



Desarrollo de **Aplicación móvil inteligente de gestión de inventario y predicción de demanda en tiendas de abarrotes en Nicaragua**

Aplicando COBIT y CMMI para la gobernanza y madurez de procesos

Autores:

Rene Enrique Urbina Rivera (*Representante*)

Miguel Ángel Hernández Gaitán

Docente:

Roberto Alfaro Arriola

Grupo:

5S2 – COM – S | Ingeniería en Computación

Inteligencia artificial en sistemas de información

Estrategias de implementación de IA en empresas

Contenido

- **Introducción**
- **Necesida de una estrategia de IA**
- **Aplicaciones prácticas de la IA**
- **Consideraciones para la implementación**
- **Definiciones fundamentales**
- **Marco estratégico IMPACT**

1. Introducción

La inteligencia artificial como motor de la transformación digital

“Las empresas que ignoran la IA corren riesgo de quedar en desventaja competitiva, mientras que aquellas que la adoptan logran optimizar operaciones, personalizar experiencias y anticipar riesgos.”

El capítulo 1 explica que la IA se ha convertido en el núcleo de la transformación digital empresarial, impulsando nuevas formas de crear valor.

Los autores destacan que la IA permite a las organizaciones pasar de decisiones basadas en intuición o experiencia previa, a decisiones guiadas por datos, aumentando la precisión, la eficiencia y la capacidad de adaptación al cambio.



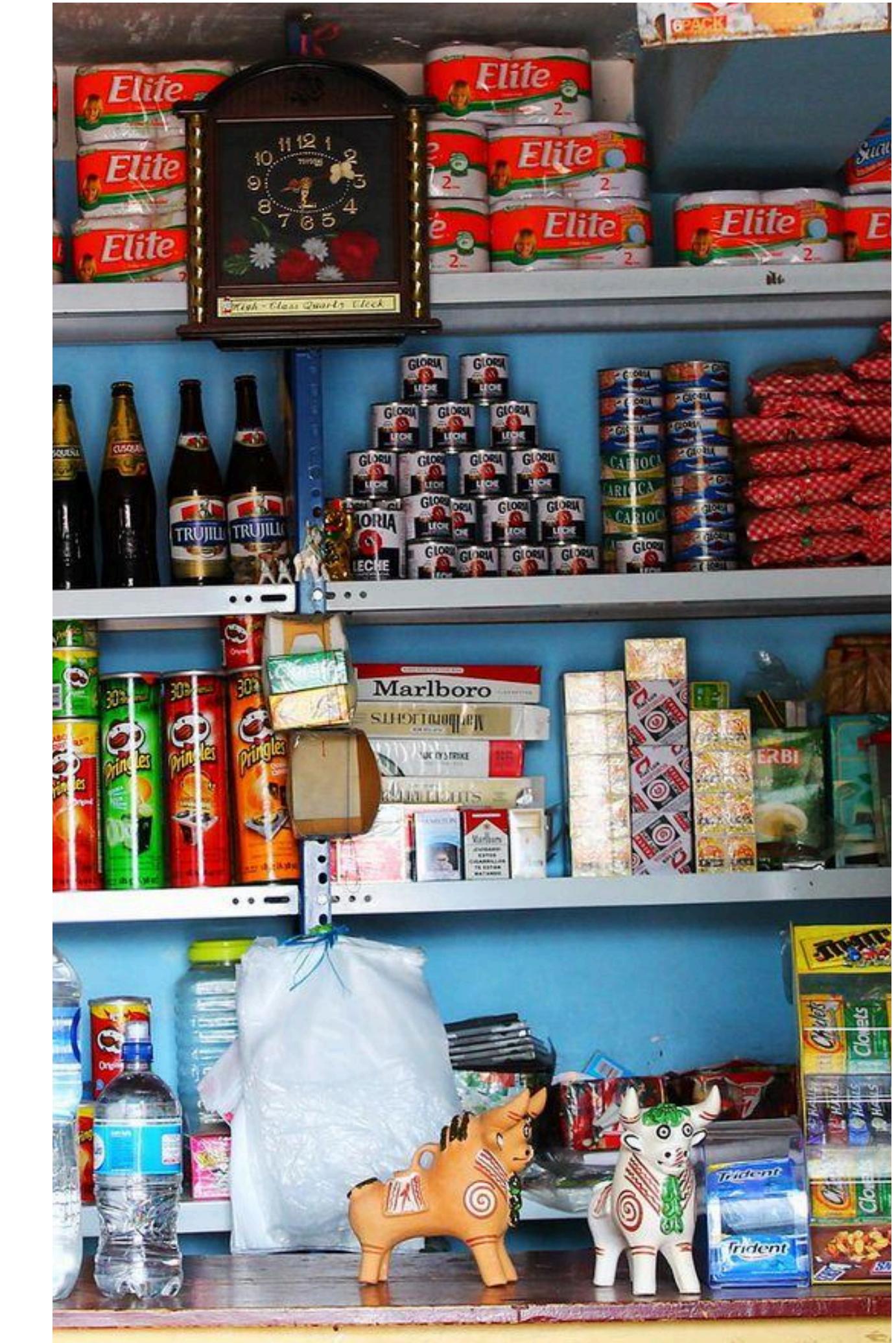
1. Introducción

La inteligencia artificial como motor de la transformación digital

El capítulo también introduce el concepto de que la IA no debe verse solo como tecnología, sino como una estrategia empresarial transversal que conecta personas, procesos y datos para alcanzar resultados tangibles.

Nuestra aplicación móvil representa un caso práctico de transformación digital impulsada por IA dentro de un contexto de baja madurez tecnológica (nivel 0).

Las microempresas del sector abarrotero en Nicaragua suelen gestionar inventarios manualmente, con poca capacidad para analizar datos históricos o predecir la demanda.

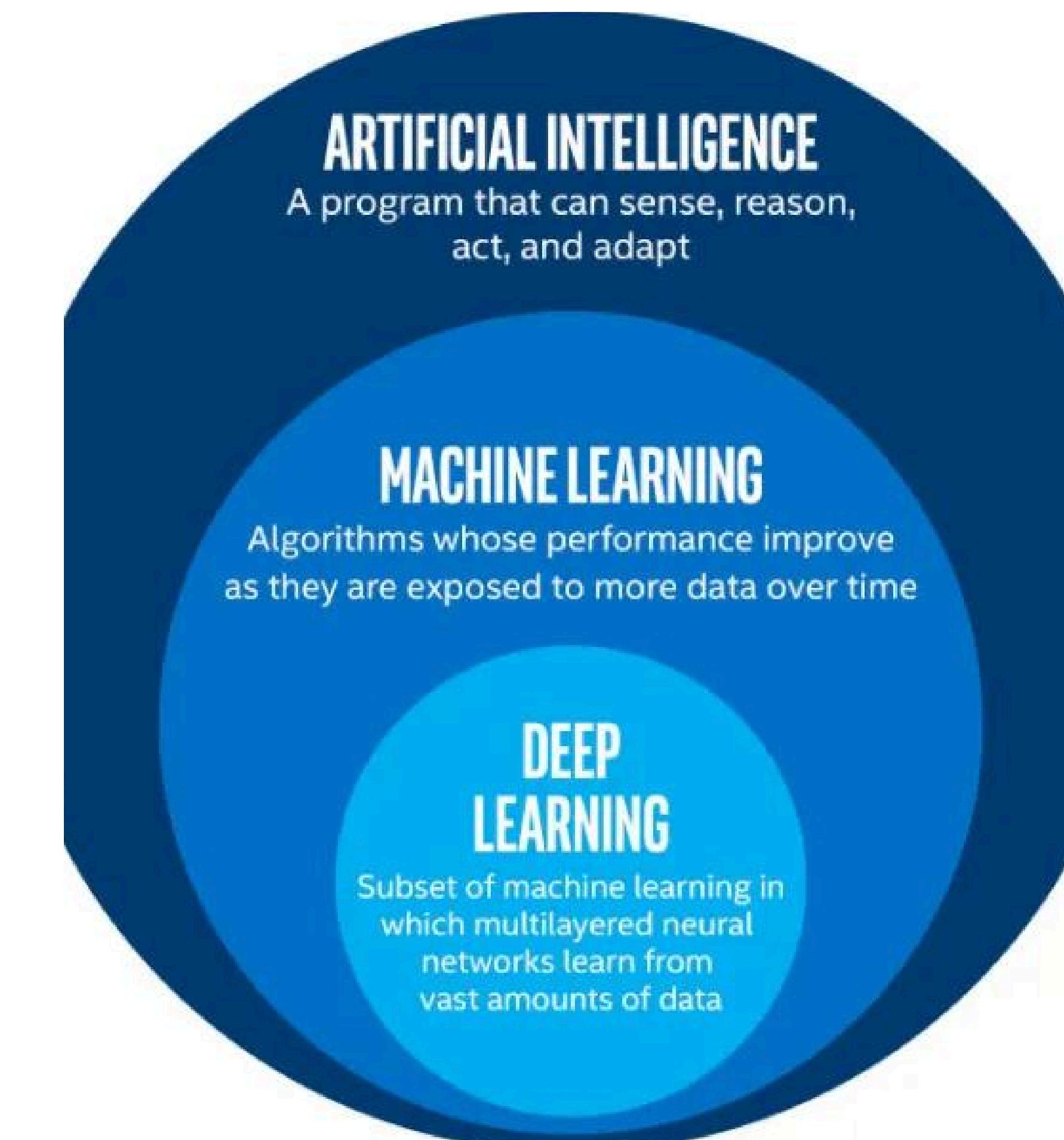


2. Necesidad de una estrategia de IA

“La IA no debe desarrollarse como una iniciativa aislada, sino como un componente esencial del plan estratégico y operativo del negocio.”

El autor enfatiza que no basta con tener modelos de machine learning o grandes volúmenes de datos; las empresas deben:

- 1. Definir para qué y dónde aplicar IA.**
- 2. Alinear los proyectos de IA con los objetivos estratégicos del negocio.**
- 3. Establecer prioridades, costos y beneficios claros.**
- 4. Medir resultados mediante indicadores de retorno de inversión (ROI) y valor empresarial.**



2. Necesidad de una estrategia de IA

“La IA no debe desarrollarse como una iniciativa aislada, sino como un componente esencial del plan estratégico y operativo del negocio.”

El desarrollo de la aplicación móvil de gestión de inventario y predicción de demanda se fundamenta precisamente en una estrategia de IA bien definida, que responde a una necesidad concreta del entorno empresarial nicaragüense:

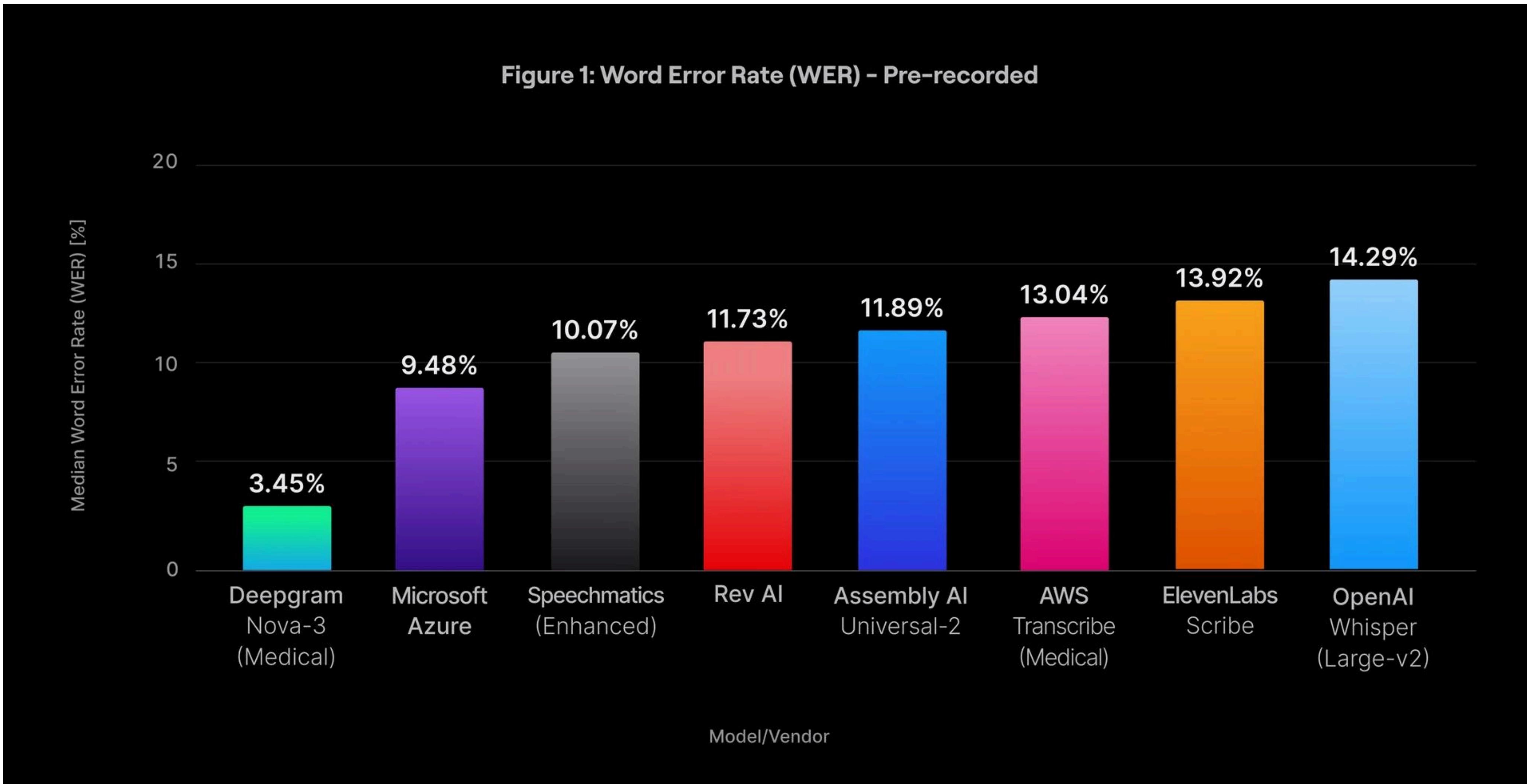
la ineficiencia en el control de inventario y la falta de herramientas predictivas en microempresas de abarrotes.



3. Aplicaciones prácticas de la IA

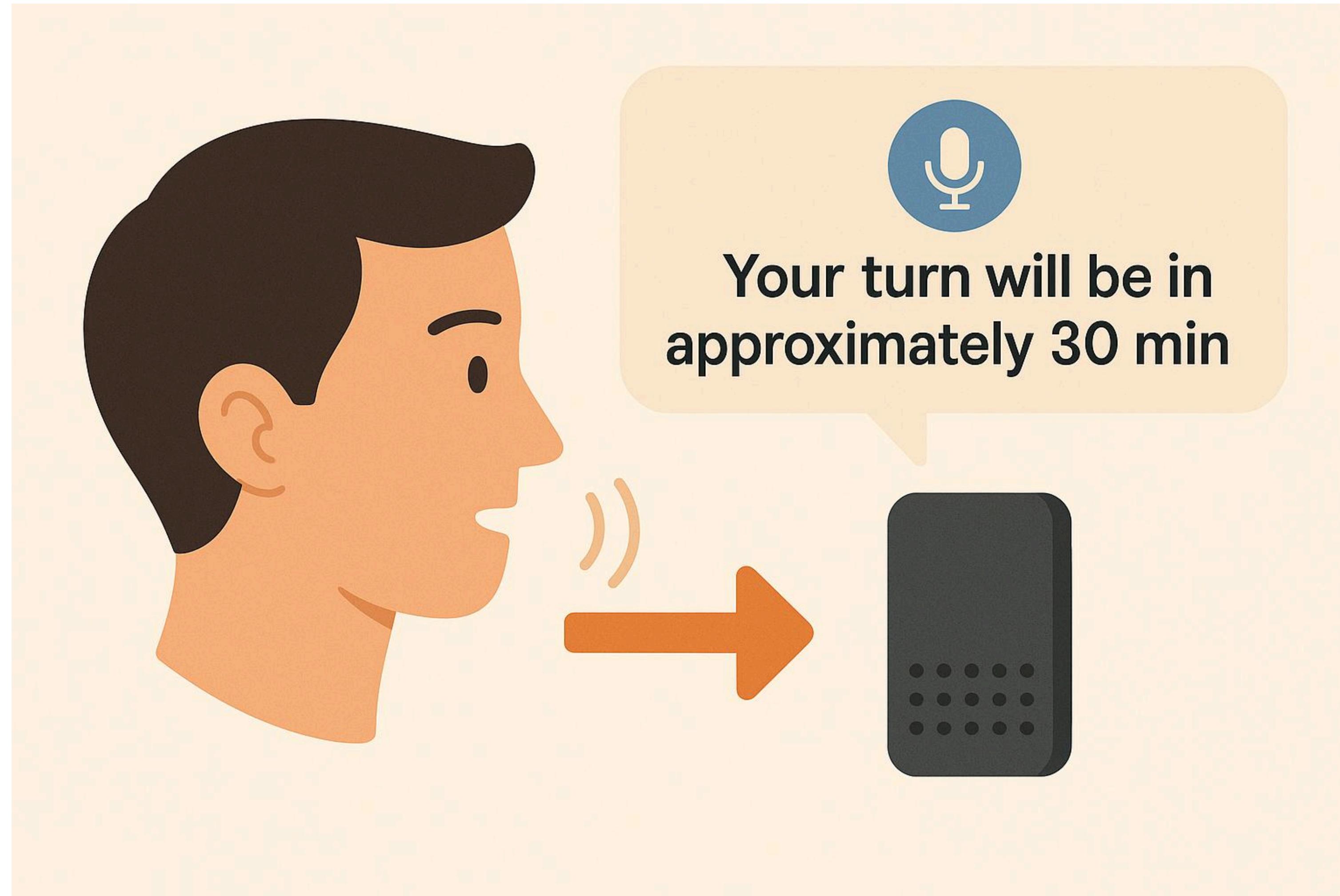
La inteligencia artificial es una herramienta que puede ser usada para cualquier modelo de modelo de negocio

Voice Agent for Healthcare



3. Aplicaciones prácticas de la IA

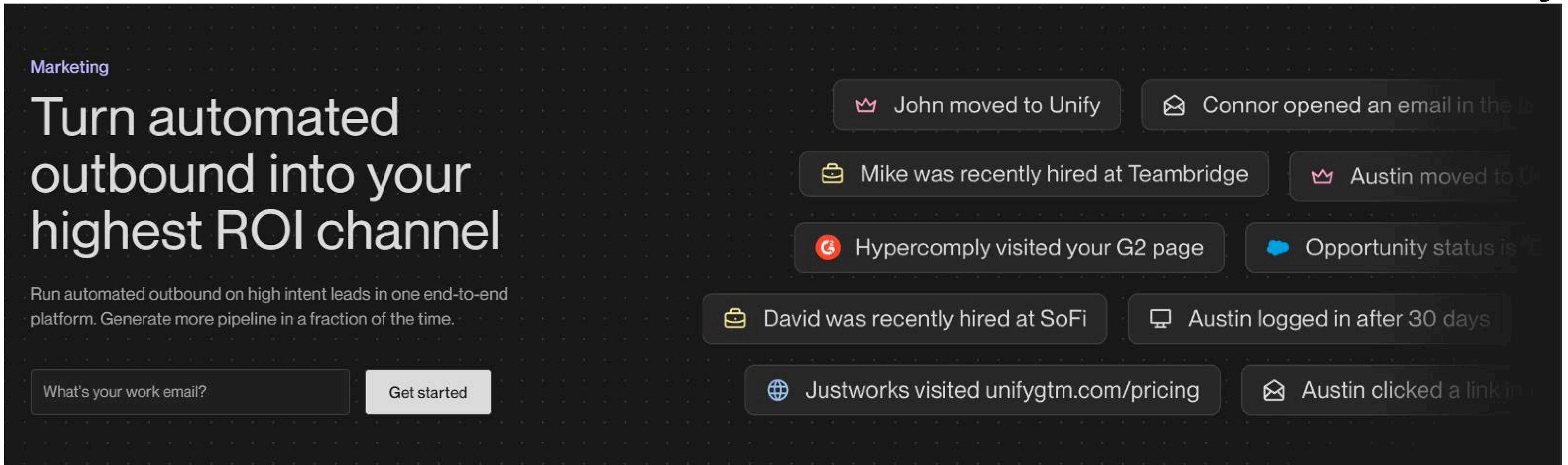
Agentes de voz para programar citas médicas



3. Aplicaciones prácticas de la IA

Marketing y Ventas

Unify



The image shows a dark-themed user interface for the Unify AI platform. In the top left, there's a 'Marketing' category label. The main title 'Turn automated outbound into your highest ROI channel' is displayed prominently in large white text. Below the title, a subtext explains: 'Run automated outbound on high intent leads in one end-to-end platform. Generate more pipeline in a fraction of the time.' At the bottom left, there's an input field for 'What's your work email?' and a 'Get started' button. The right side of the interface is filled with a grid of 12 rounded rectangular cards, each representing a different AI-generated event or lead source. The cards include: 'John moved to Unify' (user icon), 'Connor opened an email in the Unify inbox' (envelope icon), 'Mike was recently hired at Teambridge' (Briefcase icon), 'Austin moved to Unify' (user icon), 'Hypercomply visited your G2 page' (G2 logo icon), 'Opportunity status is pending' (cloud icon), 'David was recently hired at SoFi' (Briefcase icon), 'Austin logged in after 30 days' (monitor icon), 'Justworks visited unifygtm.com/pricing' (globe icon), and 'Austin clicked a link in an email' (envelope icon).

Marketing

Turn automated outbound into your highest ROI channel

Run automated outbound on high intent leads in one end-to-end platform. Generate more pipeline in a fraction of the time.

What's your work email?

Get started

John moved to Unify

Connor opened an email in the Unify inbox

Mike was recently hired at Teambridge

Austin moved to Unify

Hypercomply visited your G2 page

Opportunity status is pending

David was recently hired at SoFi

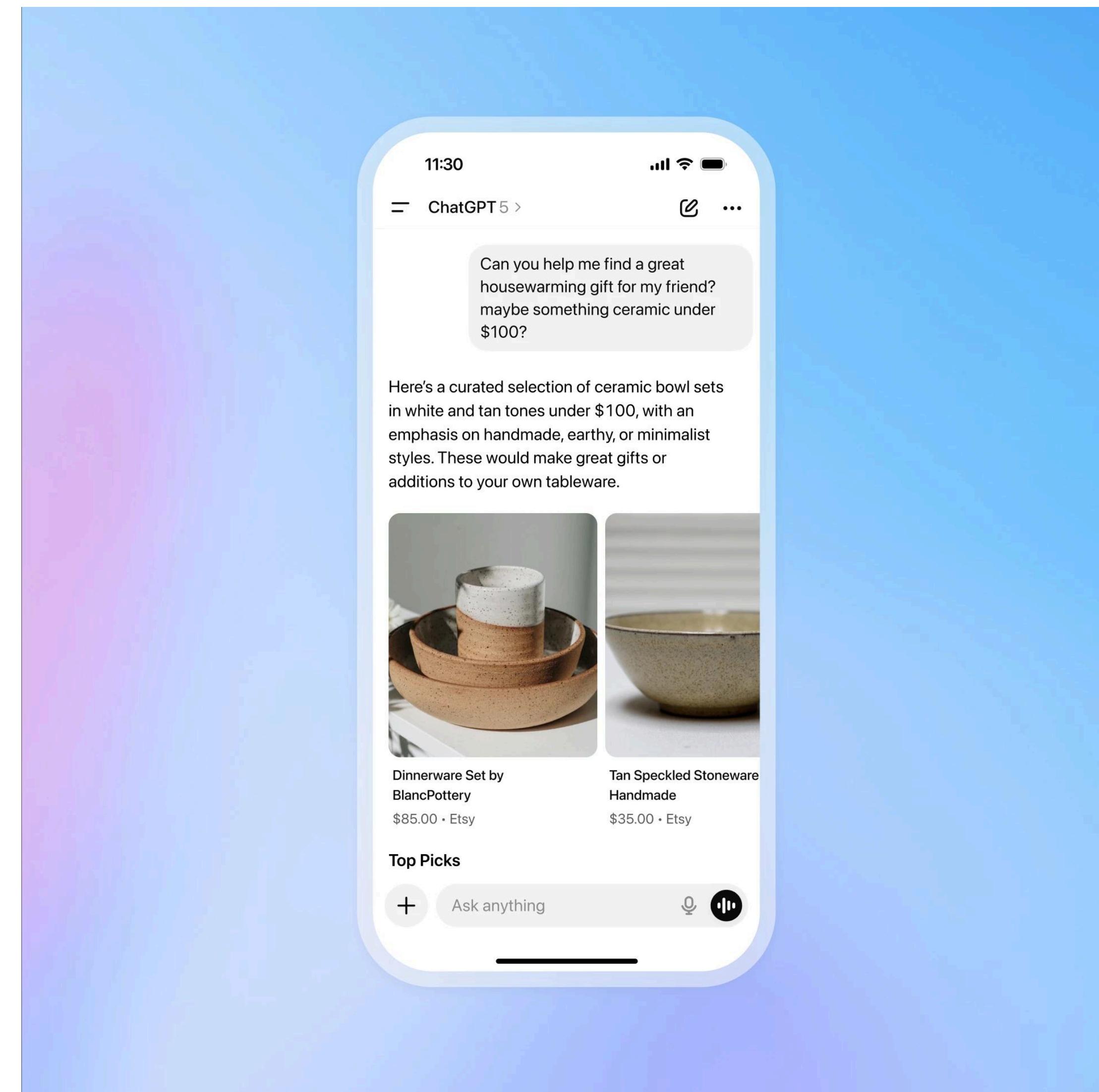
Austin logged in after 30 days

Justworks visited unifygtm.com/pricing

Austin clicked a link in an email

3. Aplicaciones prácticas de la IA

Marketing y Ventas



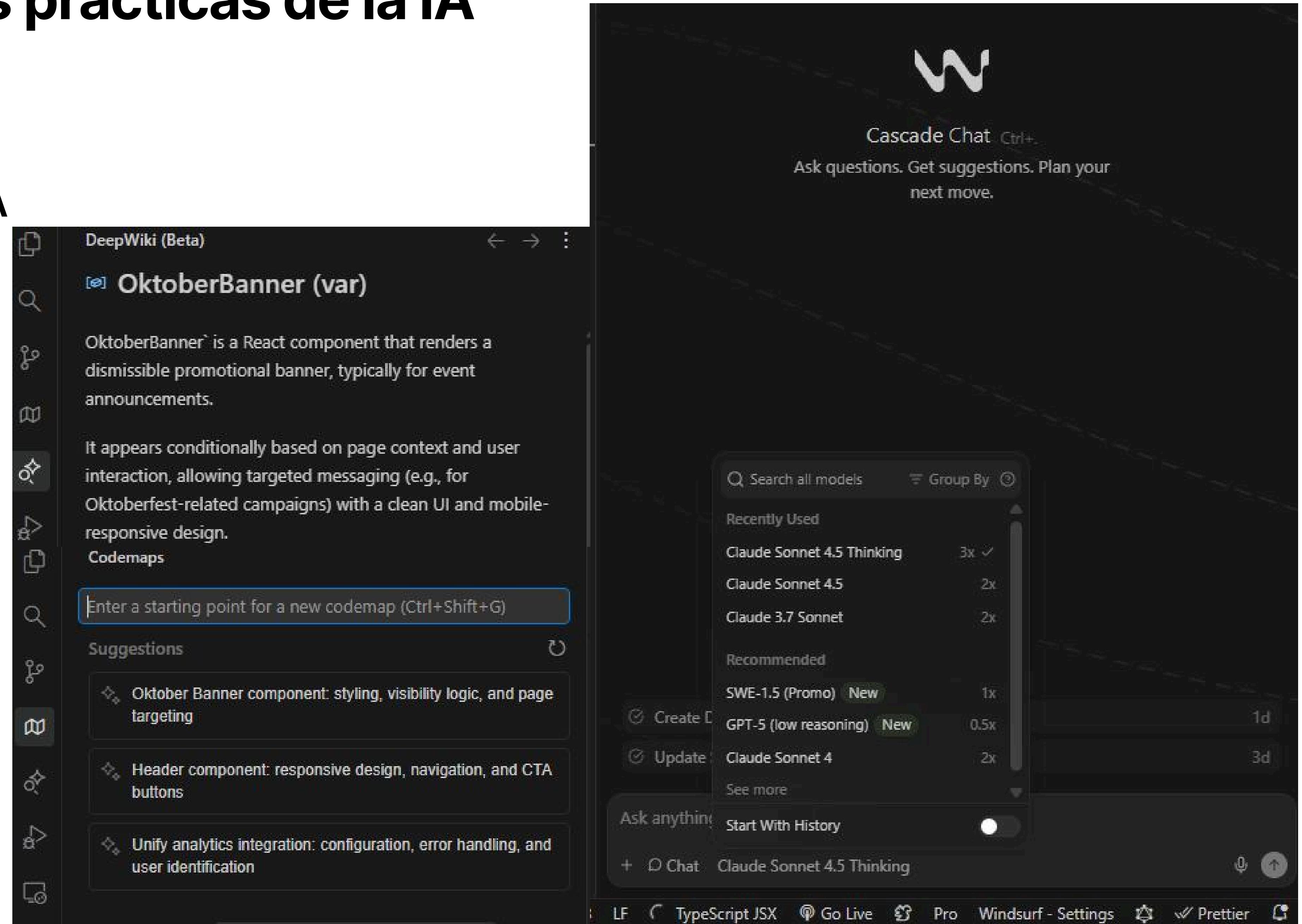
**Agentic
Commerce
Protocol (ACP)**

3. Aplicaciones prácticas de la IA

Ingeniería

Editores con agentes de IA

- **Escritura de código**
- **Contexto del proyecto**
- **AGENTS.md**
- **Documentación automática**
- **Testing**
- **Buenas prácticas**



3. Aplicaciones prácticas de la IA

Ingeniería

MCP Server

- **Darle la información necesaria de la IA**
- **Buscar y procesar información**

The screenshot shows the MCP Server interface. At the top, there is a navigation bar with a 'Back' button, a search bar, and various icons for creating, deleting, and managing workspaces. A sidebar on the right lists '2 MCPs' with entries for 'GitKraken' (19) and 'figma-dev-mode-mcp-ser...' (7). Below the sidebar, there are tabs for 'Rules', 'Workflows', and 'Memories', with 'Rules' currently selected. The main content area is titled 'Customizations' and contains the text: 'Customize Cascade to get a better, more personalized experience'. Under the 'Rules' tab, there is a section with the text: 'Rules help guide the behavior of Cascade. Note that .windsurf.rules is being deprecated in favor of individual .windsurf/rules files.'

3. Aplicaciones prácticas de la IA

Contrataciones

Coderbyte

- **Revisar calidad de código**
- **Calificar calidad de código**

The screenshot shows the Coderbyte platform interface for a 'Full-Stack Developer' position. The top navigation bar includes 'Home', 'Assessments', 'Interviews', 'Custom Library', 'Integrations', and 'Candidates'. The main title 'Full-Stack Developer' is displayed, along with the creation date 'Created by john@email.com on Apr 18 2023'. Below the title are five tabs: 'Challenges' (selected), 'Projects', 'Questions', 'Free-form', and 'Personality'. A 'RECRUITER' button is in the top right.

The interface is divided into 'Library' and 'Selected (3)' sections. The 'Library' section contains challenges like 'RAG Vector Databases' (Hard, 80 min, OpenAI, Python) and 'Music Recommendations App' (Easy, 25 min, OpenAI, Python). The 'Selected' section contains three challenges: 'RAG Vector Databases' (Hard, 75 min, OpenAI, Python), 'MongoDB Schema' (Medium, 60 min, OpenAI, MongoDB), and 'Message Threading' (Medium, 40 min, OpenAI, React). A 'HIRING MANAGER' section in the center shows a bar chart for the 'Music Recommendations App' challenge, with an average score of 6.5, a popularity of 'Low', and a cheating level of 'Mid'. The chart shows performance across various categories like Algorithm, Data, React, and Full-Stack. An 'AI AGENT' button is at the bottom.

3. Aplicaciones prácticas de la IA

Aplicaciones al proyecto

- **Utilizar la IA para alertar a los clientes en casos de poco stock**
- **Sugerir que productos deberían reabastecerse y mantener un margen de productos disponibles**



4. Consideraciones para la implementación

Factores

Factores humanos

Si los colaboradores o directivos temen a la automatización o la ven como una amenaza, pueden resistirse a adoptarla

Culturales

Empresas con cultura de aprendizaje continuo y mejora tecnológica adoptan la IA con mayor facilidad

4. Consideraciones para la implementación

Factores

Liderazgo y apoyo directivo

- Compromiso de la alta dirección: los proyectos de IA requieren respaldo estratégico, inversión y visión de largo plazo.
- Patrocinio ejecutivo (sponsor): un líder que impulse el proyecto facilita la toma de decisiones y la asignación de recursos.
- Claridad en la dirección: el liderazgo debe transmitir cómo la IA aportará valor al negocio, no solo como “moda tecnológica”.

Ética, confianza y percepción social

IA exige colaboración entre áreas que antes trabajaban aisladas (negocio, tecnología, legal, datos)

Compartir resultados, métricas y aprendizajes fortalece la adopción

5. Definiciones fundamentales

Concepto / Modelo	Definición	Ejemplo de aplicación en empresas
Inteligencia Artificial (AI)	Capacidad de las máquinas para imitar comportamientos inteligentes humanos , aprendiendo de datos para tomar decisiones o ejecutar acciones.	Amazon usa IA para recomendaciones de productos basadas en el historial de compras del cliente.
Machine Learning (ML)	Subcampo de la IA que permite a los sistemas aprender patrones automáticamente a partir de datos históricos sin ser programados explícitamente.	Walmart emplea ML para predecir la demanda de productos y optimizar sus inventarios globales .
Deep Learning (DL)	Tipo de ML basado en redes neuronales con múltiples capas que procesan grandes volúmenes de datos no estructurados (imágenes, voz, texto).	Tesla utiliza DL en sus vehículos autónomos para reconocer peatones, señales y objetos en carretera.
Data Science	Disciplina que combina estadística, programación y conocimiento de negocio para transformar datos en valor y conocimiento accionable.	Netflix analiza datos de visualización para predecir tendencias y decidir qué series producir .
Analytics (Analítica de Datos)	Proceso de extraer, limpiar, transformar y analizar datos para descubrir patrones y generar información útil.	Starbucks aplica analítica para determinar ubicaciones óptimas de nuevas tiendas.
Big Data	Conjunto de datos tan grande y diverso que requiere tecnologías especiales para su procesamiento (5 V's: Volumen, Variedad, Velocidad, Veracidad, Valor).	UPS usa Big Data para optimizar rutas de entrega , reduciendo costos y tiempos de envío.
Natural Language Processing (NLP)	Rama de la IA que permite a las máquinas entender y procesar el lenguaje humano .	Chatbots de atención al cliente como los de Iberia o BBVA usan NLP para responder consultas automáticamente.

5. Definiciones fundamentales

Computer Vision (CV)	Técnica que permite a los sistemas interpretar imágenes y videos para identificar objetos o patrones visuales.	Google Photos clasifica automáticamente imágenes según personas, lugares o fechas.
Learning Algorithms (Algoritmos de Aprendizaje)	Métodos matemáticos que ajustan modelos según los datos de entrada y salida esperados. Incluye regresión, árboles de decisión, redes neuronales, etc.	Bancos aplican árboles de decisión y regresión logística para detectar fraudes en transacciones.
Supervised Learning	Aprendizaje con datos etiquetados donde el modelo conoce la respuesta esperada.	En logística, modelos supervisados predicen retrasos de envíos según historial.
Unsupervised Learning	Aprendizaje sin etiquetas; el sistema descubre patrones ocultos o agrupa datos similares (clustering).	Segmentación de clientes según hábitos de compra en e-commerce .
Reinforcement Learning	Método donde un agente aprende por prueba y error recibiendo recompensas o penalizaciones.	Robots industriales que aprenden a optimizar movimientos de ensamblaje.
Data Governance	Conjunto de políticas y procesos para gestionar el ciclo de vida de los datos (seguridad, privacidad, calidad).	Empresas financieras aplican COBIT y CMMI para asegurar confiabilidad de datos usados en IA.
Data Fidelity	Nivel de precisión y coherencia con que los datos representan la realidad, priorizado sobre la “perfección” en calidad.	En salud, sistemas de IA prefieren datos reales y contextuales a datos artificialmente “limpios”.
Augmented Intelligence	Colaboración entre humanos y máquinas para amplificar la toma de decisiones sin reemplazar al humano.	En hospitales, IA apoya a médicos en diagnósticos pero la decisión final sigue siendo humana.

6. Marco estratégico IMPACT

El libro **Demystifying AI for the Enterprise** introduce el marco IMPACT como una guía integral para construir una estrategia de inteligencia artificial exitosa y sostenible dentro de las organizaciones.

El propósito del marco es ayudar a los líderes a responder preguntas clave como:

1. ¿Está la organización lista para adoptar IA?
2. ¿Qué nivel de madurez digital tiene actualmente?
3. ¿Cómo se asegura que la IA genere impacto real en los objetivos del negocio?

En términos generales, IMPACT propone un recorrido progresivo que inicia con la imaginación y visión de innovación, pasa por la evaluación de la madurez tecnológica, el fortalecimiento del talento humano, la automatización inteligente de procesos, la creación de una cultura organizacional basada en datos, y culmina con una verdadera transformación digital.



6. Marco estratégico IMPACT

I: Imagination

La imaginación impulsa la creación de valor al repensar lo que la IA puede hacer para el negocio.

Invention (Invención): Crear productos, procesos o servicios completamente nuevos

Discovery (Descubrimiento): Generar nuevo conocimiento o comprensión del mercado

Innovation (Innovación): Mejorar la manera de hacer las cosas existentes

6. Marco estratégico IMPACT

M: Maturity

Evalúa cuánto una organización ha avanzado en integrar la inteligencia artificial (IA).

Etapas de madurez en IA

Nascent

reportes básicos (hojas de cálculo, BI)

Basic

La dirección conoce la IA, pero sin visión unificada

Intermediate

Algunos proyectos operativos, pero sin medición clara de resultados

Advanced

IA integrada en flujos de trabajo

Symbiosis

Humanos e IA colaboran en decisiones, innovación y cultura

6. Marco estratégico IMPACT

P: People

Las personas son el corazón de la adopción de IA. No basta con tener tecnología; el éxito depende del talento, la formación y la colaboración entre perfiles técnicos y de negocio.

Primero las personas, no la tecnología

Invertir en empleados y no solo en herramientas: formar en alfabetización de datos e IA, aprovechar el conocimiento institucional y fomentar la creatividad.

Liderazgo comprometido

Financiamiento realista y expectativas claras para desarrollar competencias en IA

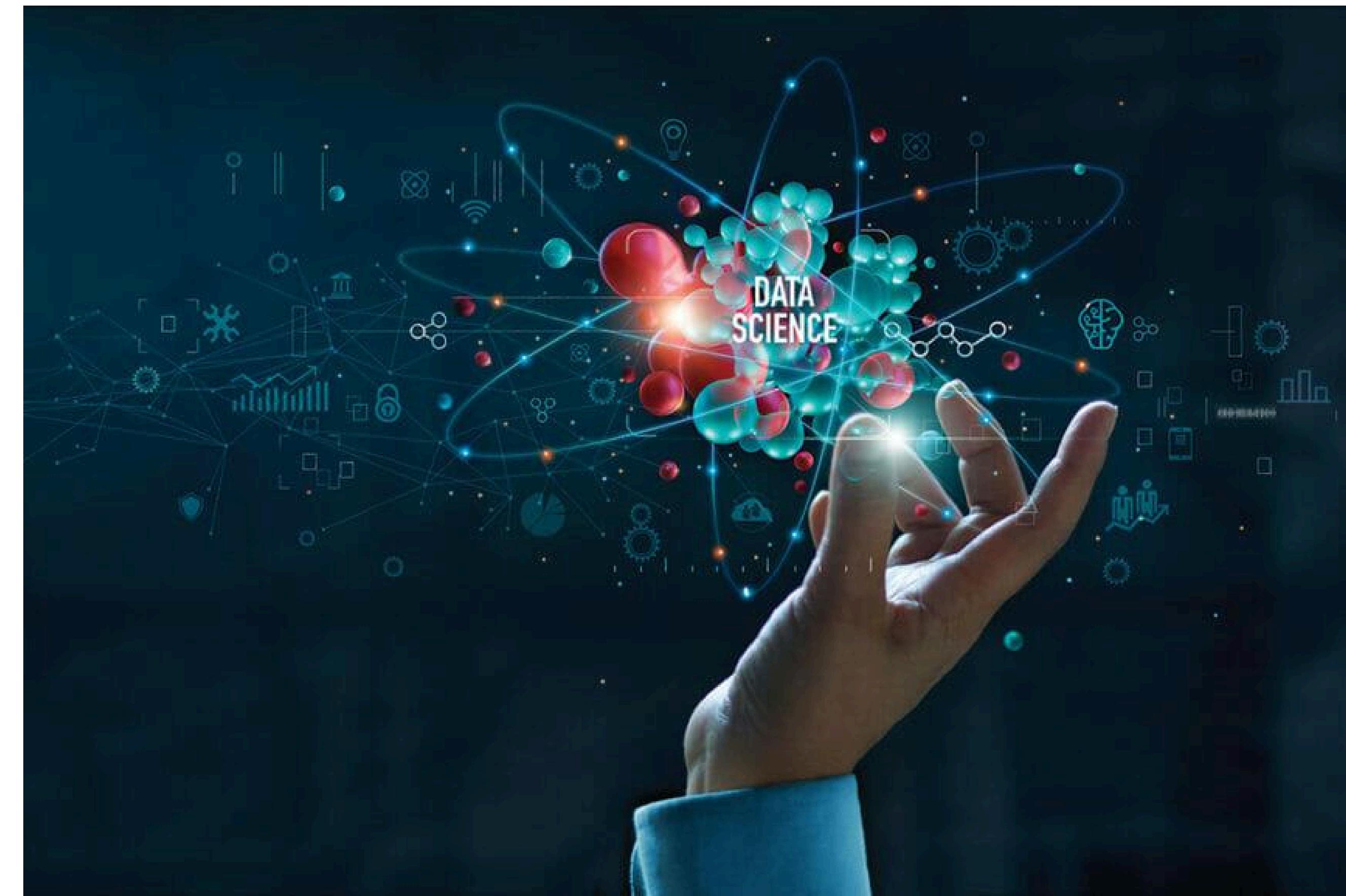


6. Marco estratégico IMPACT

P: People

Las personas son el corazón de la adopción de IA. No basta con tener tecnología; el éxito depende del talento, la formación y la colaboración entre perfiles técnicos y de negocio.

AI/Analytics Translator
Data Scientist
Data Engineer

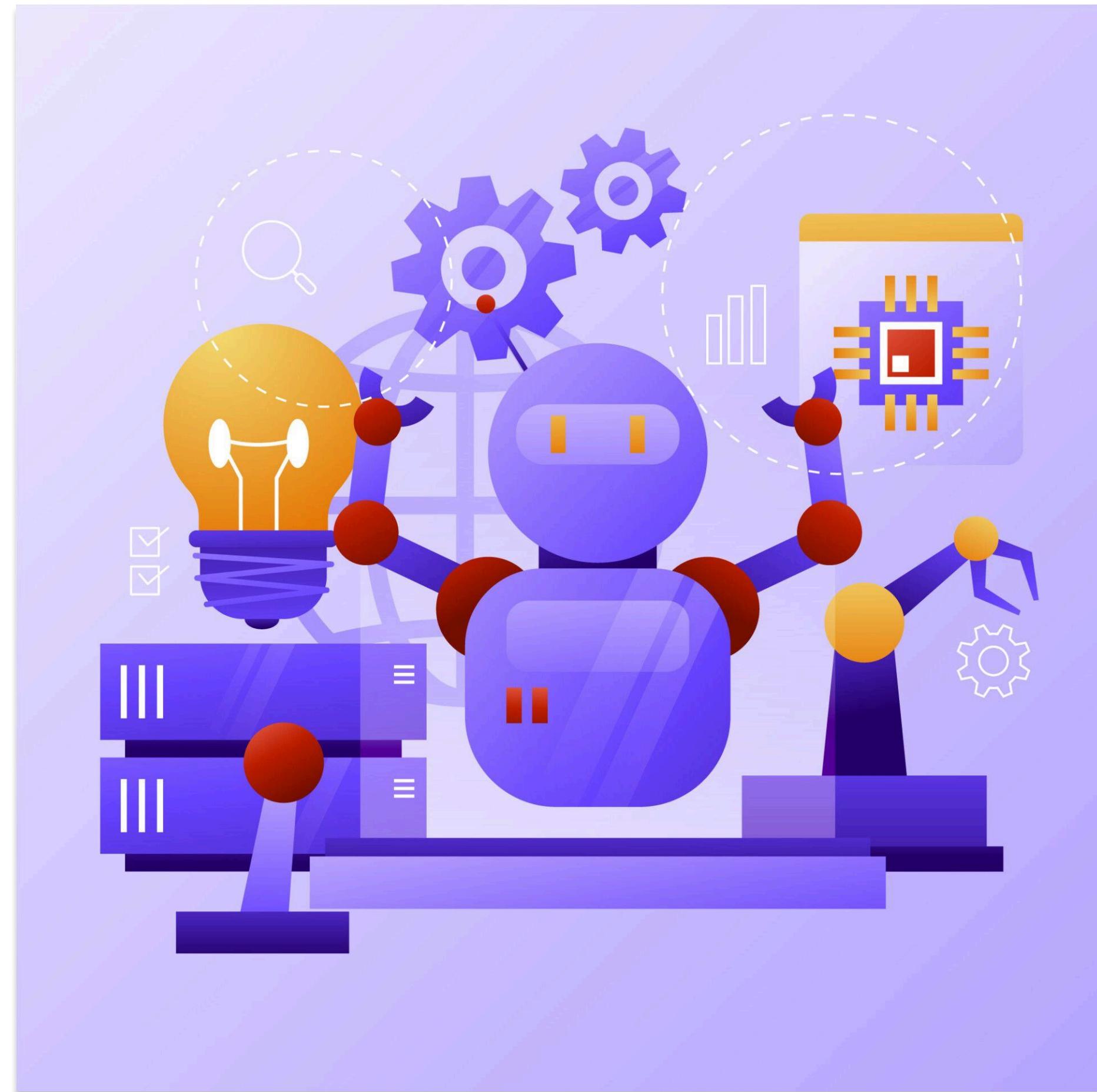


6. Marco estratégico IMPACT

A: Automation / Amplification / Augmentation

El autor explica que la IA no debe entenderse solo como una herramienta para automatizar tareas repetitivas, sino como un medio para amplificar la inteligencia humana y aumentar las capacidades operativas y analíticas de la organización.

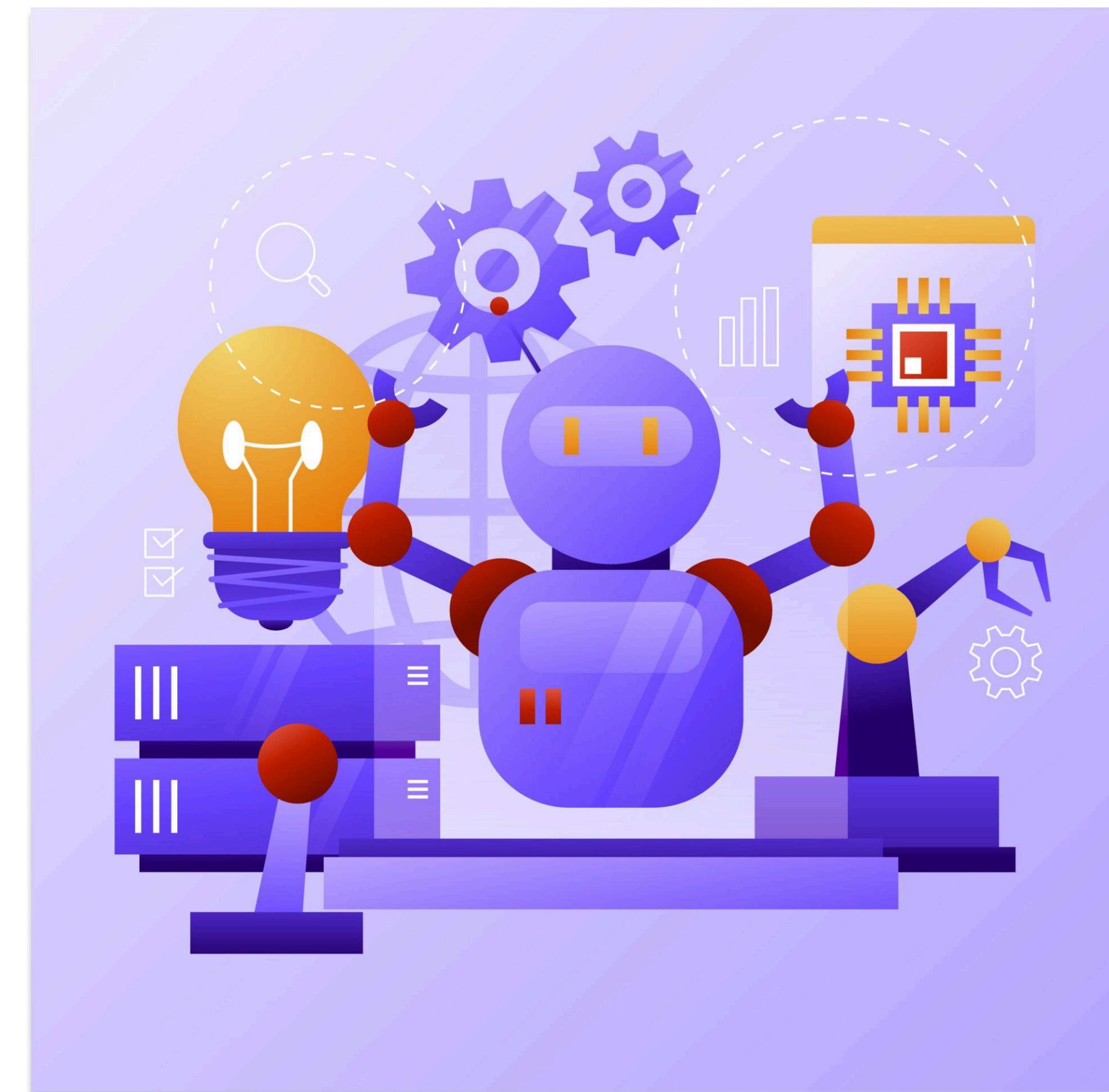
La IA ideal permite hacer tareas más rápido y hacerlas mejor gracias a los datos y el aprendizaje.



6. Marco estratégico IMPACT

A: Automation / Amplification / Augmentation

En nuestra aplicación se refleja esta visión al integrar IA para automatizar el control de inventarios (reduciendo la intervención manual) y al mismo tiempo amplificar la capacidad de decisión del comerciante, brindándole predicciones y sugerencias que antes no podía obtener.



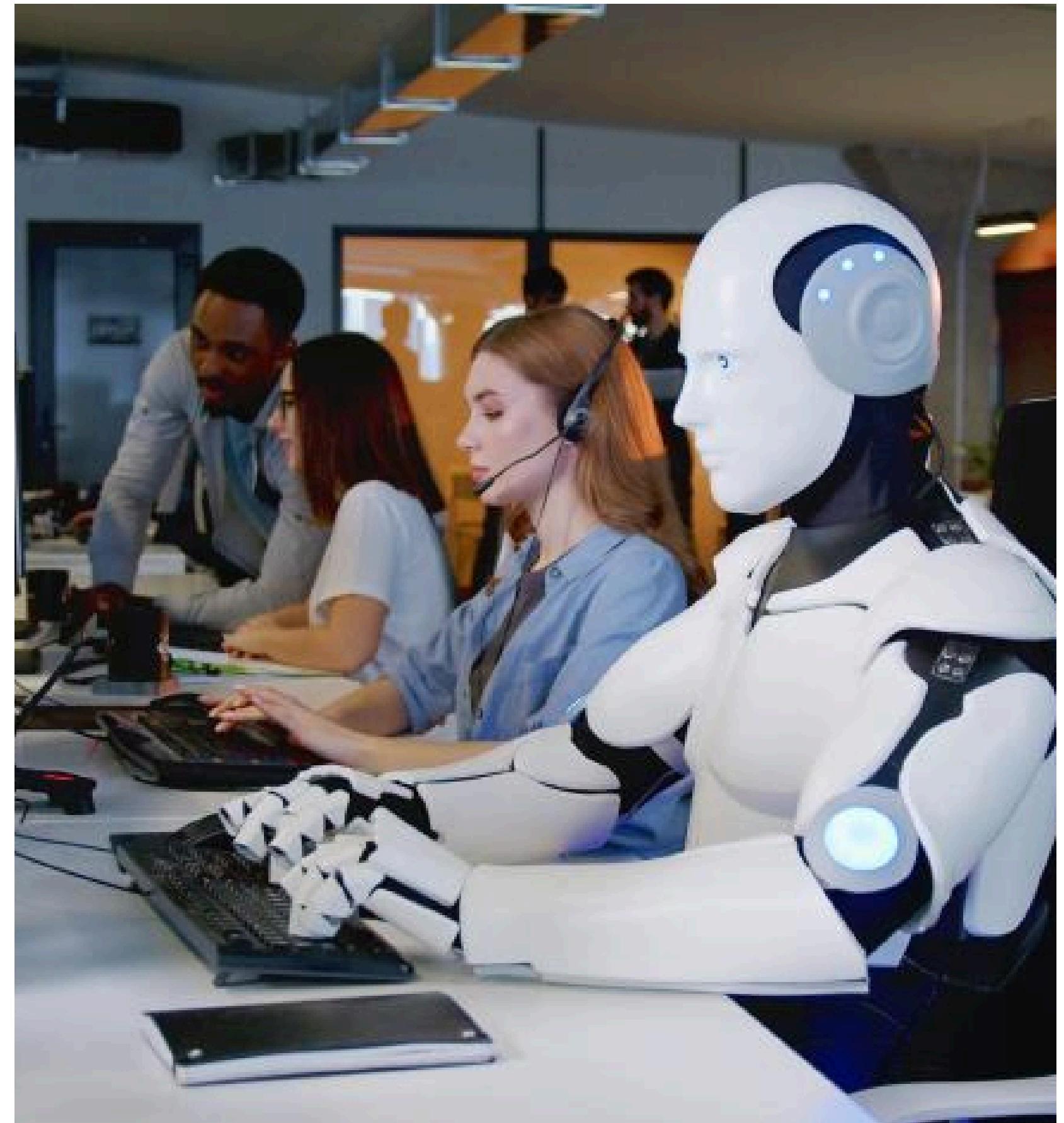
6. Marco estratégico IMPACT

C: Culture

El éxito de la IA depende de una cultura organizacional abierta a la innovación y a los datos.

No se trata solo de instalar algoritmos, sino de fomentar un entorno donde las personas confíen en la tecnología, entiendan su propósito y participen en su adopción.

El libro enfatiza que la IA responsable y explicable fortalece la confianza y evita resistencia al cambio.



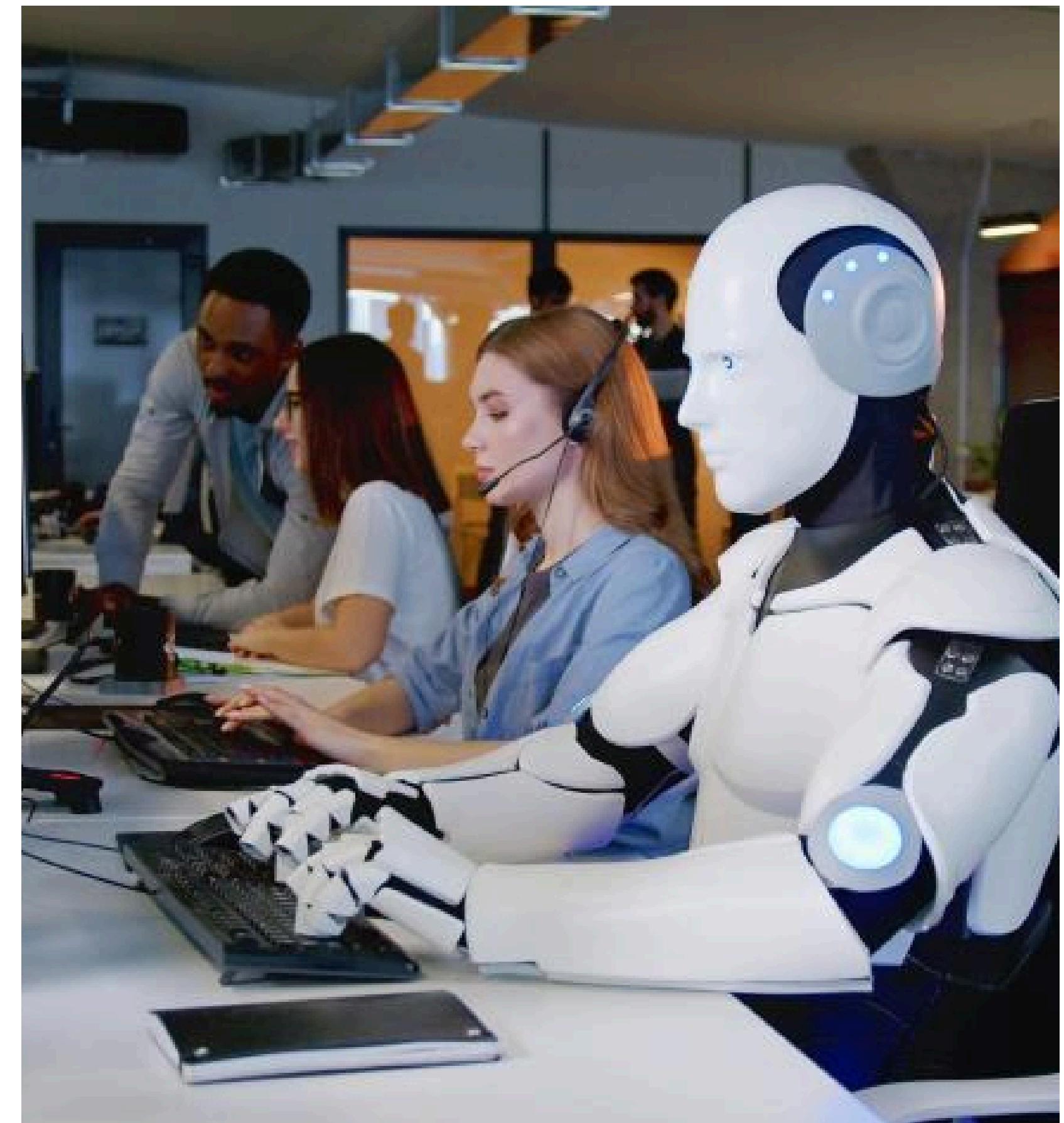
6. Marco estratégico IMPACT

C: Culture

La aplicación busca introducir una cultura digital en microempresas nicaragüenses con baja madurez tecnológica.

Esto implica enseñar a los dueños y empleados a:

- **Valorar los datos como recurso estratégico.**
- **Confiar en las predicciones del sistema.**
- **Adoptar hábitos tecnológicos sostenibles (uso constante, registro correcto, revisión periódica de métricas).**



6. Marco estratégico IMPACT

T: Transformation

La última etapa del marco IMPACT es Transformation, donde la IA deja de ser un proyecto aislado y se convierte en un agente de cambio estructural.

Se redefine cómo la organización trabaja, decide y ofrece valor.

La transformación implica alinear la tecnología, los procesos y las personas hacia una nueva forma de operar basada en datos.



6. Marco estratégico IMPACT

T: Transformation

La aplicación móvil representa una transformación digital tangible dentro de un contexto tradicional.

- **Convierte procesos manuales en flujos inteligentes y automatizados.**
- **Permite decisiones estratégicas basadas en predicciones.**
- **Establece las bases de un modelo empresarial sostenible y escalable.**



Best practices



- **El éxito del uso de IA depende de cómo se gestionan y aprovechan los datos.**
- **Recolectar y almacenar sin generar conocimiento útil es costoso.**
- **La capacidad organizacional y la gestión de fuentes de datos (estructuradas o no). Las mejores prácticas surgen tras casos de éxito y son clave para impulsar la adopción efectiva de la IA**

Volume

Be specific

Definir los requisitos de almacenamiento en función de casos de uso concretos

¿Podemos predecir las ventas semanales de los 20 productos más vendidos en la tienda Jehova Jireh



“Bring it all in” approach

Almacenar casi todos los datos disponibles con tecnologías Big Data

Mucho volumen, alto costo en almacenamiento, lentitud para entrenar el modelo y dificultad para depurar qué variables realmente ayudan

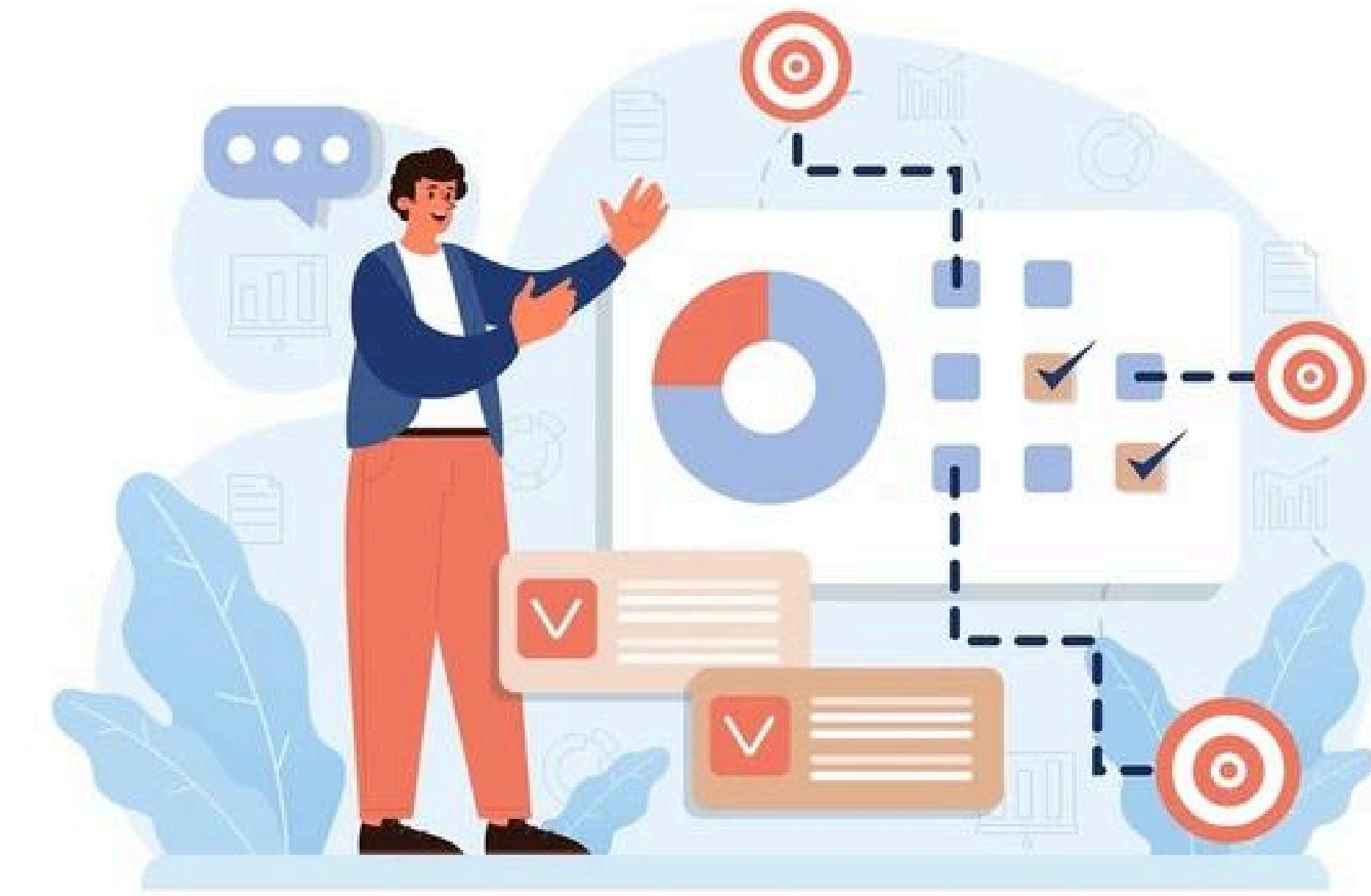
Volume

Deployment model

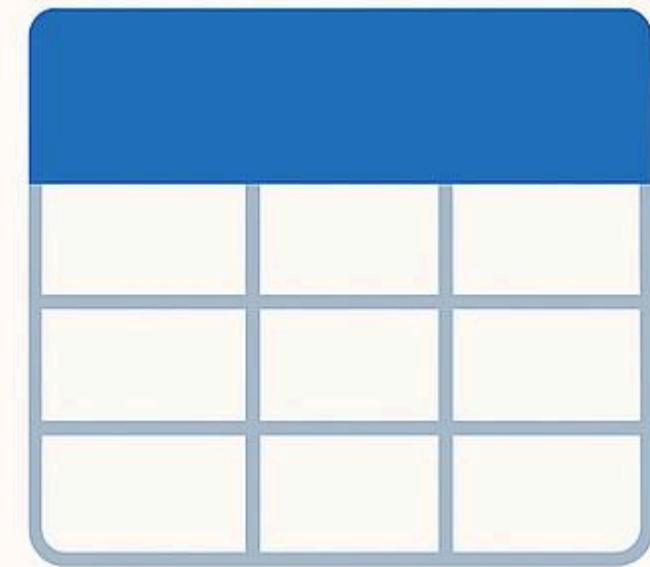
**Cómo se desplegarán los
módelos que la empresa
utilizará para sus
operaciones**

En estos casos tenemos múltiples opciones
como: Cloud, On-Premise, Hybrid

Relevant



Variety



Structured



Semi-structured



Unstructured

Velocity

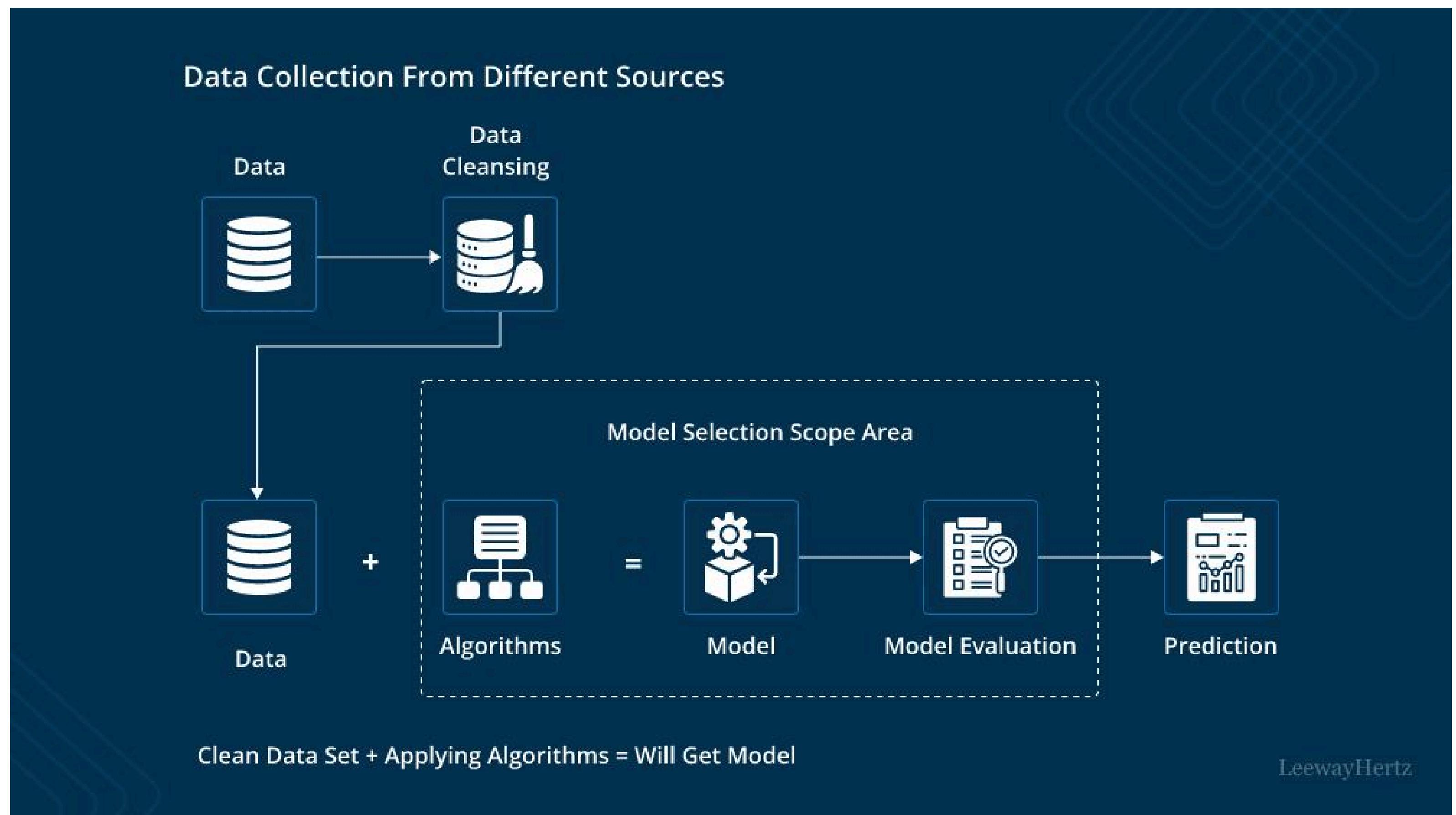
Rapidez con la que los datos se generan, se mueven, se procesan y se analizan

Importancia

La actualidad de las predicciones

Capacidad de reaccionar a ciertos eventos

Infraestructura tecnológica



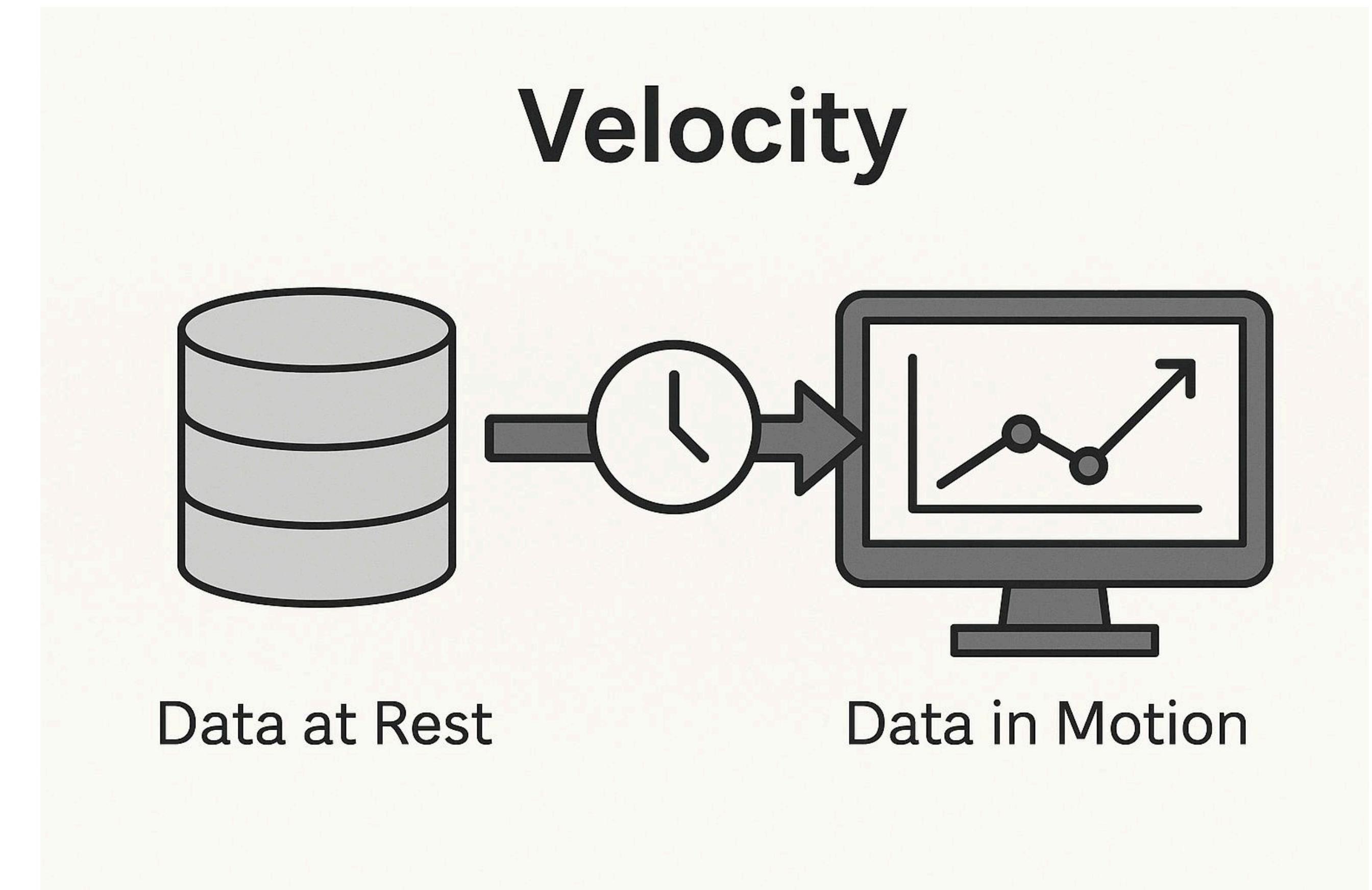
Velocity

Rapidez con la que los datos se generan, se mueven, se procesan y se analizan

Conceptos clave

Data in Motion: datos que se procesan y analizan instantáneamente, a medida que fluyen (por ejemplo, flujos en tiempo real o streaming).

Data at Rest: datos que ya están almacenados y se analizan posteriormente (por ejemplo, en bases de datos o data lakes).



Value and Veracity

Valor y Veracidad

El autor destaca que el verdadero poder de la inteligencia artificial depende directamente del valor y la veracidad de los datos, ya que influyen específicamente en decisiones que van más allá de las implicaciones de la solución.



Value

Los datos no tienen valor por sí mismos, sino cuando se utilizan activamente para mejorar procesos, decisiones y comportamientos humanos o del sistema.

El valor de los datos se mide por su utilidad práctica, no por su volumen ni almacenamiento.

Debe evaluarse mediante métricas cuantitativas y cualitativas, como:

- **Impacto en resultados humanos o de procesos.**
- **Eficiencia en tiempo, reducción de pasos o costos.**
- **Número de usuarios beneficiados con información relevante.**
- **Mejora en la gobernanza y calidad de datos.**
- **Oportunidades de monetización o nuevos productos.**



Veracity

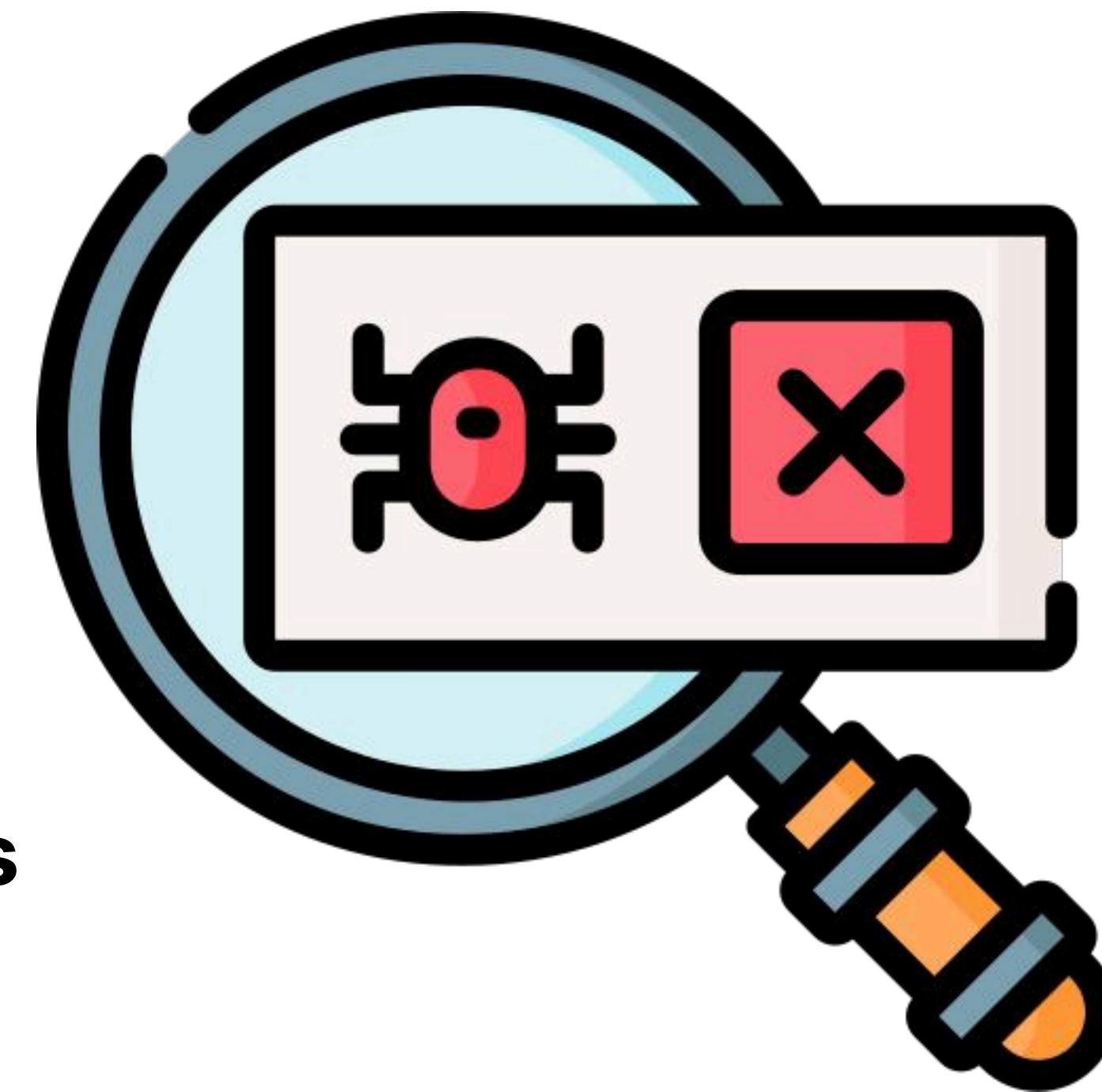
La veracidad se refiere a la confianza y exactitud de los datos usados por la IA; si los datos son erróneos, las decisiones también lo serán.

Sin embargo, el texto aclara que veracidad no es sinónimo de “calidad perfecta”, sino de “fidelidad” (data fidelity): que los datos sean adecuados para su contexto y uso.

Veracity

Principales causas de mala calidad de datos:

- **Errores de entrada:** datos mal registrados o incompletos.
- **Confusión semántica (squattting):** campos iguales usados para datos distintos.
- **Problemas de gestión:** pérdida o corrupción de información al moverla.
- **Integración deficiente:** datos duplicados o mal vinculados a su fuente.
- **Obsolescencia (staleness):** datos demasiado antiguos o irrelevantes.
- **Mal uso:** interpretación o presentación incorrecta.



Data fidelity vs data quality

Tradicionalmente, se dice que los datos deben ser limpios, correctos, consistentes y completos para considerarse de buena calidad.

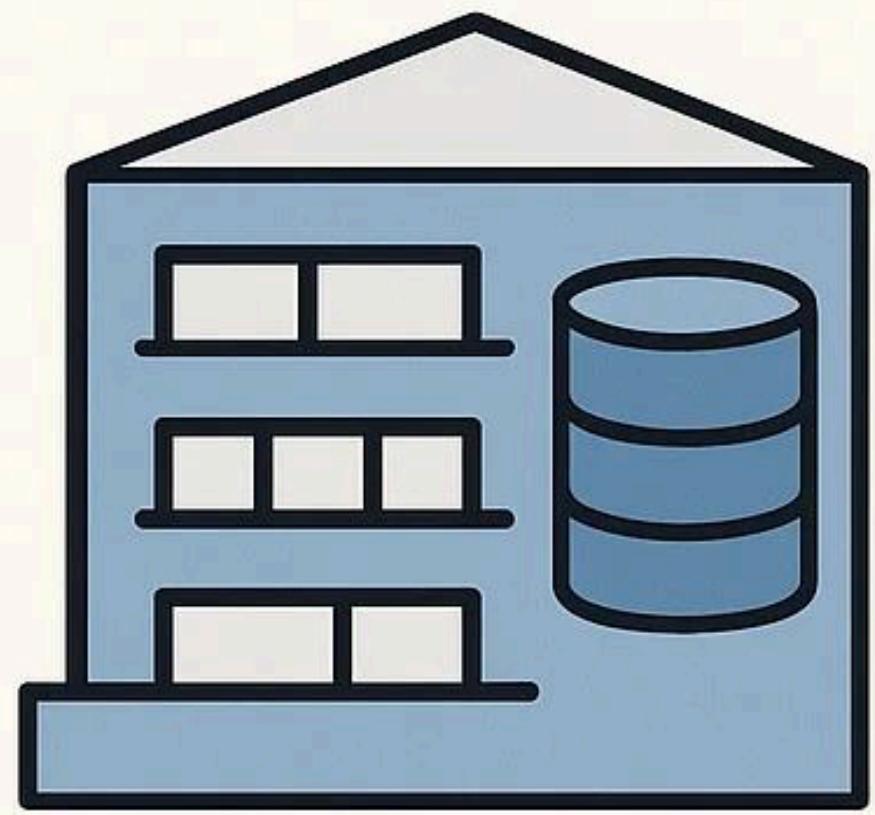
Sin embargo, el autor explica que eso no siempre es lo más importante cuando se trabaja con inteligencia artificial.

Lo que realmente importa es la fidelidad de los datos, es decir, que sean lo bastante buenos y adecuados para el uso que se les va a dar, aunque no sean perfectos.

En los sistemas de IA, pequeños errores o datos incompletos no son un gran problema, porque los modelos pueden aprender y corregirse solos a medida que reciben más información y retroalimentación de los usuarios.

Por eso, en lugar de pasar meses o años intentando limpiar todos los datos, se recomienda usar los datos tal como están y mejorarlos poco a poco con ayuda del aprendizaje automático y la revisión humana.

Data warehouse



El autor explica que una buena estrategia de inteligencia artificial necesita usar diferentes tipos de almacenamiento de datos, porque cada uno cumple una función distinta.

El Data Warehouse (DW) es un sistema más estructurado y ordenado, donde los datos se organizan y validan antes de guardarse. Se usa para reportes, análisis históricos y control de calidad.

El Data Lake, en cambio, guarda los datos en su forma original, sin procesar, lo que lo hace ideal para proyectos de exploración, analítica avanzada o machine learning.

Ambos deben complementarse, no sustituirse: el DW da contexto y precisión, mientras que el Data Lake aporta flexibilidad y velocidad.

Finalmente, el texto menciona nuevas tecnologías como Data Mesh, Data Fabric y virtualización, que permiten conectar y aprovechar ambos tipos de entornos, evitando el caos o los llamados “data swamps” (lagos de datos desordenados e inútiles).

Data Lake

