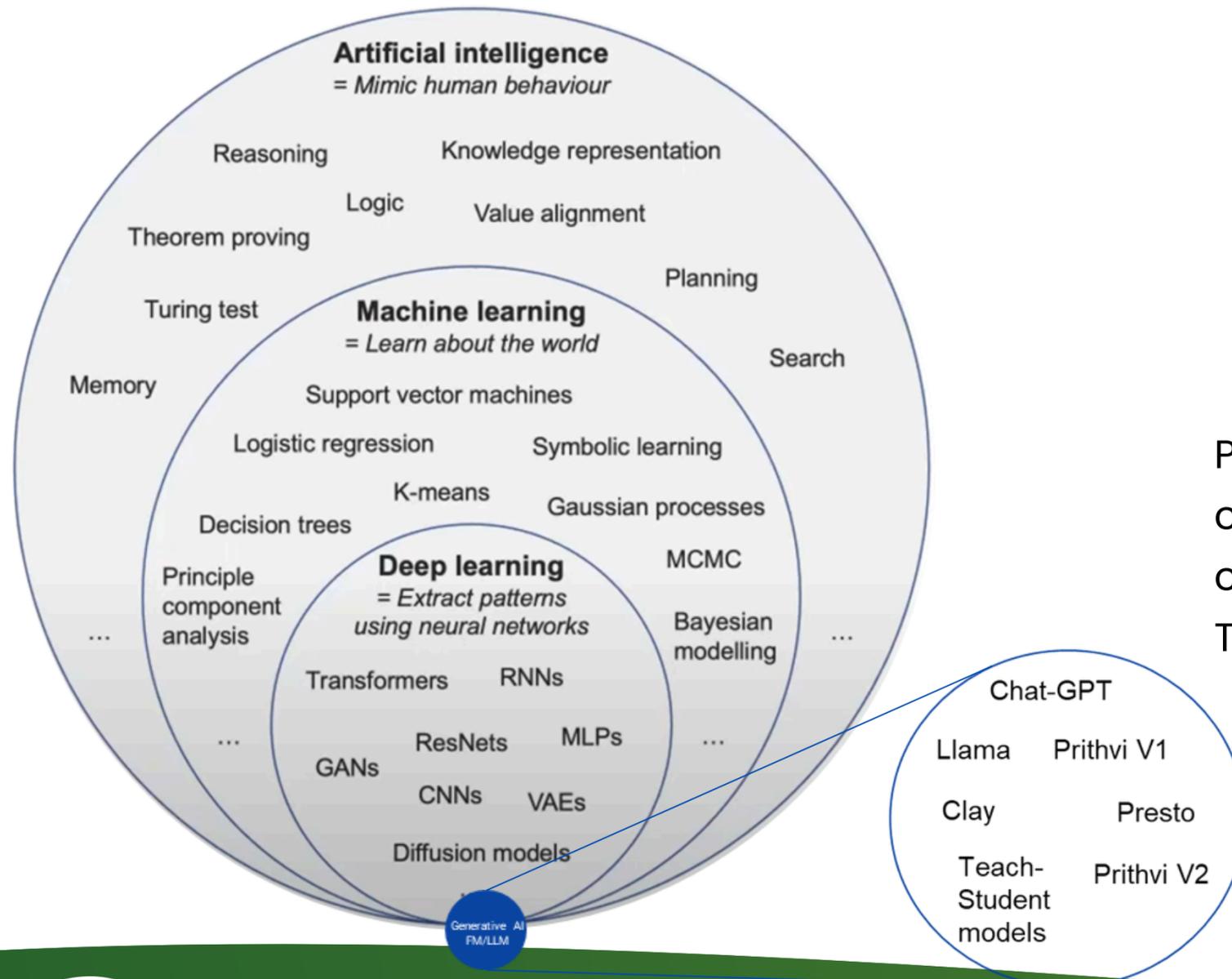


Share



Watch on  YouTube

La IA no es ahora, fue hace años

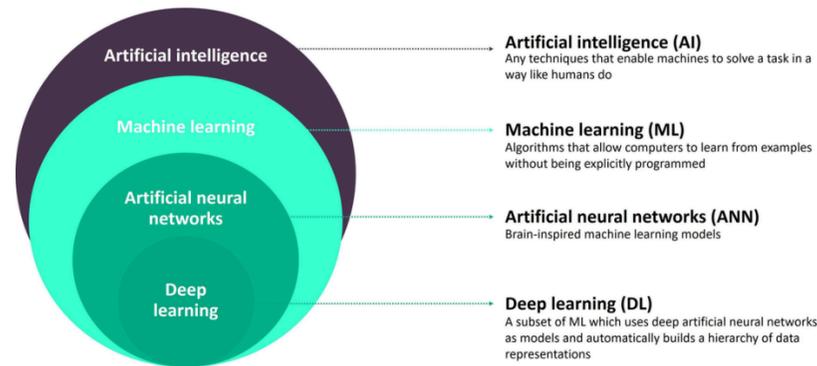


“Que no sea la moda (hype) lo que nos haga despertar.”

Por moderno que pueda parecer este campo, nos debemos remontar al año 1950 cuando el gran Alan Turing creó el “Test de Turing”.



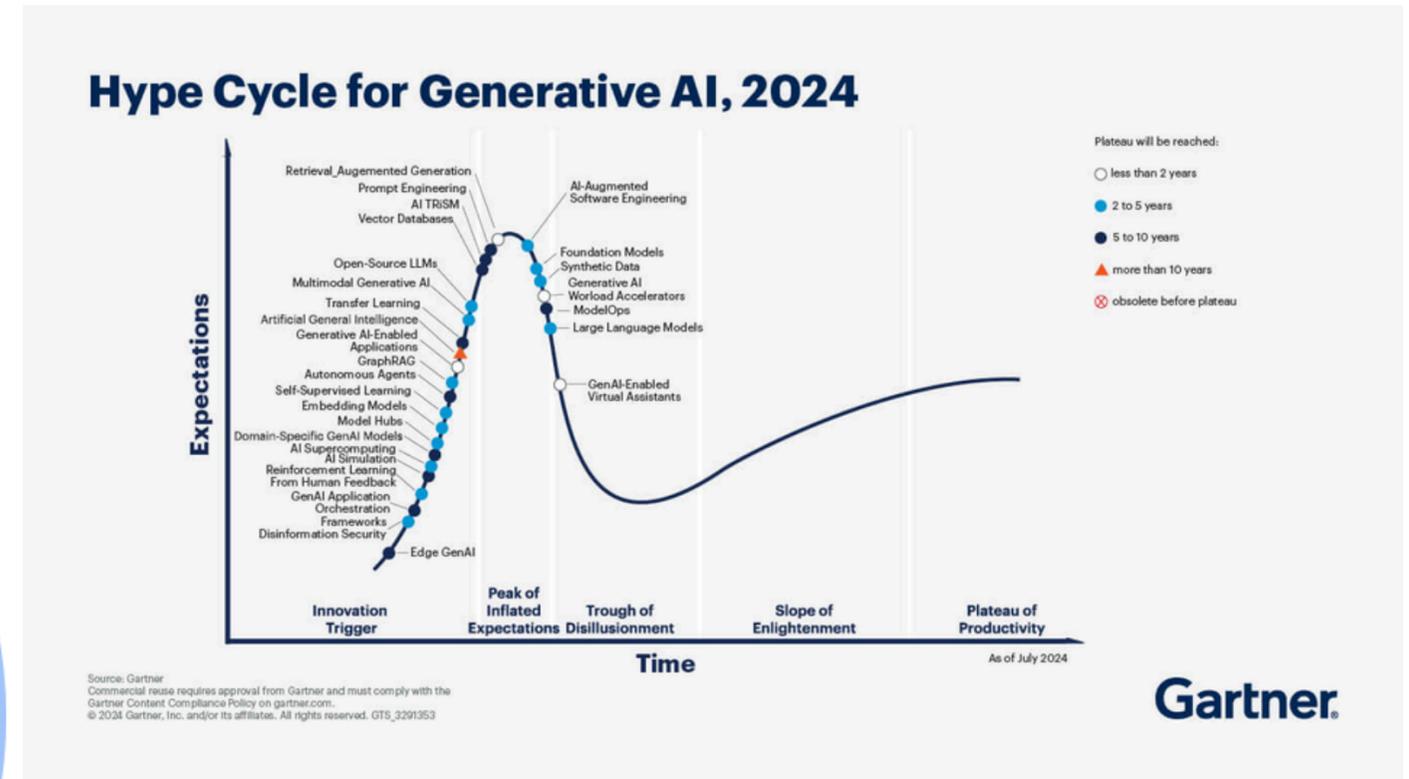
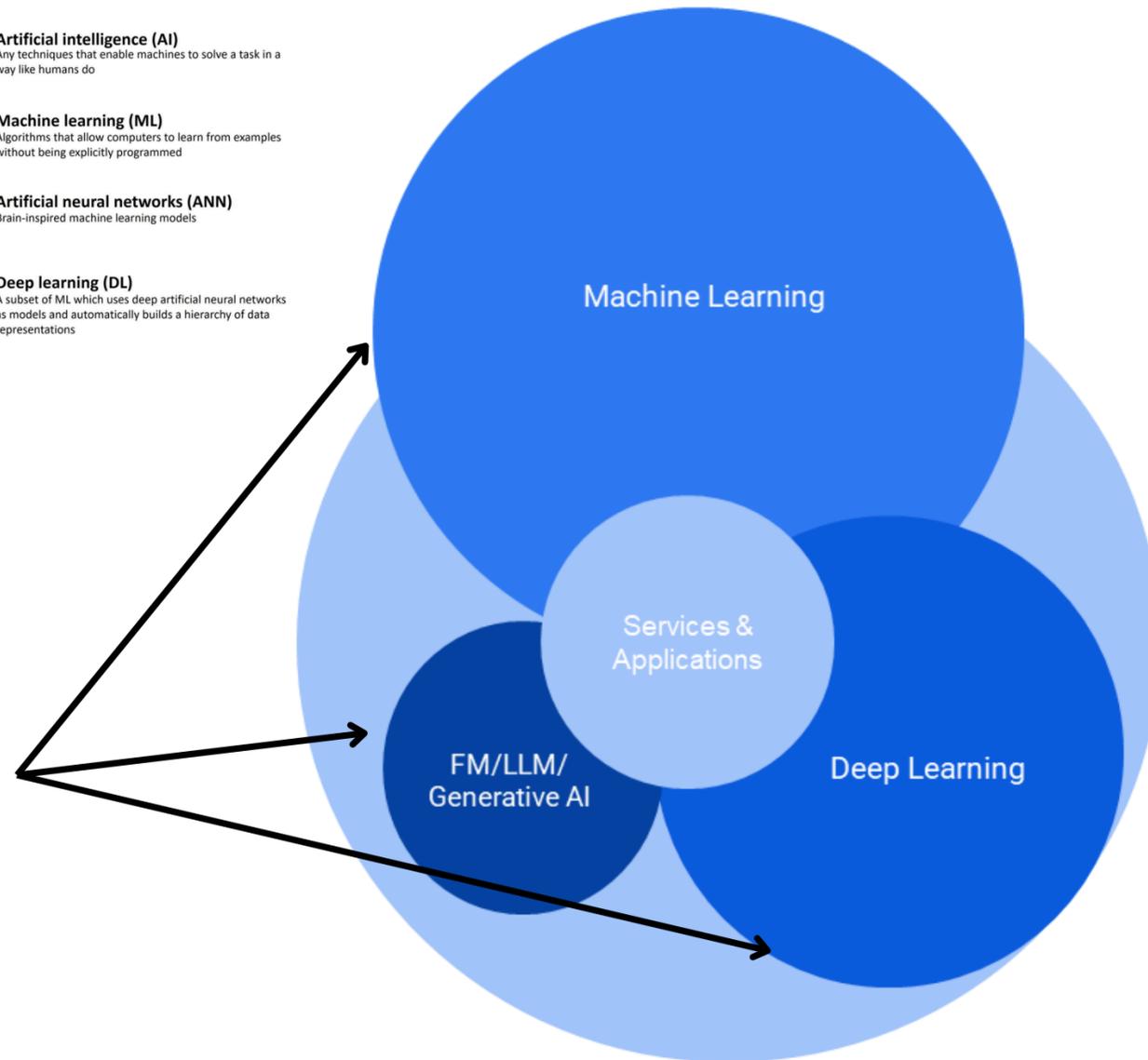
Aplicación científica vs Hype



Fuente: HPE

Los equipos de investigación y ciencia se enfocan en...

Fuente: SERVIR Global, NASA



Comportamiento exponencial.

El menú es **amplio y diverso**

IA Estrecha (Narrow AI o ANI): También llamada IA débil, esta IA se enfoca en tareas específicas y no puede generalizar su conocimiento a otras áreas. Ejemplos incluyen asistentes virtuales como Siri y Google Assistant, sistemas de reconocimiento de imágenes y voz, y recomendaciones personalizadas.

IA General (General AI o AGI): En la fase de investigación, esta IA aspira a lograr la misma inteligencia que un ser humano, con la capacidad de aprender, razonar y resolver problemas de manera general.

Superinteligencia (Superintelligence o ASI): Este tipo de IA, aún teórico, se proyecta con capacidades que superan a la inteligencia humana en todos los aspectos.

IA Reactiva
IA con memoria limitada
IA de Teoría de la Mente
IA Autoconsciente

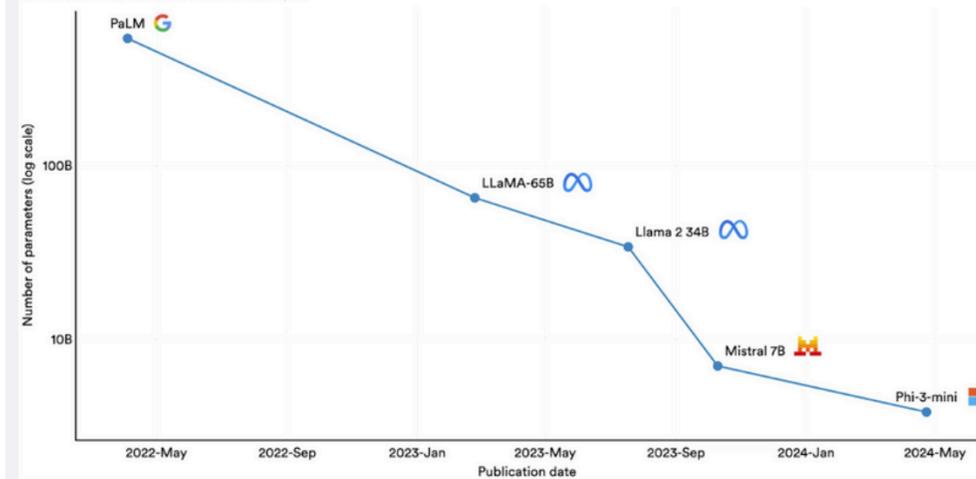
IA Explicable
IA Multimodal
Sistemas expertos
Redes Neuronales Artificiales

Deep Learning
Robótica e IA
Agentes Inteligentes
etc, etc, etc

Lo bueno, lo malo y lo feo...

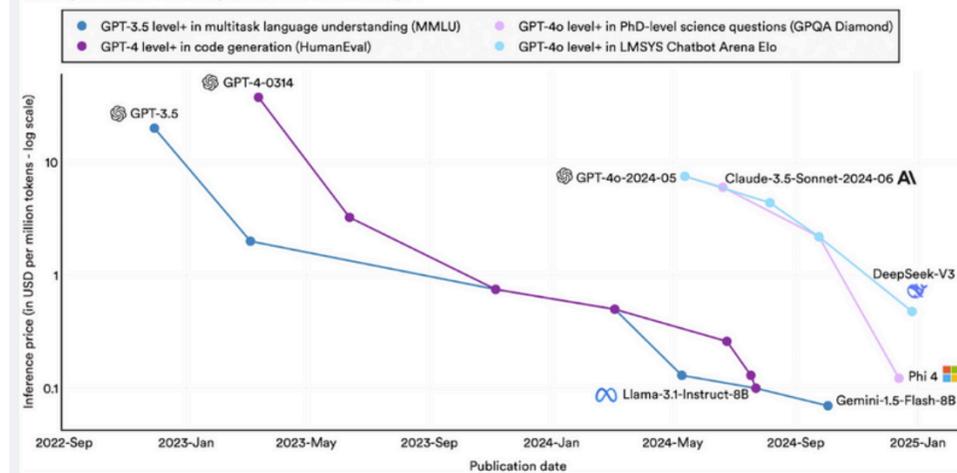
Los modelos más pequeños mejoran

Smallest AI models scoring above 60% on MMLU, 2022–24
Source: Abdin et al., 2024 | Chart: 2025 AI Index report



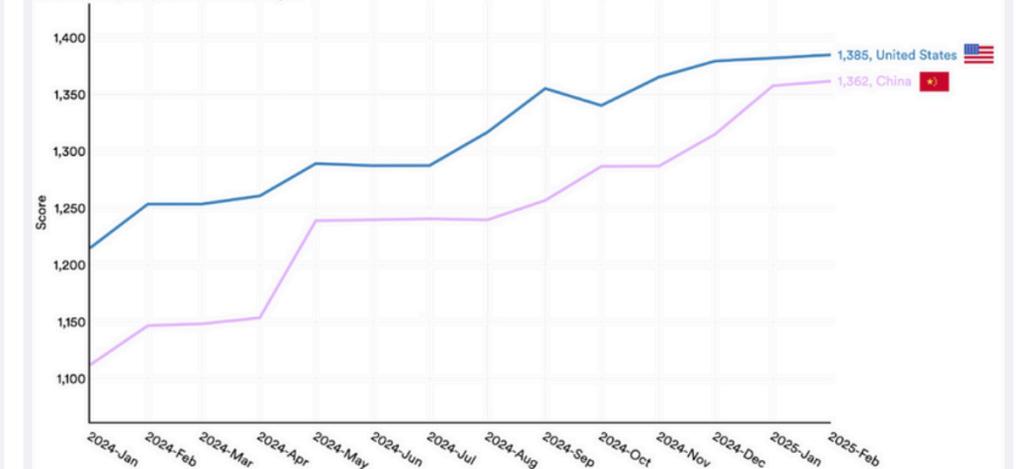
Los modelos se vuelven más baratos de usar

Inference price across select benchmarks, 2022–24
Source: Epoch AI, 2025; Artificial Analysis, 2025 | Chart: 2025 AI Index report



Los modelos de China se ponen al día

Performance of top United States vs. Chinese models on LMSYS Chatbot Arena
Source: LMSYS, 2025 | Chart: 2025 AI Index report

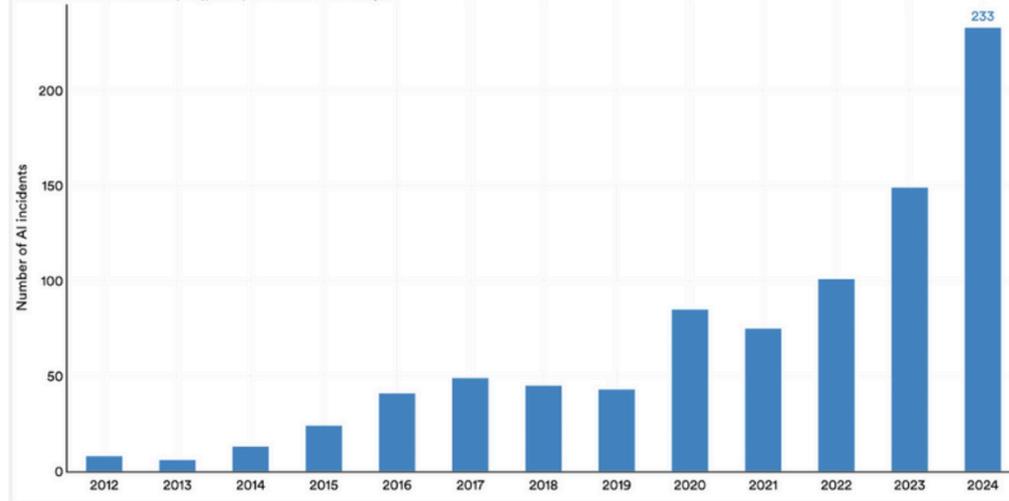


Fuente: Índice de IA 2025: El estado de la IA en 10 gráficos
Human Centered AI, Stanford University.

Lo bueno, lo malo y lo feo...

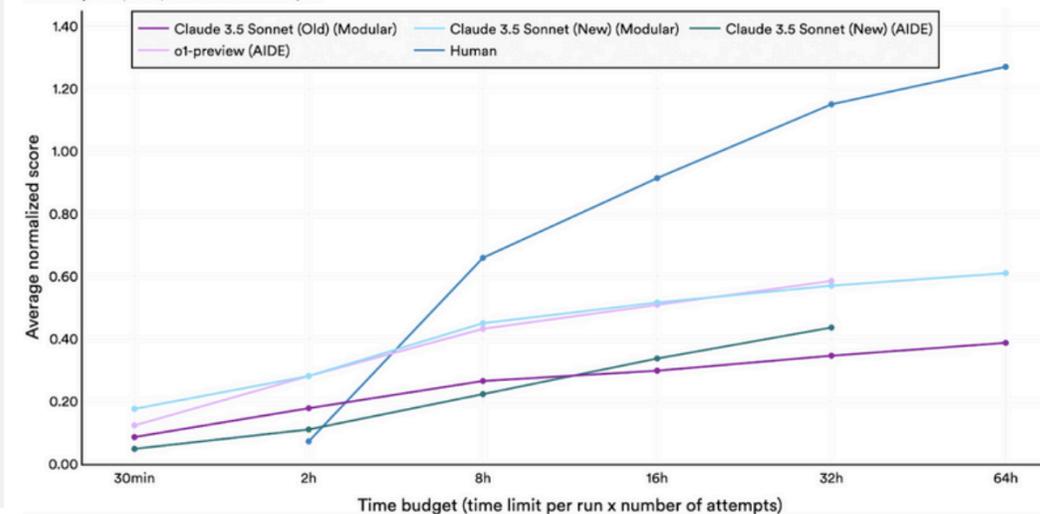
Un salto en la IA problemática

Number of reported AI incidents, 2012–24
Source: AI Incident Database (AIID), 2024 | Chart: 2025 AI Index report



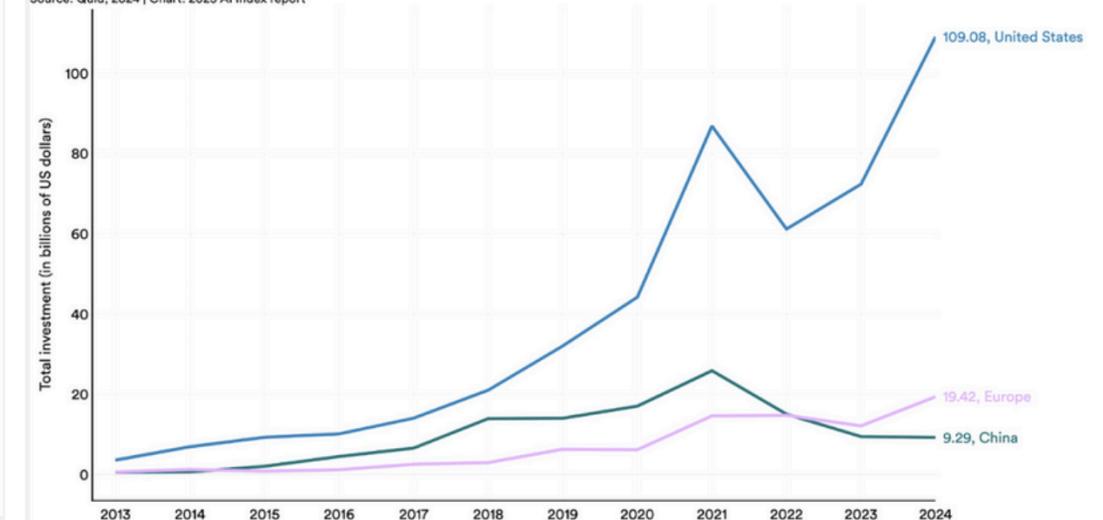
El auge de agentes más útiles

RE-Bench: average normalized score@k
Source: Wijk et al., 2024 | Chart: 2025 AI Index report



Inversión altísima en IA

Global private investment in AI by geographic area, 2013–24
Source: Quid, 2024 | Chart: 2025 AI Index report



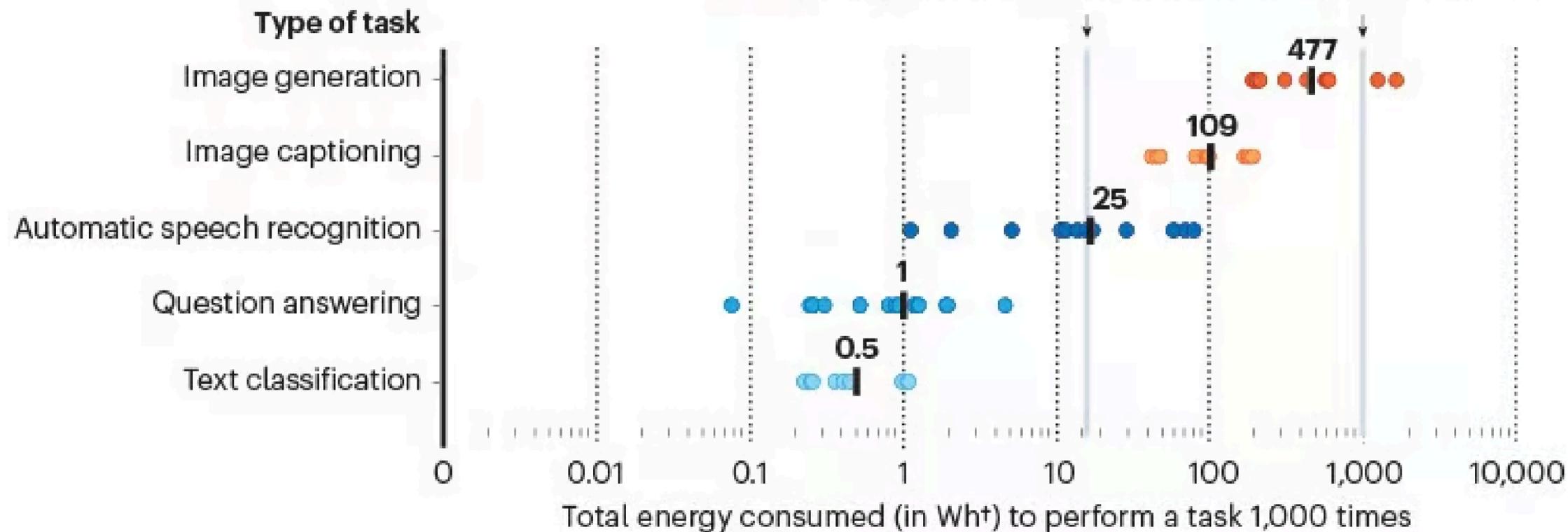
Fuente: Índice de IA 2025: El estado de la IA en 10 gráficos
Human Centered AI, Stanford University.

y lo más feo...

AI'S ENERGY FOOTPRINT

The power consumed by artificial intelligence (AI) tools varies greatly depending on the task. An AI model that provides answers to queries is much less energy-intensive than one that generates images from text prompts, for example. And the data show that even AI models of the same type can vary widely in energy consumption.

● = AI model* | = Mean



*Tests conducted on 20 popular open-source models. Each dot represents one model;
†1 Watt-hour represents power consumption of 1 W extended over 1 hour.

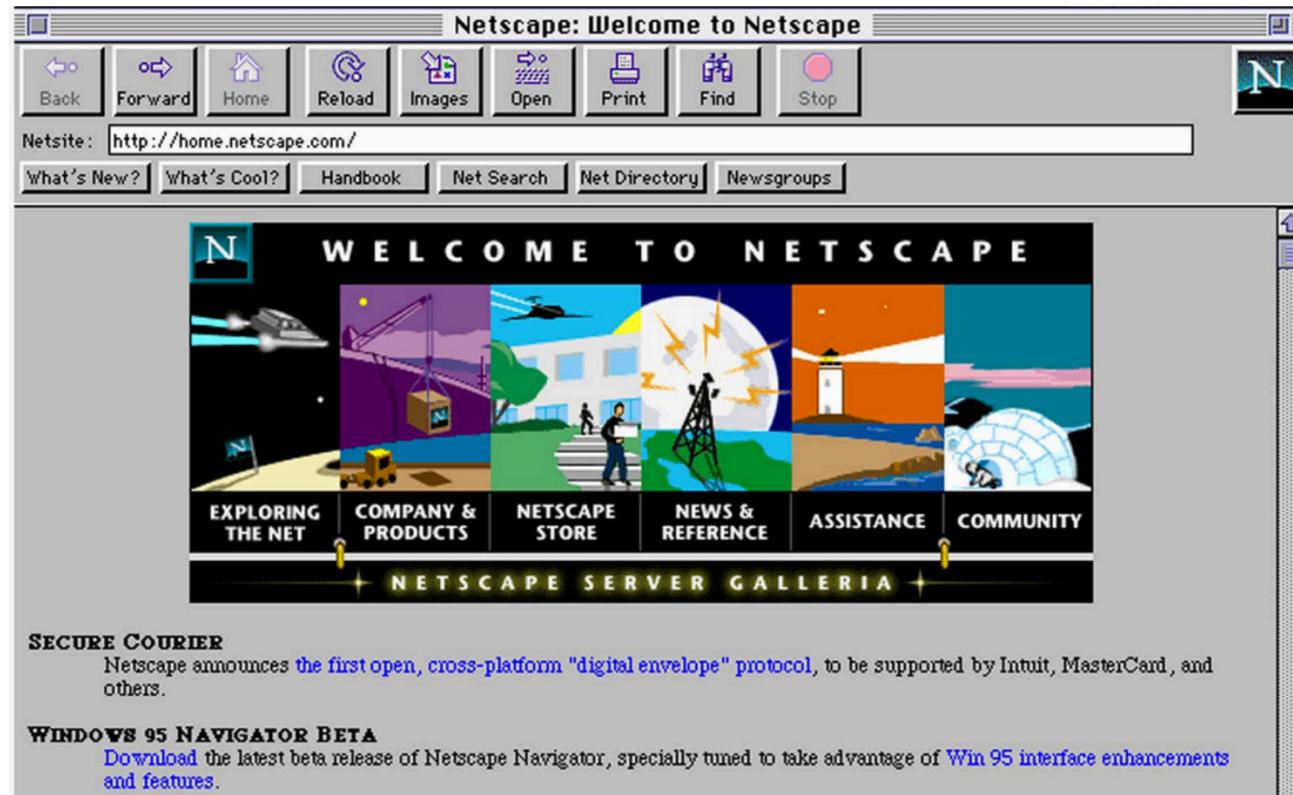


ChatGPT habría gastado 216 millones litros de agua por las imágenes con inteligencia artificial

Aproximadamente 3,45 litros de agua. por imagen.

¿Cuánto aplico la IA en mi organización?

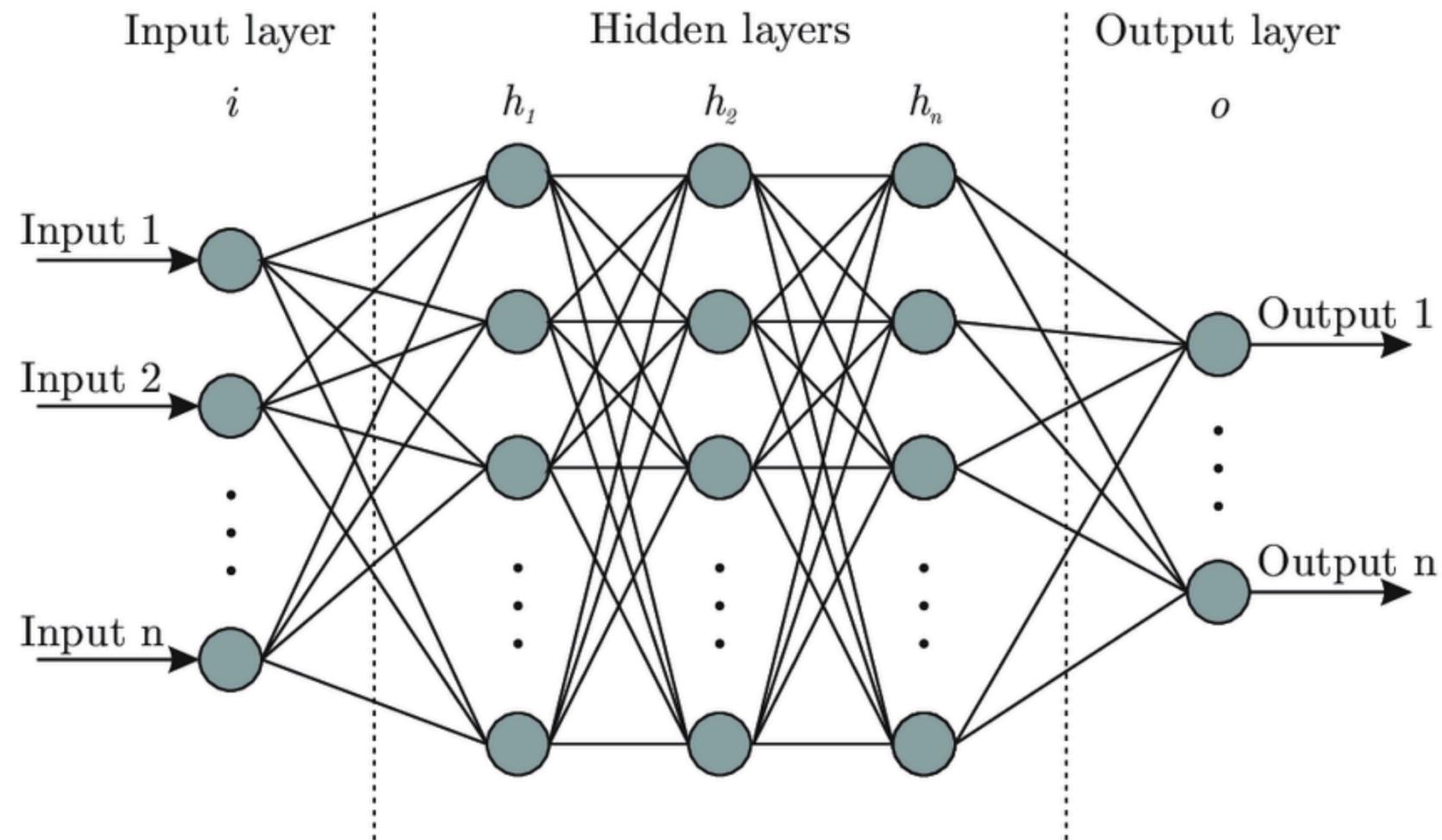
El momento Netscape de la IA



“Quien no adopte la IA ahora, corre el riesgo de quedar en el lado equivocado de la historia.”

Estamos viviendo un momento histórico comparable al nacimiento de Internet en 1994. La IA generativa (GenAI) está democratizando capacidades antes reservadas a unos pocos.

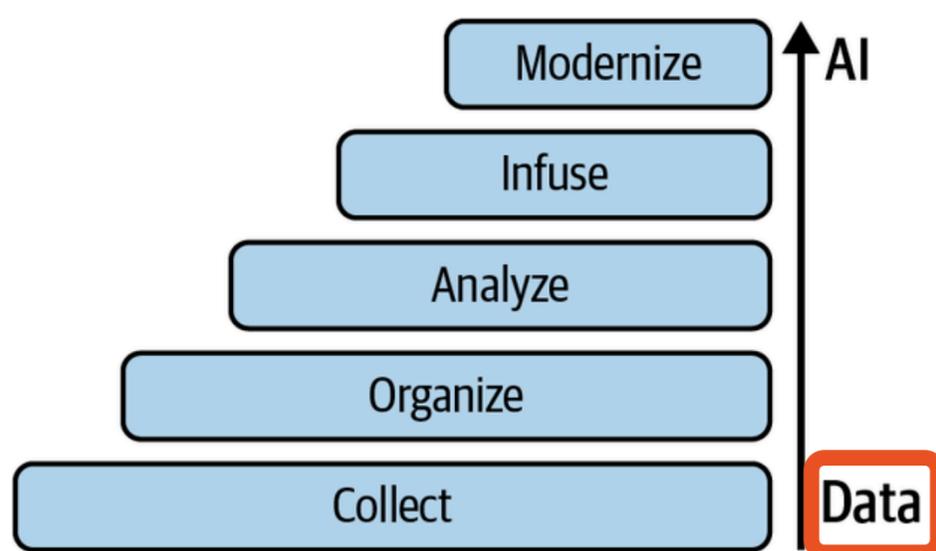
De la Magia a la Ciencia



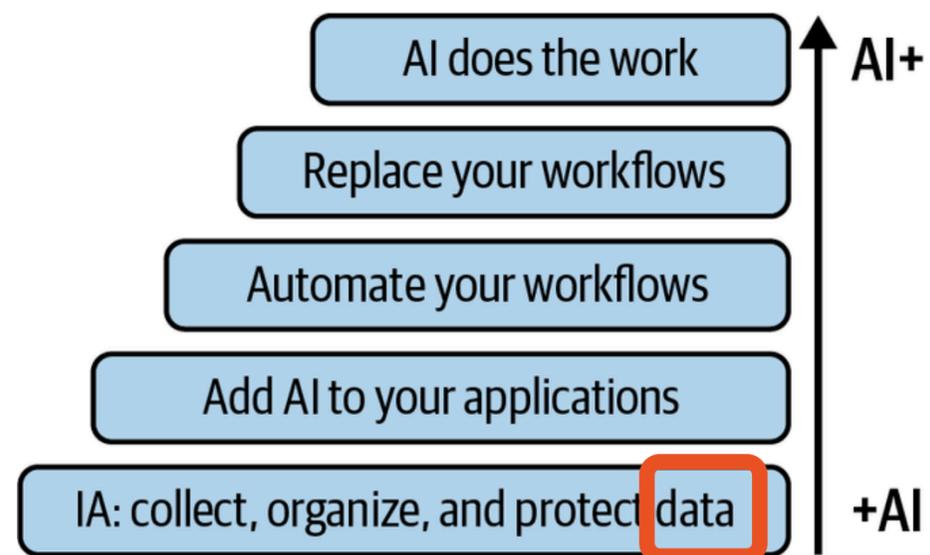
“No es magia, es estadística al servicio de la creatividad y la eficiencia.”

La IA no es magia, es matemática. Conecta datos mediante vectores y patrones.

De +IA a la IA+



Modelo Tradicional escalonado (pregenerativo) para transformar los negocios.

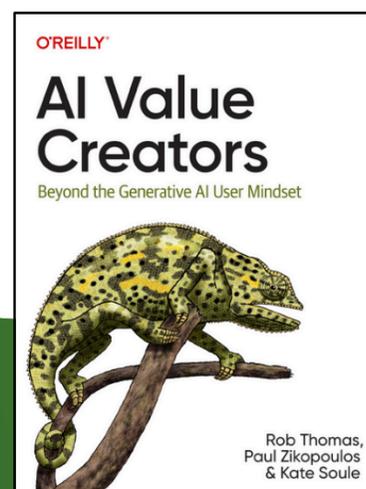
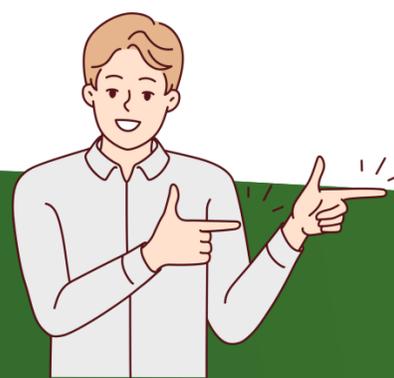


Modelo escalonado de IA se reinicia para GenAI

“IA+ es pensar primero en inteligencia artificial, no como complemento sino como base.”

No se trata de agregar IA a los procesos existentes, sino de rediseñar los procesos con IA como punto de partida.

“Sin datos confiables, no hay IA confiable.”



¿De donde datos?

20 TB diarios – Se estima que produce Copernicus al día, habiendo generado 11.8 millones de productos.

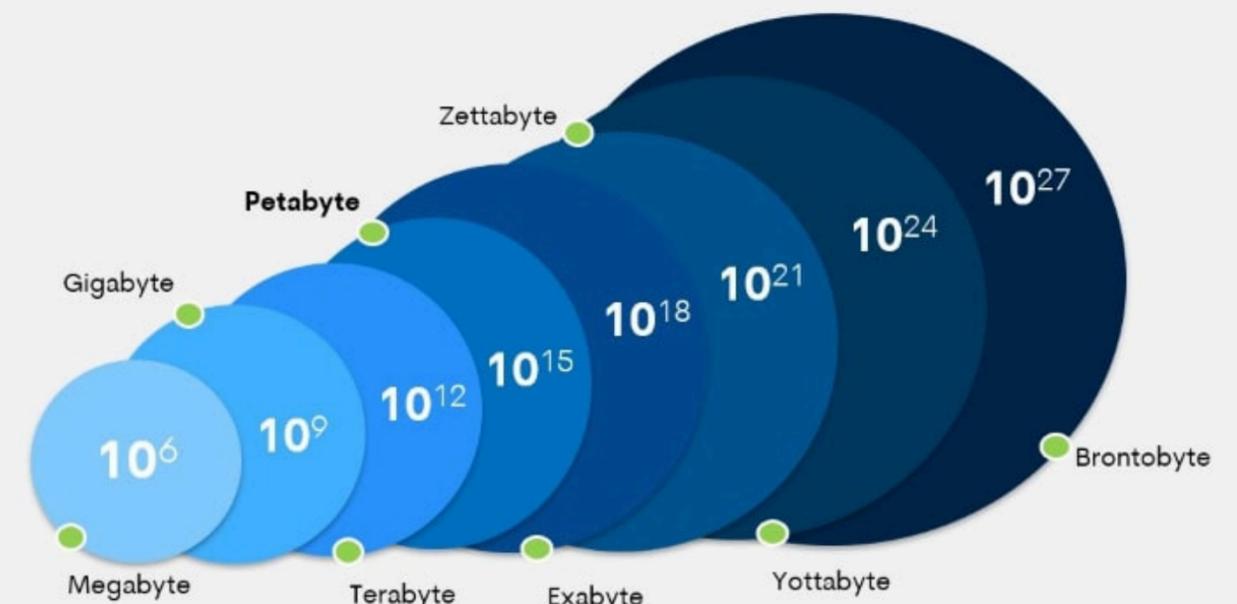
600 PB – Sensores Remotos, NASA Earth Observations.

La Biblioteca Orton

Los centros de datos regionales y nacionales.

Mis datos.

Petabytes vs Large Data Units



BUSINESSTECHWEEKLY.COM

Fuente:

<https://www.copernicus.eu/en/news/news/observer-cool-facts-your-next-copernicus-small-talk>

<https://www.earthdata.nasa.gov/about/open-science>

Los superpoderes del Prompt



“El prompt ha democratizado el acceso a la productividad.”

El verdadero cambio está en que cualquier persona puede interactuar con IA como si hablara con un colega.

Resume este informe de 30 páginas”
→ IA genera 3 párrafos clave.

Clasifica la inversión en IA

Automatización

"Quiero usar IA para analizar automáticamente los reportes diarios de campo generados por técnicos y agricultores, clasificar los problemas detectados (plagas, enfermedades, falta de agua, etc.) y derivarlos al equipo técnico correspondiente según el tipo y urgencia."

Optimización

"Quiero usar IA para enviar alertas personalizadas a agricultores sobre buenas prácticas agrícolas, ventanas óptimas de siembra o fertilización, o acceso a financiamiento, en el canal y momento más adecuado para cada perfil."

Predicción

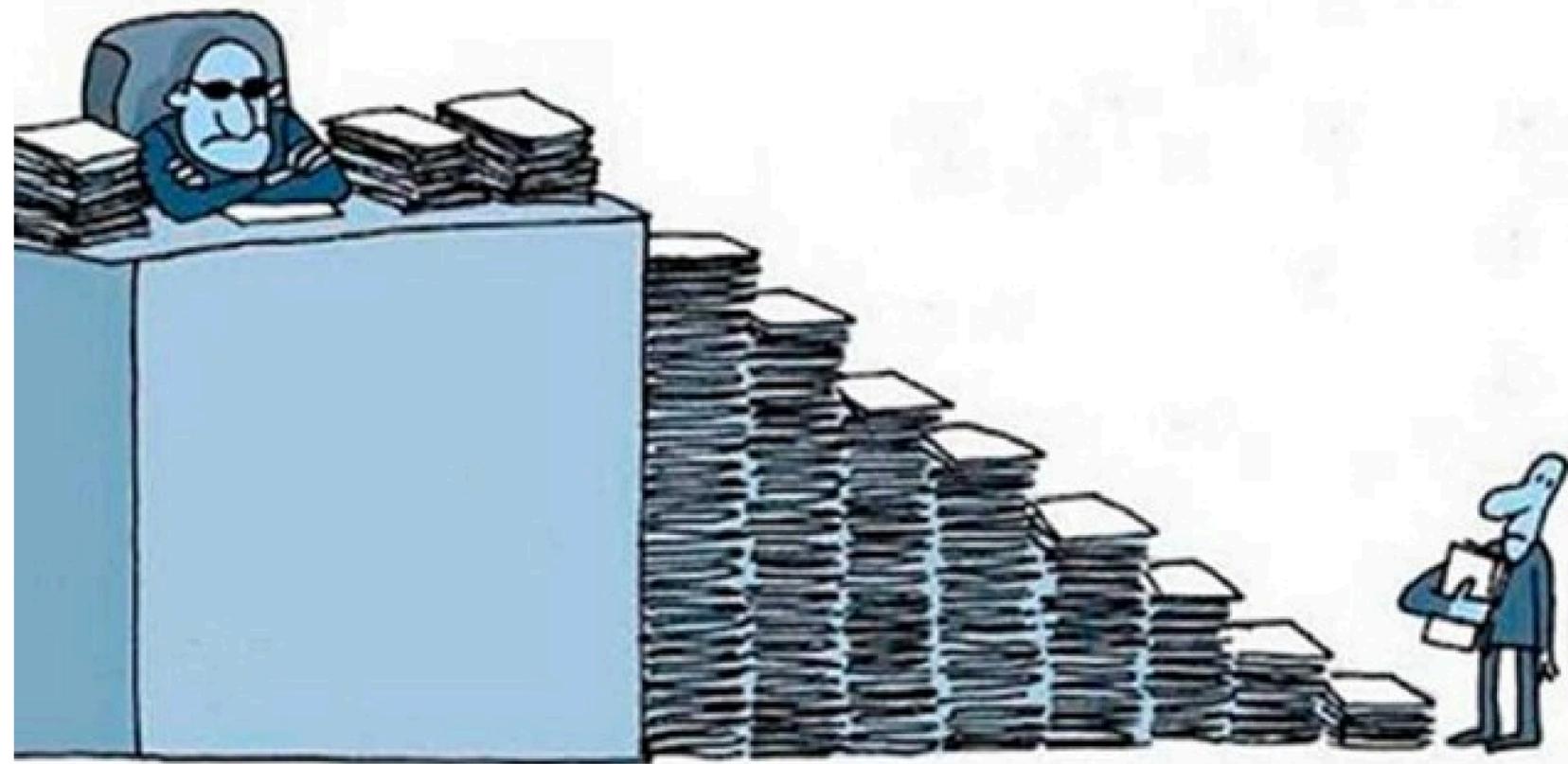
"Quiero predecir en tiempo real qué cultivos tienen mayor probabilidad de éxito esta temporada y cuáles podrían fallar, utilizando datos del clima, suelo, mercados y sensores en finca. Así podemos ajustar planes de siembra o cosecha antes de perder dinero."

"Renovar para ahorrar, innova para crecer."

Toda inversión en IA debe responder a dos preguntas:

1. ¿ahorra dinero o genera ingresos
2. ¿automatiza, optimiza o predice?

Automatiza desde adentro

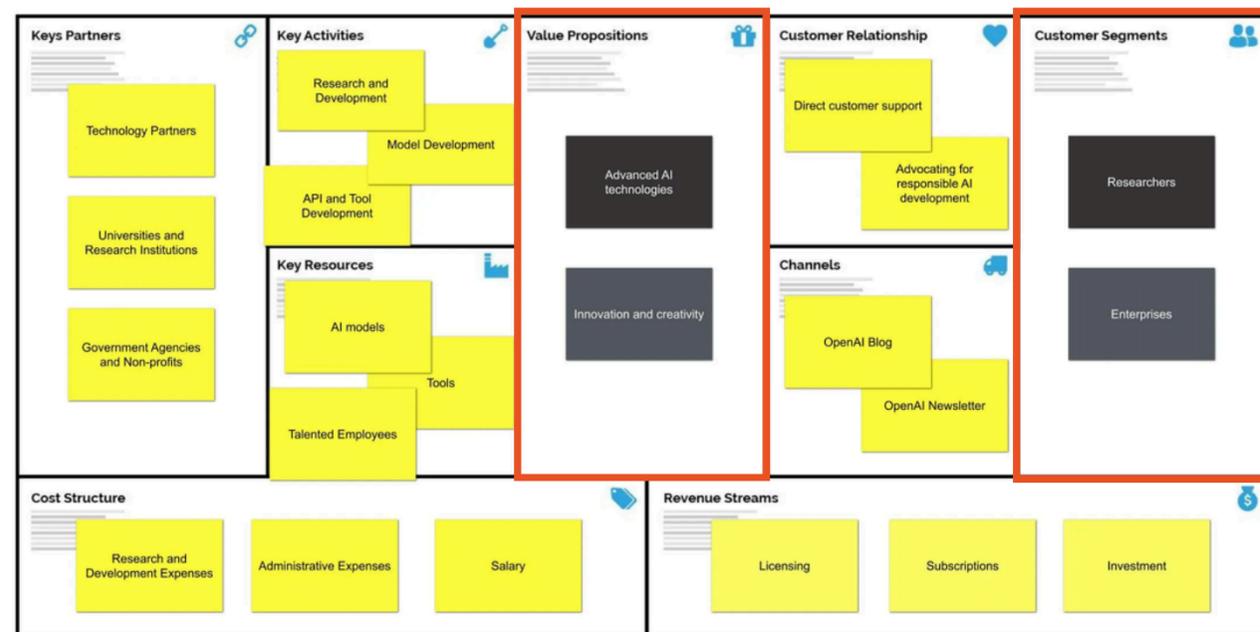


“Antes de transformar el mundo, transforma cómo se piden vacaciones en tu empresa.”

Empieza con automatizaciones internas de bajo riesgo para ganar experiencia y confianza.

Crea nuevos modelos de negocio

OpenAI - Business Model Canvas



THE BUSINESS MODEL ANALYST

businessmodelanalyst.com

“Deja de proteger el negocio de ayer. Construye el de mañana.”

Una vez que automatizas, es hora de innovar. Rediseña productos, procesos y relaciones.

Comunidad Sostenibilidad, Gobernanza



“La confianza es la licencia para operar en el mundo de la IA.”

No existe un modelo único. La clave está en colaborar con comunidades abiertas, construir responsablemente y asegurar la confianza.

AgroToolkit AI

Bloque 2

AgroToolkit AI

El “porqué”

La inteligencia artificial (IA) en la agricultura y ganadería depende directamente de la **calidad de los datos y modelos que la respaldan**. Su eficacia está ligada a la disponibilidad de **información precisa y relevante**, lo que implica una responsabilidad **ética en la protección y uso de estos datos**.

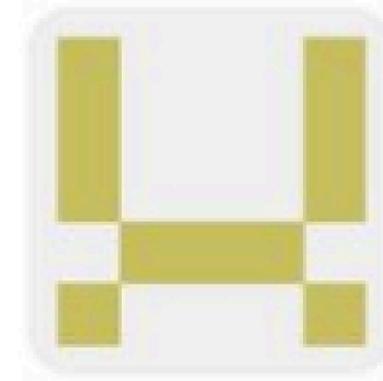
El “qué”

En este contexto, AGROTOOLKIT IA emerge como una iniciativa para democratizar el acceso a tecnologías avanzadas en el sector

El “como”

Proporcionar a la comunidad agropecuaria métodos, herramientas e información que facilitan la adopción de prácticas más eficientes y sostenibles, promoviendo una agricultura basada en datos y conocimiento científico.

alesolisdap/ agrotoolkit



Agrotoolkit AI es una recopilación estratégica y curada de herramientas, guías, agentes inteligentes y recursos educativos orientados a facilitar la...

 3

Contributors

 0

Issues

 0

Stars

 0

Forks



alesolisdap/agrotoolkit: Agrotoolkit AI es una recopilación estratégica y curada de herramientas, guía...

Agrotoolkit AI es una recopilación estratégica y curada de herramientas, guías, agentes inteligentes y recursos educativos orientados a facilitar la adopción de inteligencia artificial en el sector...

 GitHub

Ya tenemos el primer agente

Conceptualizando AgroToolkit AI

Base Científica y Técnica

Desarrollar, adaptar y compartir soluciones de inteligencia artificial aplicadas al agro con sustento en evidencia científica.

Repositorio de Contenidos y Capacitación

Disponer materiales educativos y recursos técnicos accesibles y organizados por nivel de conocimiento y cadena de valor.

Co-creación de Modelos de valor y transferencia tecnológica

Diseñar y adaptar soluciones personalizadas según necesidades reales de empresas y productores.

Enfoque Ético y Sostenible

Fomentar el uso responsable de datos e inteligencia artificial en el marco de la sostenibilidad agroambiental.

Bloque 3

Caso Práctico – Construyendo un Agente con Agrotoolkit AI y Meteo.Tech

El objetivo del Agente

Crear un asesor virtual que, a partir de coordenadas (lat/lon), obtenga datos meteorológicos y brinde recomendaciones para el cultivo de café.

The Phenology of Coffea arabica var. Esperanza L4A5 Under Different Agroforestry Associations and Fertilization Conditions in the Caribbean Region of Costa Rica

Abstract
This study focused on the phenology of Coffea arabica var. Esperanza L4A5, an F1 interspecific hybrid obtained by crossing commercial varieties with wild genotypes from Ethiopia and Sudan. Most phenological studies on C. arabica have been conducted in traditional high-altitude regions, leaving a gap in the understanding of its behavior in non-traditional areas such as the Caribbean region of Costa Rica. To establish a baseline on the phenological behavior of the Esperanza L4A5 hybrid in this region, we conducted a four-year study examining the effects of different agroforestry associations: (1) Albizia saman; (2) Hymenaea courbaril and Erythrina poeppigiana; (3) Anacardium excelsum and Erythrina poeppigiana; and coffee plots under full sun. Additionally, the phenology of the coffee plants was evaluated under differentiated fertilizations (physical, chemical, and without fertilization), considering meteorological factors such as temperature, humidity, and rainfall. The observed variables included the development of floral nodes, pre-anthesis, anthesis, and fruiting stages. To analyze the relationships between environmental factors, tree cover, fertilization, and the phenological stages, we employed multiple

Influencia de la variabilidad climática sobre la Producción de café (Coffea arabica L.) en Honduras

Alternative title
Influencia de la variabilidad climática sobre la Producción de café (Coffea arabica L.) en Honduras

Description
Tesis (M. Sc) -- CATIE, Turrialba (Costa Rica), 2012

Abstract
and with pre-harvest management practices on coffee grain yield. The research took in consideration the country's different departments and small coffee producers. Data from 10 cycles of coffee harvest (1999-2000 to cycle 2008-2009) from 11 departments were used to evaluate the effect of climate variables on coffee grain yield. Neither the variation in annual rainfall from 1999 - 2000 in the departments nor variation in rainfall by the phenology stages of the coffee crop presented significant effects on coffee grain yield. However, annual temperatures showed significant effect ($p=0.011$) with yield with a positive coefficient of 61.33. Regarding temperatures registered in the different phenology stages, the

Science of The Total Environment
Volume 856, Part 1, 15 January 2023, 158836

Early flowering changes robusta coffee yield responses to climate stress and management

Jarrod Kath ^{a, b}, Vivekananda Mittahalli Byrareddy ^{a, c}, Kathryn Reardon-Smith ^{a, b}, Shahbaz Mushtaq ^a

<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.158836>

Coffea arabica L: History, phenology and climatic aptitude of the state of São Paulo, Brazil

Abstract
The genus Coffea belongs to the Rubiaceae family and includes two species with optimum economic performances, Coffea arabica and Coffea canephora. The state of São Paulo is one of the states that produce the species C. arabica in Brazil. Arabica coffee has been of great importance to São Paulo, providing relevant contributions to the historical, political, architectural, gastronomic, touristic, artistic, agricultural, industrial and social sectors since its introduction into the state in the nineteenth century. The agricultural sector includes crops produced by both small farmers and by highly technological agricultural groups. Coffea arabica plants present six phenological phases, all sensitive to changes in temperature and rainfall. In the reproductive phases, the species requires short days, low temperatures and no rainfall, followed by the rainy season. However, the phenological phases of the coffee plants can be harmed or even inhibited by dry or rainy seasons that are too long or too short. In the state of São Paulo, the municipalities of Garça and Franca show optimal coffee productivity, whereas those of Adamantina and Registro are low, and the agricultural aptitudes of these four municipalities show strong relationships with their geographical distributions in the state. Garça and Franca are situated in areas where the predominant dry and rainy seasons favor the occurrence of the phenological phases of arabica coffee plants, whereas Adamantina and Registro are located in areas with long dry and rainy seasons, respectively, characteristics that harm the development of the reproductive phenological phases of this culture.

El Socio **datos** confiables



Datos + Tendencias + Estadísticas
Accede a datos históricos reanalizados de lluvia y temperatura de hasta 30 años atrás de tu ubicación de interés. Obtén información detallada para tomar decisiones informadas.



Meteo.Tech Disponibilidad de datos operativos mar/2025						CONFIDENCIAL
Observaciones _api (op)	Fuente	Cobertura	Hist	Freq. Dato	Freq. Actualización	Descripción
Estaciones	Red de estaciones Meteo.Tech	Punto		Data		Listado de estaciones
Variables	Red de estaciones Meteo.Tech	Valor		Data		Listado de variables
TMIN - Temperaturas Mínimas 24h	Red de estaciones Meteo.Tech	Puntos		Tiempo Real	Tiempo Real	Temperatura Mínima últimas horas (parametrizado, 24,48,72,...)
TMAX - Temperaturas máximas 24h	Red de estaciones Meteo.Tech	Puntos		Tiempo Real	Tiempo Real	Temperatura Máxima últimas horas (parametrizado, 24,48,72,...)
cPCA - rango de fechas lluvia	Red de estaciones Meteo.Tech	Puntos		Tiempo Real	Tiempo Real	Lluvia acumulada parametrizada últimas horas
last Últimas condiciones actuaasl (<=1h)	Red de estaciones Meteo.Tech	Puntos		Tiempo Real	Tiempo Real	Condiciones actuales mas recientes datos menores de 1H
Datos Históricos (Rango de Fecha)	Red de estaciones Meteo.Tech	Punto - valor	X	Tiempo Real	Tiempo Real	Consulta de datos históricos / por estación / rango de fechas
Cobertura de estaciones (poly)	Red de estaciones Meteo.Tech	Polígono		Tiempo Real	Tiempo Real	Cobertura de datos de tiempo real de observaciones en tierra
Condiciones Actual / Pronóstico	Fuente	Cobertura	Hist	Freq. Dato	Freq. Actualización	Descripción
TMP,HUM,DWP,UV,WND,WNS	Algoritmo Meteo.Tech	Punto	X	1h	6h	Simula las condiciones actuales en un lugar determinado (Estación EMI*)
Lluvia horaria	Satélite NASA-GOES	Punto	X	1h	10m / 1h	Determina estimado de lluvia caída en la última hora a partir de información satelital
Pronóstico TMP,HUM,DWP,UV,WND,WNS	Modelo ICON 12km/Downscale 5kms	Punto		Cada 3h/hasta 5 días	6h	Pronóstico de las condiciones cada 3 horas para los próximos 3 días, lluvia estimada en probabilidad
Pronóstico TMAX, TMIN, Lluvia de 24h	Modelo ICON 12km/Downscale 5kms	Punto		cada 24h/hasta 5 días	1h / modelo 6h	Pronóstico de acumulado de lluvia y TMAX,TMIN del los próx. 8 días cada 24 horas
Pronóstico TMP,HUM,DWP,UV,WND,WNS	Modelo Local Norte de C.A. 2.5km	Punto		Cada 1h/hasta 5 días	12 h	Pronóstico de las condiciones cada 3 horas para los próximos 5 días, lluvia estimada en probabilidad
Pronóstico TMAX, TMIN, Lluvia de 24h	Modelo Local Norte de C.A. 2.5km	Punto		Cada 1h/hasta 5 días	12 h	Pronóstico de acumulado de lluvia y TMAX,TMIN del los próx. 5 días cada 24 horas
TMP,HUM,DWP,UV,WND,WNS,LLUVIA	Red de estaciones Meteo.Tech	Punto	X	15m	15m	Datos de estaciones de la red meteo.tech se actualizan cada 15 minutos, sujeto a cobertura (ver sección observaciones)
Pronóstico WRF 2.5km por punto	Modelo inhouse WRF 2.5km	Punto		1h	12h	Pronóstico corrido por Meteo.Tech para la región del norte de Centroamérica con resolución de 2,5kms
Pronóstico en lenguaje natural por punto	Modelo ICON Global	Punto		1h	6h	Entrega el pronóstico en lenguaje natural interpretado por AI
Pronóstico en lenguaje natural por punto	Modelo inhouse WRF 2.5km	Punto		1h	12h	Entrega el pronóstico en lenguaje natural interpretado por AI
Climatología/Historia	Fuente	Cobertura	Hist	Freq. Dato	Freq. Actualización	Descripción
TMAX,TMIN,PRECIP	Reanálisis 5km resolution	Punto/Mapa	X	mensual	1980 - 2020	Climatología promedio histórica, por mes (12 datos x punto por variable)
PRECIP	API ChIRPS Res. 5km	Punto	X	mensual	1980 - 2024	Climatología de alta resolución 5kms actualizada cada mes de la región SE Mx, Centroamérica y Caribe
PRECIP	API ChIRPS Res. 5km	Mapa	X	mensual	1980 - 2024	Climatología de alta resolución 5kms actualizada cada mes de la región SE Mx, Centroamérica y Caribe
PRECIP PROMEDIO NORMAL 30 años	API ChIRPS Res. 5km	Punto/Mapa	X	mensual	1980 - 2024	API con lluvia promedio mensual/anual de cualquier punto en el SE Mx, Centroamérica y Caribe
Productos Satelitales	Fuente	Cobertura	Hist	Freq. Dato	Freq. Actualización	Descripción
Imagen satélite Visible	Satélite NASA-GOES	MXCACRB		Tiempo Real 10m	Tiempo Real 10m	Imagen satélite visible (solo funciona de día) desde California hasta Guyana Francesa
Imagen satélite de vapor de agua	Satélite NASA-GOES	MXCACRB		Tiempo Real 10m	Tiempo Real 10m	Imagen satélite que indica el contenido de vapor de agua en la atmósfera, zonas secas y húmedas
Imagen satélite infrarrojo	Satélite NASA-GOES	MXCACRB		Tiempo Real 10m	Tiempo Real 10m	Imagen con colores de temperatura de brillo de las nubes, para determinar posibles zonas de tormenta
Imagen satélite geocolor	Satélite NASA-GOES	MXCACRB		Tiempo Real 10m	Tiempo Real 10m	Imagen visible diurna y nocturna, tal como se ve la tierra desde el espacio
Imagen de lluvia de la última hora	Satélite NASA-GOES / Hidroestimador	MXCACRB		1h	1h	Estimado de lluvia con isocotas cada 5 mm del acumulado de lluvia
Imagen de lluvia de la últimas 3 horas	Satélite NASA-GOES / Hidroestimador	MXCACRB		3h	1h	Estimado de lluvia con isocotas cada 5 mm del acumulado de lluvia
Imagen de lluvia de la últimas 6 horas	Satélite NASA-GOES / Hidroestimador	MXCACRB		6h	1h	Estimado de lluvia con isocotas cada 5 mm del acumulado de lluvia

¿Qué necesito?

Software y herramientas necesarias:

- Python 3
- Flask
- OpenAI Python SDK (openai)
- Entorno virtual (opcional pero recomendado)
- Postman o curl para pruebas
- Cuenta en OpenAI
- API Key de OpenAI

Estructura general del agente:

- Crear un servidor con Flask.
- Definir una ruta (/recommend) que reciba una solicitud POST.
- Enviar un prompt a la API de GPT.
- Retornar la respuesta como JSON.

Manos a la obra (al IA)

Prompt usado en GPT para generar el agente:

“Actúa como un desarrollador senior de back-end especializado en aplicaciones agrícolas inteligentes. Diseña un microservicio en Python usando Flask que exponga un endpoint /recomendar. Este endpoint debe recibir una solicitud POST con una descripción textual del estado de un cultivo de café (por ejemplo: plagas visibles, síntomas foliares, estrés hídrico, tipo de suelo, altitud). El microservicio debe procesar esta información usando la API de OpenAI (modelo GPT-4 o superior) para generar una recomendación agronómica personalizada (fertilización, riego, manejo fitosanitario o poda). La respuesta debe estar estructurada en formato JSON e incluir: 1) diagnóstico general, 2) recomendación técnica, 3) nivel de confianza estimado. Usa buenas prácticas de codificación, manejo de errores, y documentación en los endpoints.”

El código

El código se generó y se utilizó visual studio code para trabajarlo y adaptarlo, pero también puedo usar... mmm notepad.

El código viene con las diferentes recomendaciones en cada uno de los campos para ser modificados.

Puedo adaptarlo si no tuve el resultado deseado.

```
</html>
"""
import requests
from datetime import datetime, timedelta, time
from collections import defaultdict

def fetch_meteorological_history():
    station_id = "234423908"
    today = datetime.utcnow()
    f2_datetime = datetime.combine(today.date(), time.min)
    f1_datetime = f2_datetime - timedelta(days=30)

    f1 = f1_datetime.strftime("%Y-%m-%d %H:%M:%S")
    f2 = f2_datetime.strftime("%Y-%m-%d %H:%M:%S")

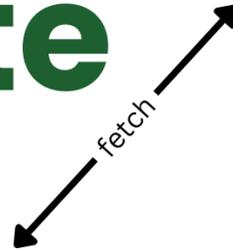
    url = (
        f"https://gc.meteo.tech/_api.php?op=history&station_id={station_id}&variable_id=0"
        f"&f1={f1}&f2={f2}"
    )

    # Define variables a procesar y sus reglas
    variables = {
        "TMP": {"name": "Temperatura (°C)", "unit": "°C", "min": 0, "max": 40, "type": "mean"},
        "HRP": {"name": "Humedad relativa (%)", "unit": "%", "min": 0, "max": 100, "type": "mean"},
        "PP": {"name": "Precipitación (mm)", "unit": "mm", "min": 0, "max": 200, "type": "sum"},
        "PCA": {"name": "Precipitación acumulada (mm)", "unit": "mm", "min": 0, "max": 1000, "type": "sum"},
        "RSOL": {"name": "Radiación solar (W/m²)", "unit": "W/m²", "min": 0, "max": 1500, "type": "mean"},
        "UV": {"name": "Índice UV", "unit": "", "min": 0, "max": 15, "type": "mean"},
    }

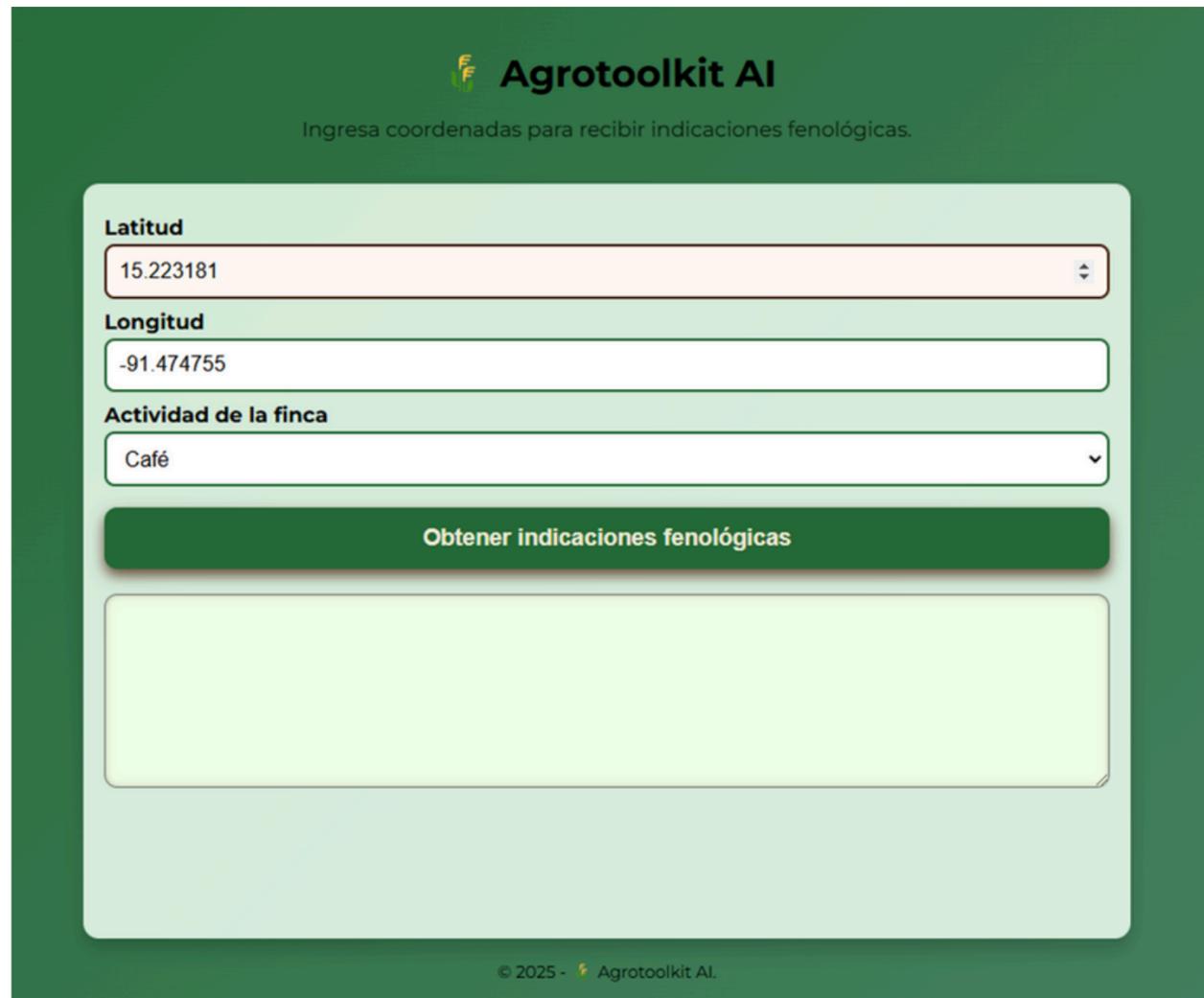
    if lat is None or lon is None:
        return jsonify({"error": "Se requieren latitud y longitud."}), 400
    try:
        lat = float(lat)
        lon = float(lon)
        if not (-90 <= lat <= 90) or not (-180 <= lon <= 180):
            return jsonify({"error": "Coordenadas fuera de rango."}), 400
    except ValueError:
        return jsonify({"error": "Latitud o longitud no válidas."}), 400

    app.logger.info('Actividad: %s', activity)
    app.logger.info('Meteo: %s', meteo_summary)
    prompt = (
        f"Eres un experto en fenología y estás asesorando a un agricultor sobre {activity}.\n"
        f"Debes generar recomendaciones fenológicas personalizadas para la actividad {activity} en las coordenadas: latitud {lat}, longitud {lon}.\n"
        f"Inicia tu respuesta con un resumen claro y conciso de la información meteorológica histórica, especialmente los datos de temperatura, que se encuentra en esta variable:\n(meteo_summary)\n"
        "Utiliza estos datos climáticos para contextualizar las fases fenológicas de la actividad seleccionada en esa región.\n"
        "Incluye recomendaciones agrícolas específicas para cada fase, considerando prácticas adecuadas según el clima típico y los cuidados necesarios del cultivo.\n"
        "Además, considera los siguientes casos de uso y plantillas:\n"
        "- Predicción de enfermedades\n"
        "- Optimización de riego\n"
        "- Monitoreo de cultivos\n"
        "- Trazabilidad de productos agrícolas\n"
        "Incorpora palabras clave estratégicas como Agricultura de Precisión, Computer Vision, Análisis Predictivo, Blockchain Agrícola, y más, para enriquecer la respuesta.\n"
        "La respuesta debe ser útil para la toma de decisiones prácticas en campo. Evita formatos de texto como negritas, pero asegúrate de que sea clara y estructurada."
    )
```

El Agente



```
[2025-05-06 08:07:32,907] INFO in phenology: Meteo: Resumen de datos meteorológicos del último mes:  
- Temperatura (°C): media 15.4°C, máx 24.4, mín 6.8  
- Humedad relativa (%): media 79.0%, máx 99.0, mín 27.0  
- Velocidad del viento (km/h): media 5.3km/h, máx 37.4, mín 0.0  
- Precipitación acumulada (mm): total 2575.4mm  
- Radiación solar (W/m²): media 167.4W/m², máx 1023.9, mín 0.0  
- Índice UV: media 1.4, máx 9.0, mín 0.0  
- Registros procesados: 30057 (filtrados por variable y rango)
```

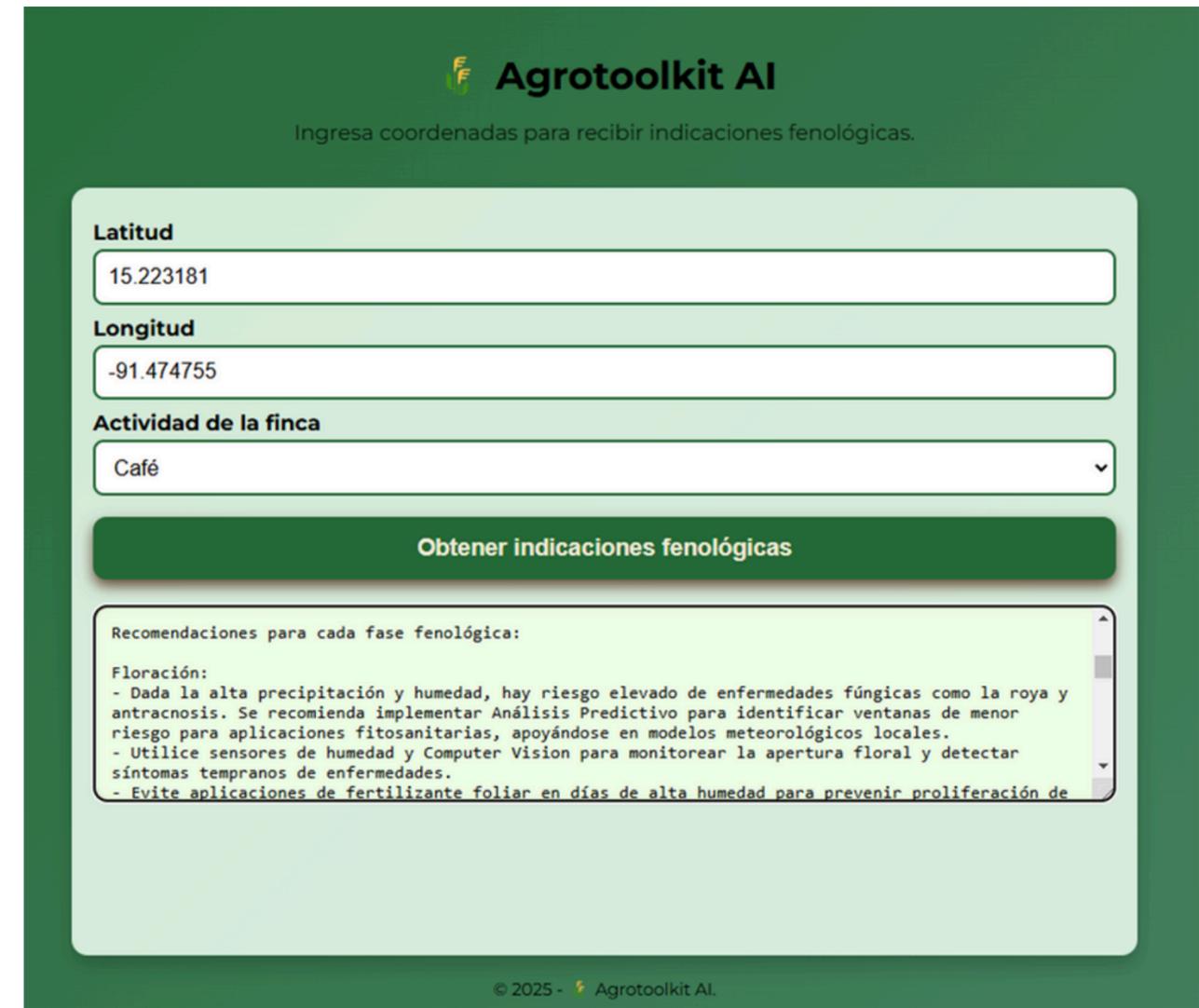


Agrotoolkit AI
Ingresa coordenadas para recibir indicaciones fenológicas.

Latitud: 15.223181
Longitud: -91.474755
Actividad de la finca: Café

Obtener indicaciones fenológicas

© 2025 - Agrotoolkit AI.



Agrotoolkit AI
Ingresa coordenadas para recibir indicaciones fenológicas.

Latitud: 15.223181
Longitud: -91.474755
Actividad de la finca: Café

Obtener indicaciones fenológicas

Recomendaciones para cada fase fenológica:

Floración:
- Dada la alta precipitación y humedad, hay riesgo elevado de enfermedades fúngicas como la roya y antracnosis. Se recomienda implementar Análisis Predictivo para identificar ventanas de menor riesgo para aplicaciones fitosanitarias, apoyándose en modelos meteorológicos locales.
- Utilice sensores de humedad y Computer Vision para monitorear la apertura floral y detectar síntomas tempranos de enfermedades.
- Evite aplicaciones de fertilizante foliar en días de alta humedad para prevenir proliferación de

© 2025 - Agrotoolkit AI.

Bloque 4

Cierre y motivación a ser parte de Agromira y Agrotoolkit AI

Cierre y motivación

¿Cómo podría aplicar Agrotoolkit AI en mi organización?

R./Agromira.

¿Qué podría esperar de Agrotoolkit AI?

R./Estamos coconceptualizando y buscando socios.

¿Cómo involucrarme a esta iniciativa?

R./Compartiendo, conectando, aprendiendo.

¡Gracias!

Alejandro Solis

Email: alejandro.solis@catie.ac.cr

X: [@asolisdu](#)

LinkedIn: [linkedin.com/in/alejandrosolis](https://www.linkedin.com/in/alejandrosolis)