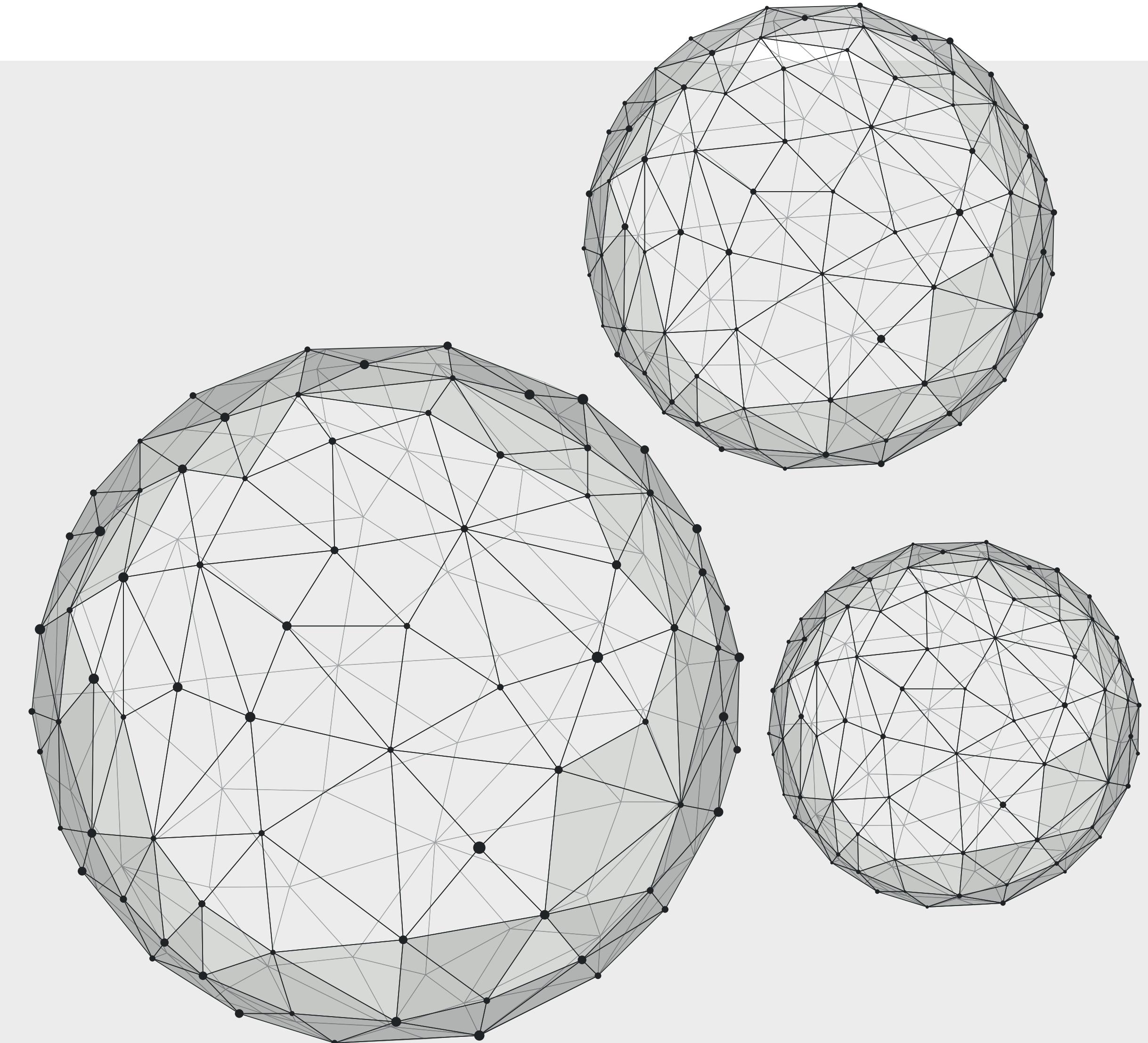


Transformación digital para potenciar la gobernanza de las instituciones educativas



Felipe Ramírez Herrera

CEO & Founder, Auricom Research S.R.L / Enero 2026

Agenda

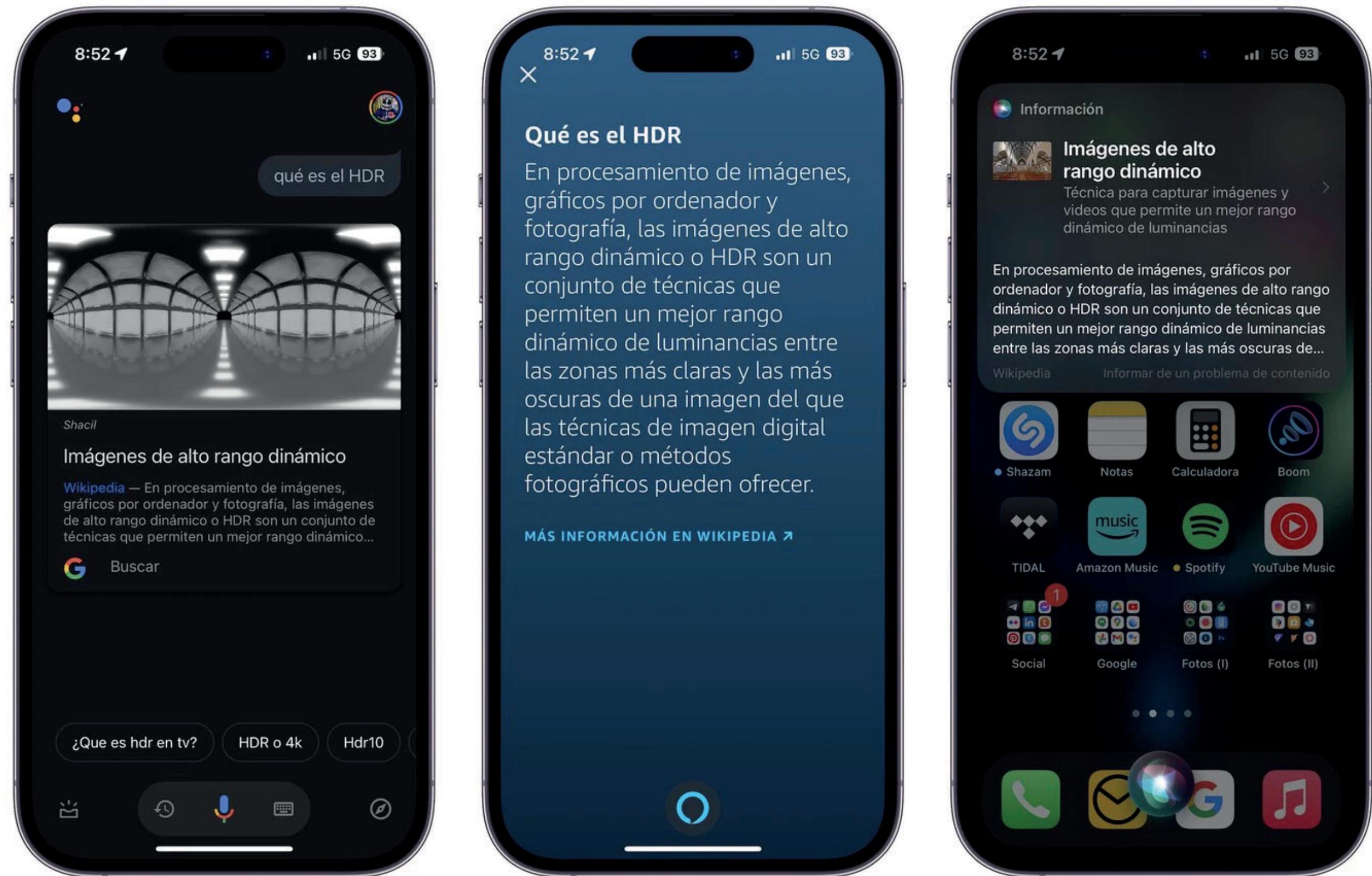
- 
- ▶ **1** Interrupciones tecnológicas y transformación digital
 - 2** Industria 4.0 vs Educación 4.0
 - 3** Implicaciones de un proceso de transformación digital
 - 4** Datos y modernización tecnológica
 - 5** Gestión del portafolio de innovación y transformación digital
 - 6** Preguntas y comentarios

Muchas cosas han cambiado... ¿Qué opinas ChatGPT?

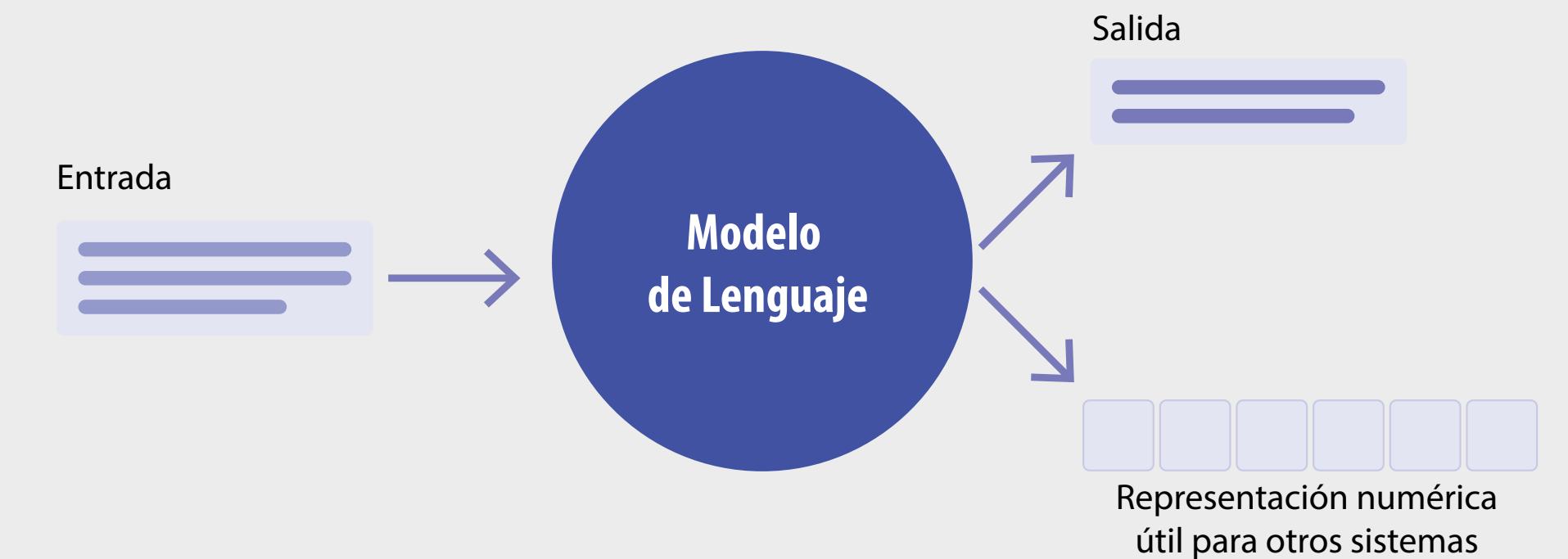


Grandes modelos del lenguaje (LLM)

La búsqueda de la automatización del conocimiento y “la inteligencia humana”.



¿Qué hay bajo el capó?



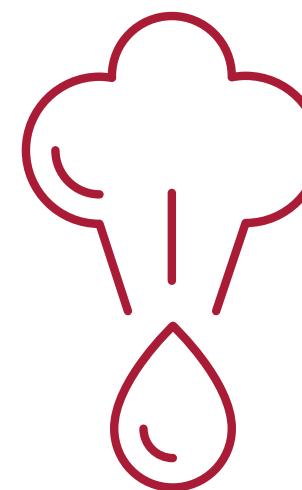
La IA generativa y los modelos de lenguaje multimodales no sólo ofrecen experiencias interactivas, también capacidades extendidas para la construcción, síntesis y representación del conocimiento.

Interrupciones en la industria

Cambio tecnológico y social.

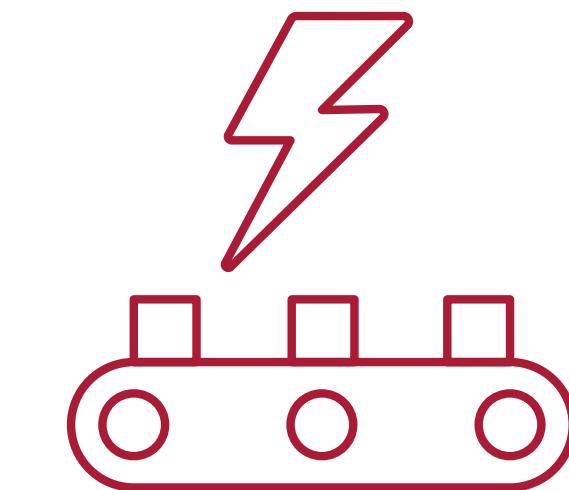
Industria 1.0

c. 1780



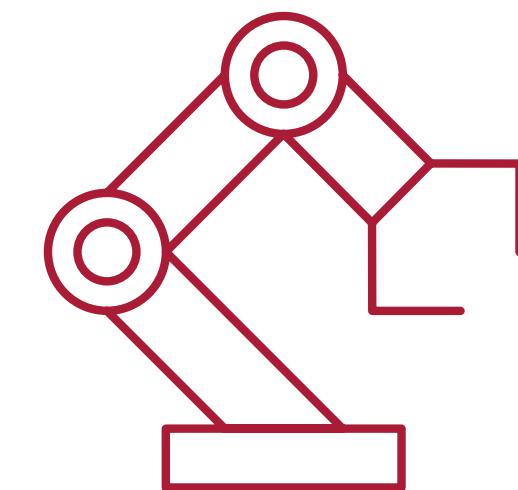
Industria 2.0

c. 1870



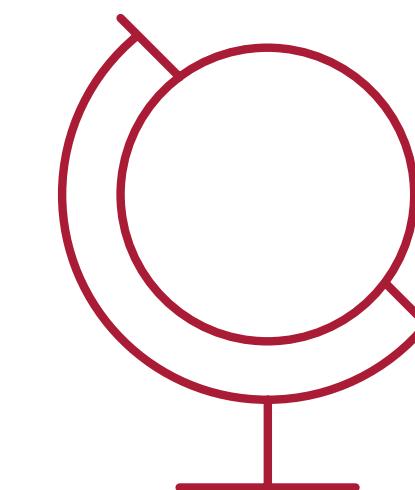
Industria 3.0

c. 1970



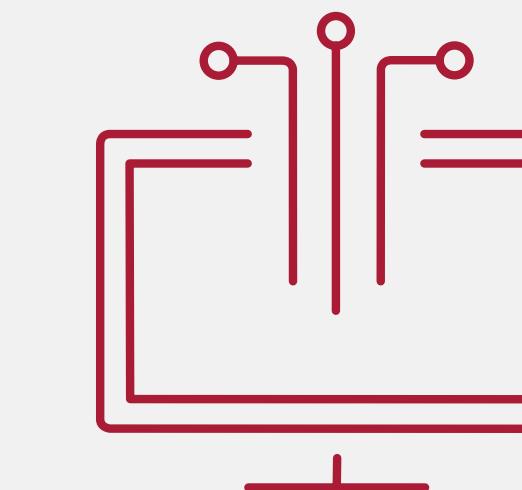
Industria 3.5

c. 1980



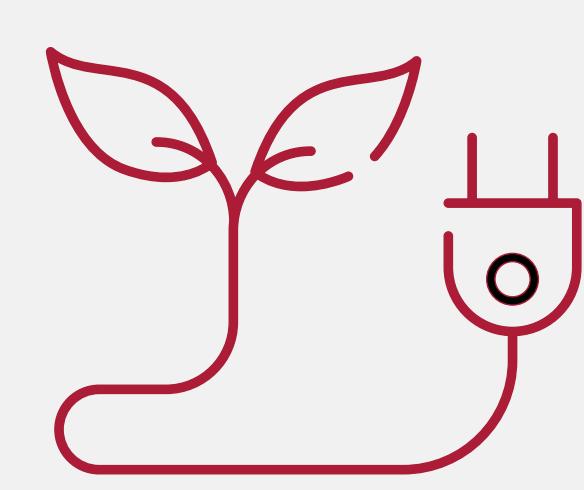
Industria 4.0

c. 2011



Industria 5.0

Ahora



Mecanización

Producción industrial basada en máquinas alimentadas por agua y vapor.

Electrificación

Producción en masa basada en la línea de montaje.

Automatización

Automatización basada en electrónica y computación.

Globalización

Deslocalización de la producción a economías de bajo costo.

Comunicación y movilización.

Digitalización

Introducción de tecnologías digitales.

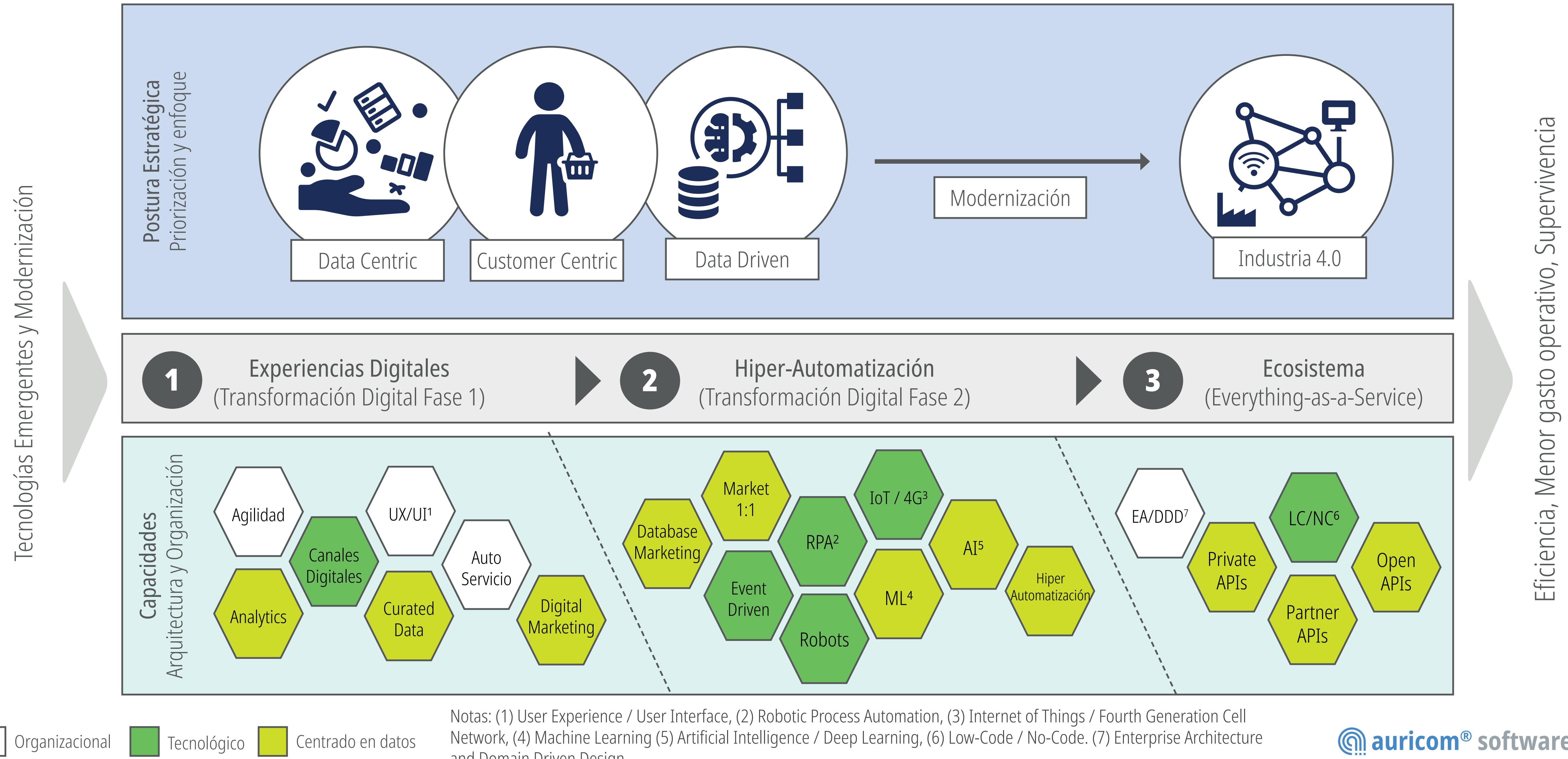
Internet of Things
Big Data / Fast Data
Machine Learning / AI
Manufactura Aditiva
Robótica
Ecosistemas / API

Valor social

Bienestar y prosperidad basadas en:

Sostenibilidad
Centrada en el ser humano
Desintegración y Resiliencia

La promesa de la transformación digital se enfoca en el desarrollo de capacidades sustentadas en datos de “buena calidad”.



Ventaja competitiva para la Industria 4.0/5.0

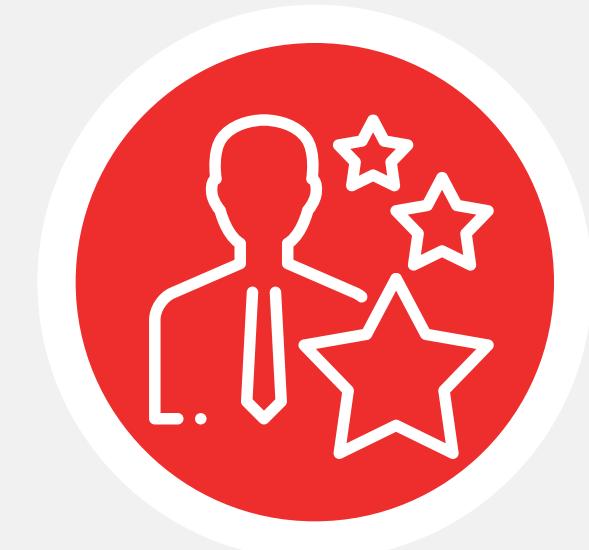
Ventaja
competitiva



Escala



Posición



Capacidad

Tradicional

Operacional
Economías de escala

Posición en la cadena de
valor y activos tecnológicos

Experiencia y métodos
eficientes

Digital

Acceso a datos
de calidad en escala

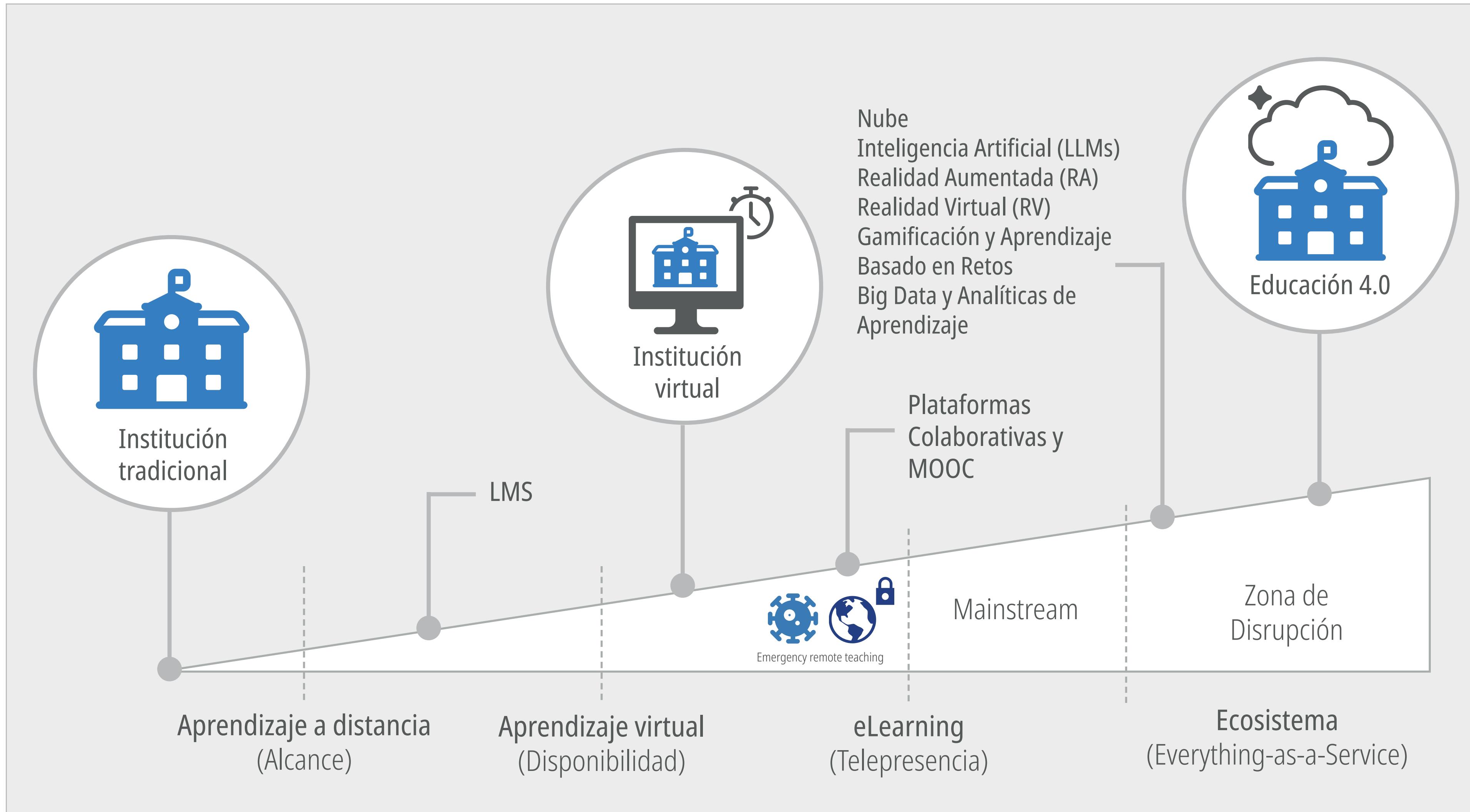
Controlar conjuntos
de datos de alto valor

Interoperación de datos
y ciclos de aprendizaje



¿Qué está sucediendo en las instituciones educativas?

La incorporación de herramientas digitales en la educación comenzó en la década de 1990 con el desarrollo de sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) y plataformas educativas (Øvrelid et al., 2023).



Educación 4.0

Enfoque transformador del aprendizaje que alinea la educación con Industria 4.0.

Digitalización en el nivel de educación superior implica cambios significativos en la forma en que se realizan las evaluaciones, donde los docentes deben modificar sus métodos para aprovechar las herramientas digitales; sin embargo, este proceso revela limitaciones en el conocimiento técnico.

(Barman y Weurlander, 2023).

La **integración de tecnologías** ha transformado la educación superior al incorporar métodos avanzados y reducir la brecha entre la enseñanza presencial y la virtual; por ello, hoy las universidades necesitan ofrecer estas experiencias educativas para lograr un mayor alcance y efectividad.

(Rosak-Szyrocka, 2024).



Educación 4.0 buscar cerrar la brecha entre la educación tradicional y las exigencias de la Industria 4.0 (habilidades, la adaptabilidad y los valores necesarios)

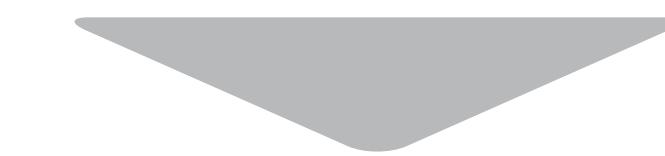
Características

- **Aprendizaje personalizado:** La IA y los datos adaptan la educación a las necesidades y el ritmo de cada estudiante.
- **Integración tecnológica:** Utiliza herramientas inteligentes, IA, robótica y realidad virtual/mixta (RV/RM) para experiencias inmersivas.
- **Enfoque en habilidades para el futuro:** Fomenta la resolución de problemas complejos, el pensamiento crítico, la creatividad, la alfabetización digital, la inteligencia emocional y la conciencia/globalidad.
- **Interdisciplinario y experiencial:** Conecta las asignaturas académicas con desafíos del mundo real, mediante métodos como las Fábricas Virtuales de Aprendizaje (VLFs).
- **Centrado en el estudiante:** Pasa de la enseñanza dirigida por el docente a un aprendizaje impulsado por el estudiante y autodirigido (heutagogía, peeragogía).
- **Aprendizaje permanente:** Promueve la actualización y reconversión continua de habilidades (upskilling y reskilling) para mercados laborales cambiantes.
- **Colaboración global:** Elimina barreras geográficas para el aprendizaje y las alianzas internacionales.



Componentes centrales (según algunos marcos)

- **Competencias:** Desarrollo de habilidades esenciales.
- **Métodos de aprendizaje:** Adopción de nuevos enfoques pedagógicos.
- **Tecnologías:** Implementación de herramientas digitales avanzadas.
- **Infraestructura:** Uso de entornos innovadores de aprendizaje físicos y digitales.



Modelo Estructural de Educación 4.0

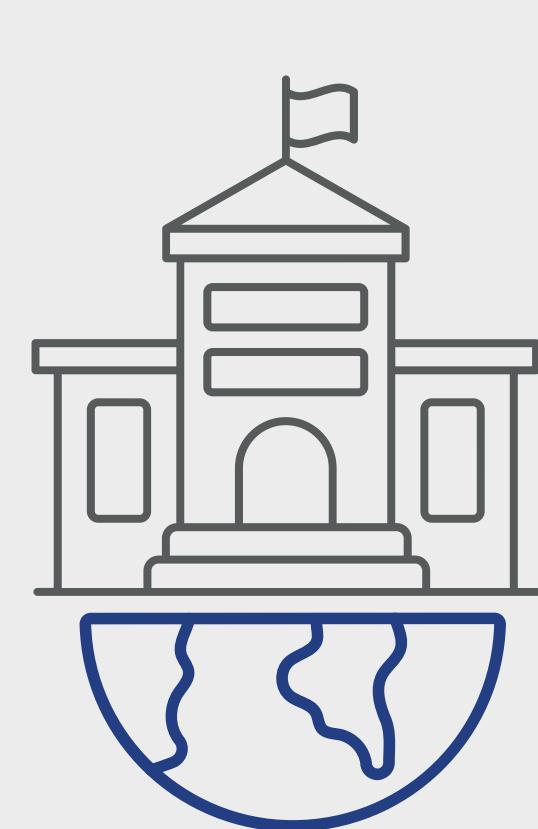
Miranda et al. (2021)

Transformación digital en la educación

Multidimensional (no es solo tecnología) y un proceso de largo plazo y en curso, “entrelazado” con transformaciones digitales

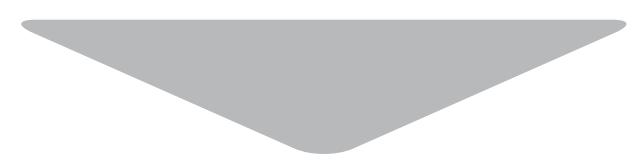
Características

- **Pandemia:** 1) Acelerador de transformaciones ya iniciadas, 2) redirige transformaciones en nuevas direcciones, 3) detona transformaciones que no existían o eran muy incipientes.
- **Rol de la tecnología dentro de la transformación en tres posiciones:** 1) Apoya transformaciones no tecnológicas (p. ej. pedagogía y organización). 2) Impulsa la transformación por progreso tecnológico. 3) tecnología y transformación se afectan mutuamente (interdependencia).
- **Valoración (normativa) durante la pandemia:** Oportunidad para transformar un sector tradicionalmente lento para cambiar, amenaza para igualdad e inclusión (brechas de acceso, conectividad, etc.)
- **Requiere gobernanza más allá de TI:** como la transformación es multidimensional y “tecnológica solo en parte”, la gobernanza tiene que cubrir pedagogía, organización, reglas/estándares, y no solo infraestructura.



Objetos de transformación

- **Enfoque amplio y variado:** se transforman muchos elementos a la vez (rol de la universidad, colaboraciones, roles profesionales, normas/regulación, cultura organizacional, soporte estudiantil, etc.).
- **Enfoque estrecho y focalizado:** el foco principal es el modo de enseñanza-aprendizaje (virtual/híbrido), y algunos temas adyacentes (rol de los centros educativos, colaboraciones, roles, normas/regulación, políticas digitales, etc.).



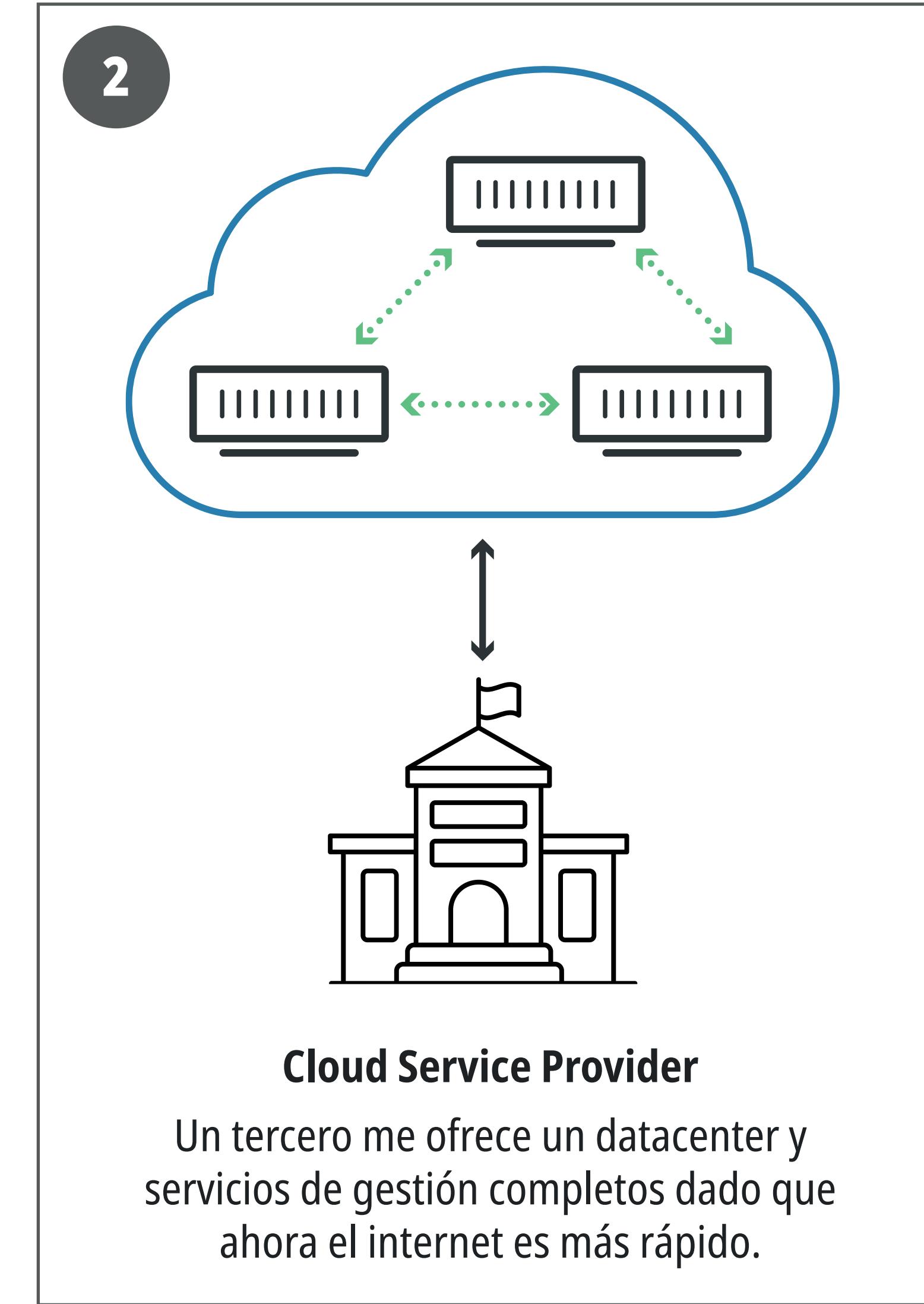
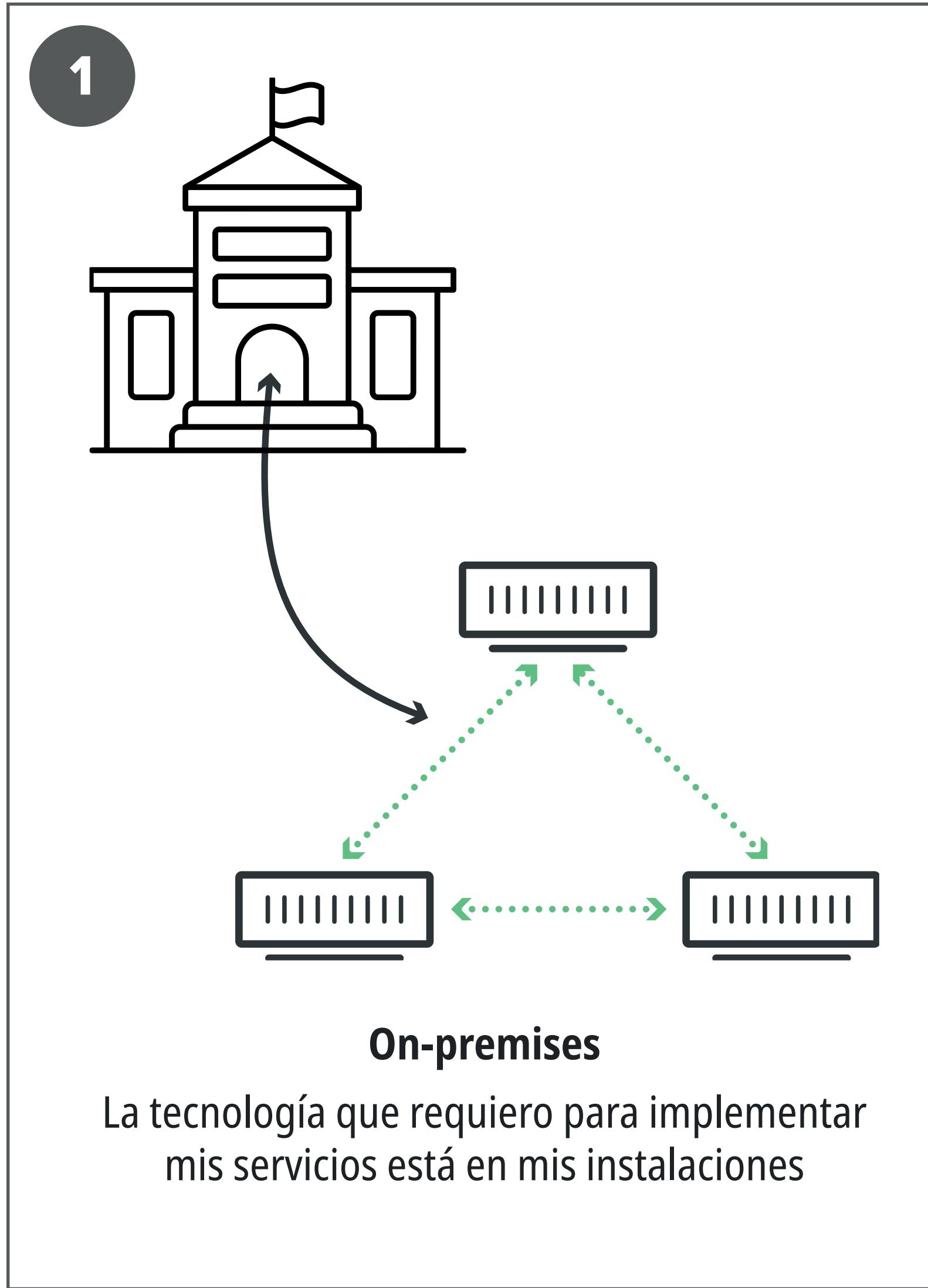
Estrategia de transformación

La hoja de ruta debe plasmar las decisiones sobre qué mecanismos (control, coordinación, incentivos, confianza) se pueden digitalizar/automatizar en procesos como admisión, becas, acreditación, analítica de aprendizaje, interoperabilidad de datos, etc., y dónde la automatización debe quedar acotada por reglas, supervisión humana y obligaciones de transparencia/explicabilidad por temas de rigidez, información tácita y cumplimiento

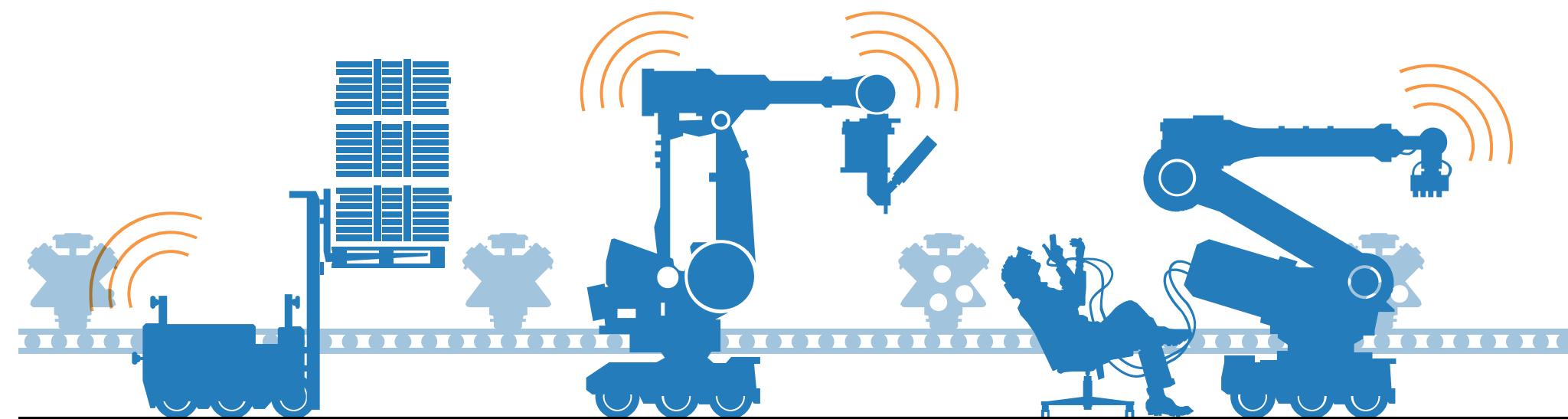
Priorización + Arquitectura Empresa + Hoja de Ruta

Veamos algunos ejemplos de tecnologías que podrían hacer la diferencia

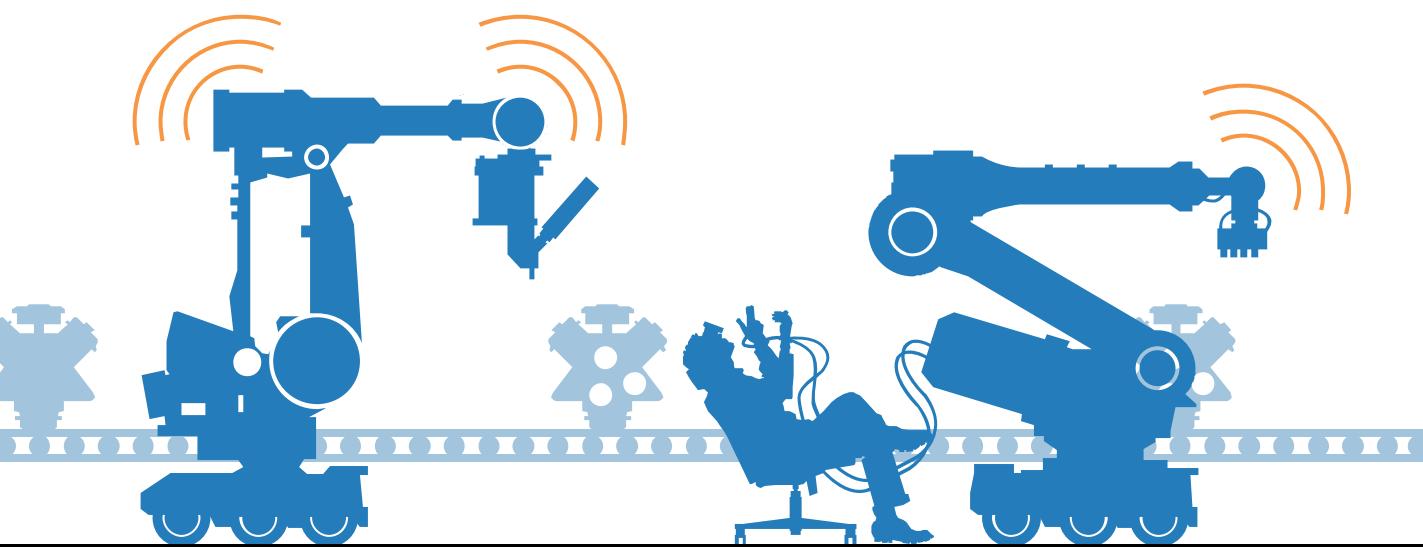
Ejemplo 1: La nube como habilitador de capacidades



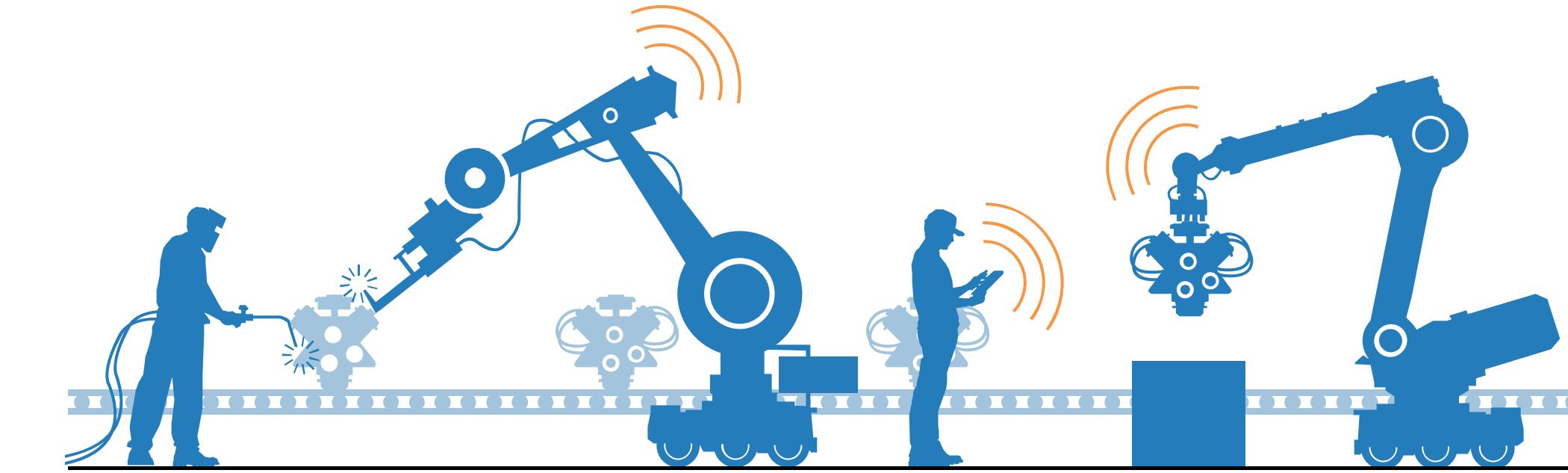
Ejemplo 2: Fábricas de Aprendizaje Virtuales (VLFs)



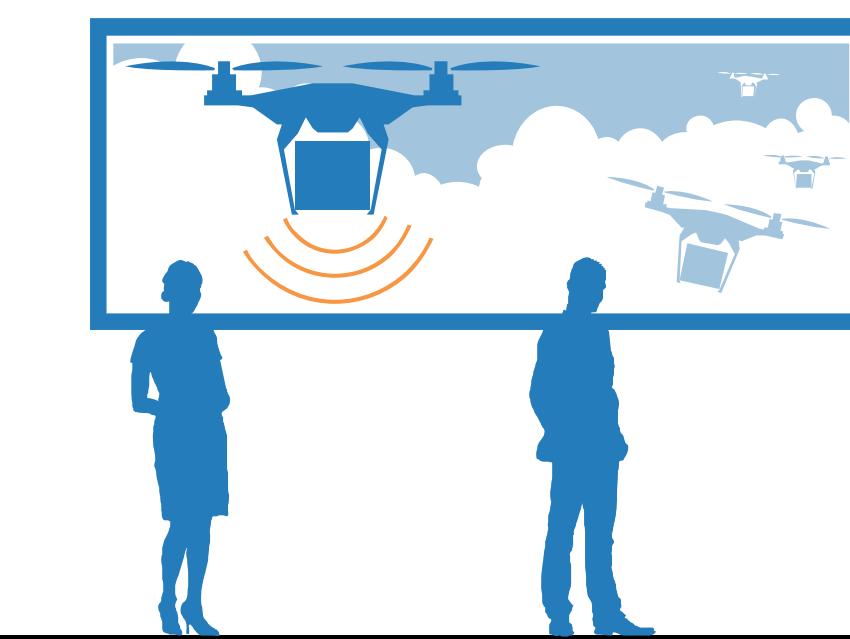
Flujos de material
E2E.



Captura de datos
M2M.



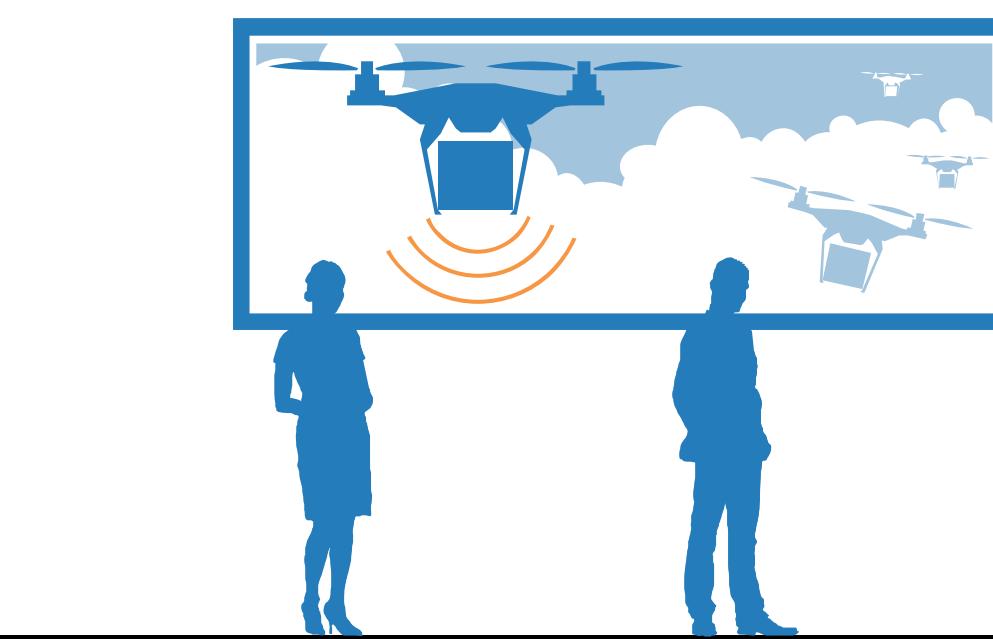
Mantenimiento preventivo
HMI y HCI.



Humanos trabajan con robots
HM-Collab.



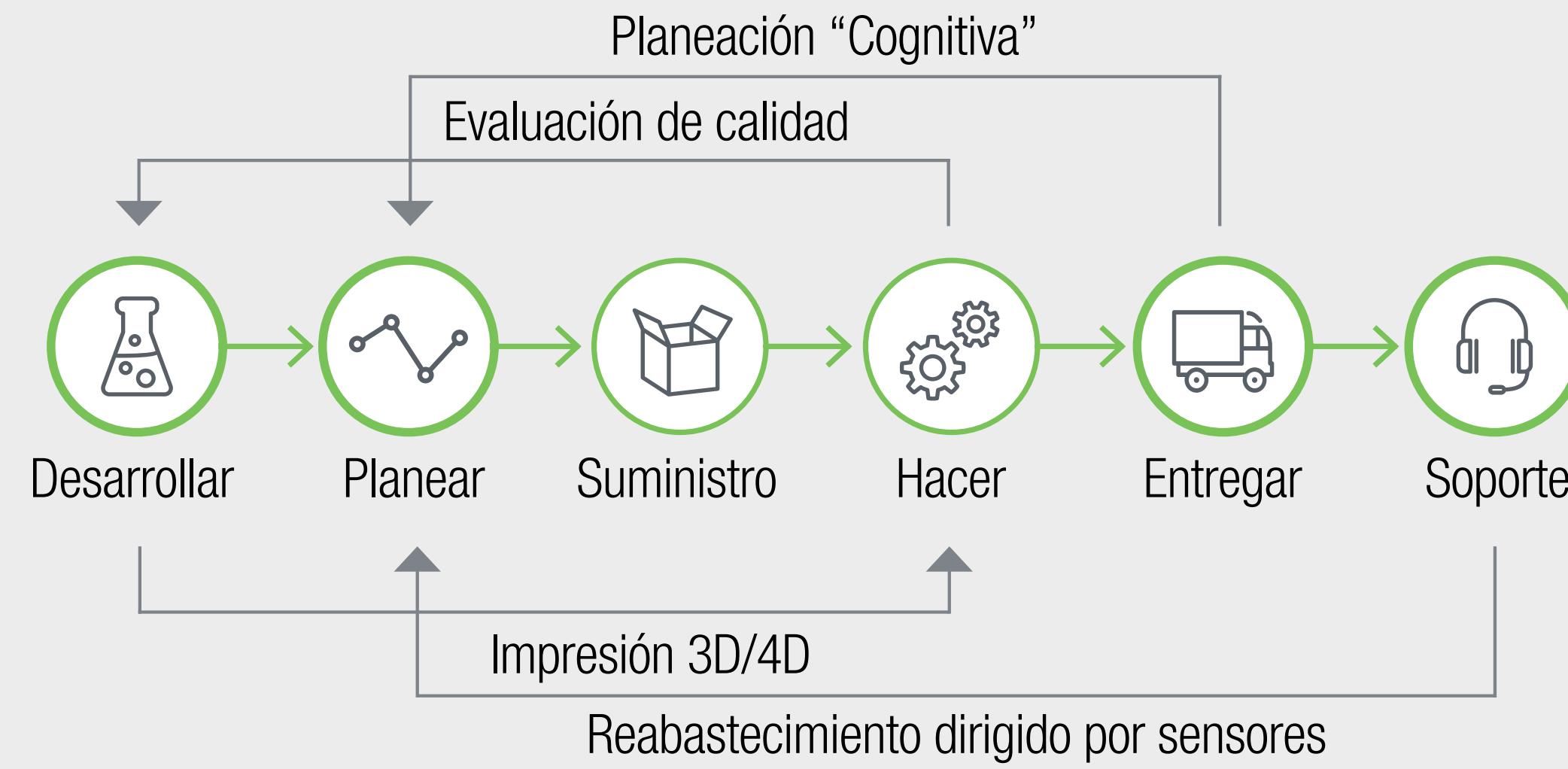
Control y Administración
Remotos.



Productos terminados van al mercado
masivo, semi-elaborados van a una planta
“costumer-centric”.

Las Fábricas de Aprendizaje (LFs) permiten aprender en un entorno de fábrica y, debido a la posibilidad de aprendizaje experiencial, en el ámbito de la manufactura se consideran el enfoque más prometedor para adquirir las habilidades necesarias para tener éxito en los espacios laborales, políticos y sociales del siglo XXI, cada vez más complejos e impulsados por la tecnología. Gracias a las capacidades de modelado que sustentan esta tecnología, el Gemelo Digital (DT) puede apoyar la implementación de las LFs.

Industria 4.0 es un gran desafío para las universidades, que ahora deben cambiar su forma de enseñar y aplicar nuevas ideas para que los estudiantes aprendan lo que las empresas necesitan (Dimitrova y Marinova, 2024).



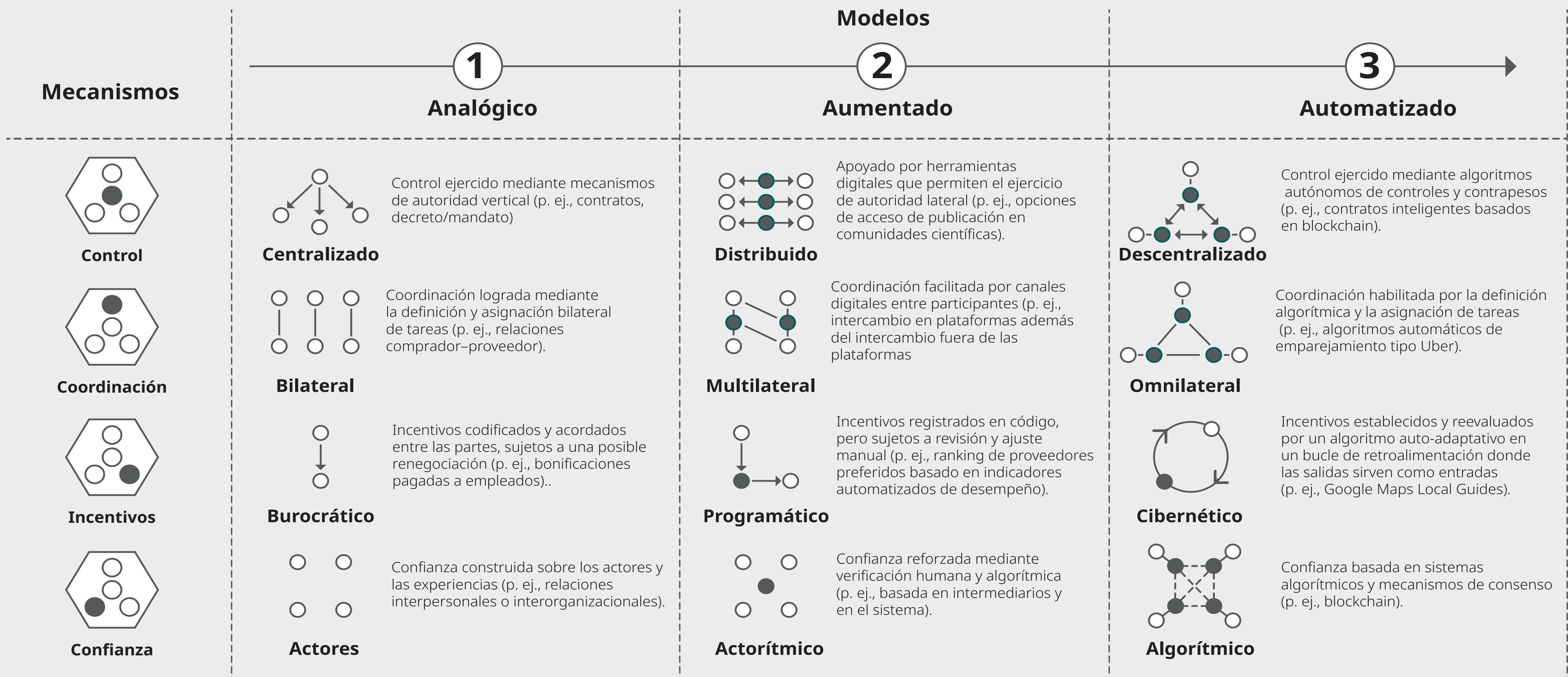
Cadena de suministro tradicional



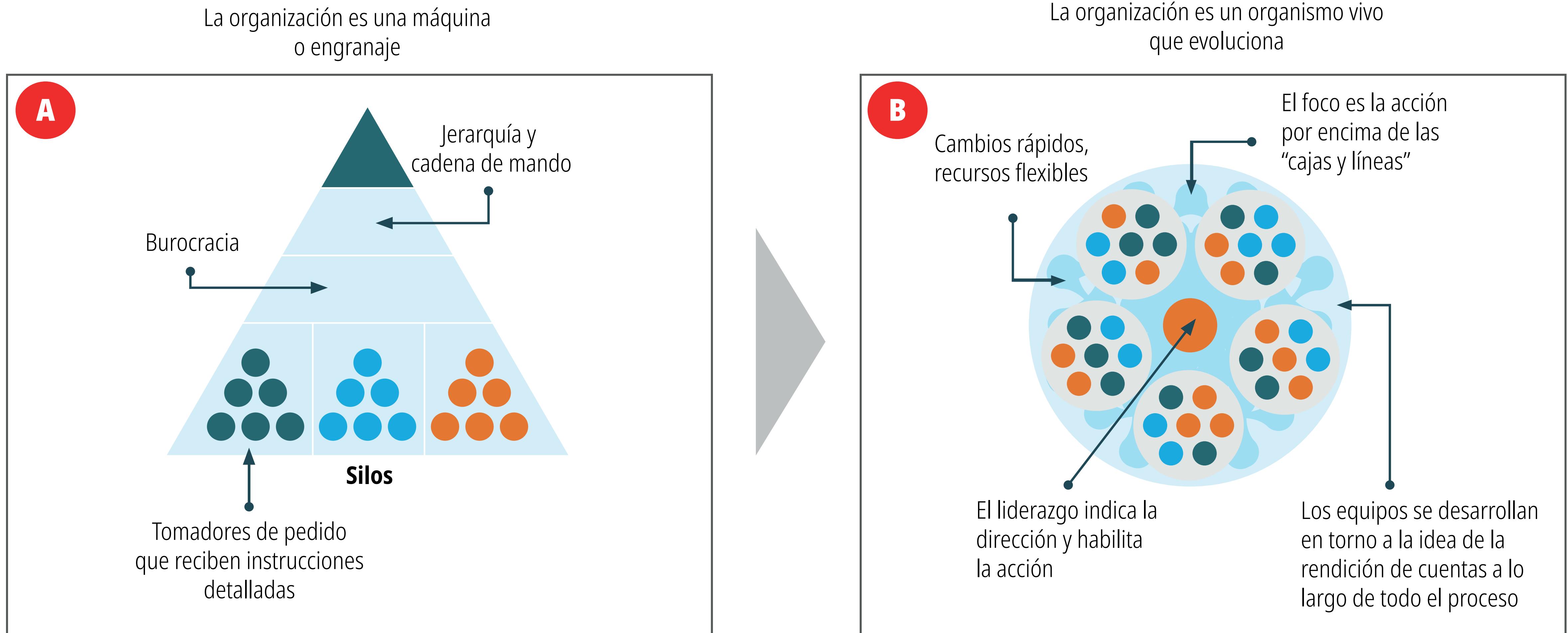
Cadena de suministro digital

¿Cómo afecta la transformación digital la gobernanza?

La incorporación de la tecnología cambia los paradigmas de gobernanza.

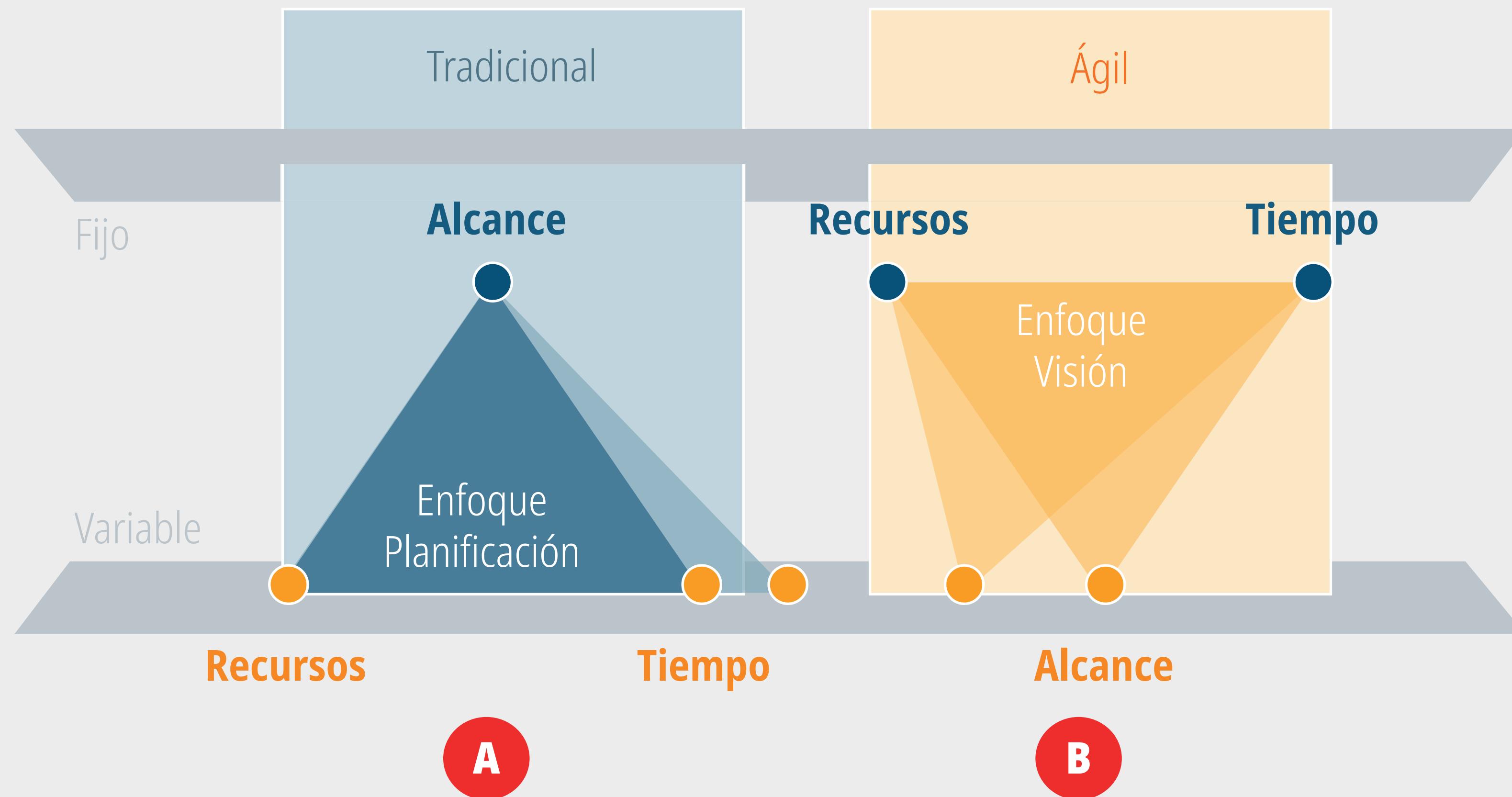


Agilidad: Las organizaciones ágiles refuerzan la estabilidad con dinamismo. Los elementos estables proporcionan dirección, propiedad, una base eficiente y escalable para una red de equipos dinámicos.



Fuente: The five trademarks of agile organizations, McKinsey, January 22, 2018

Mientras que las metodologías tradicionales se enfocan en el plan (previsibilidad), las metodologías ágiles se enfocan en vincular a todos los *stakeholders* oportunamente y gestionar el riesgo de la inestabilidad de requerimientos.



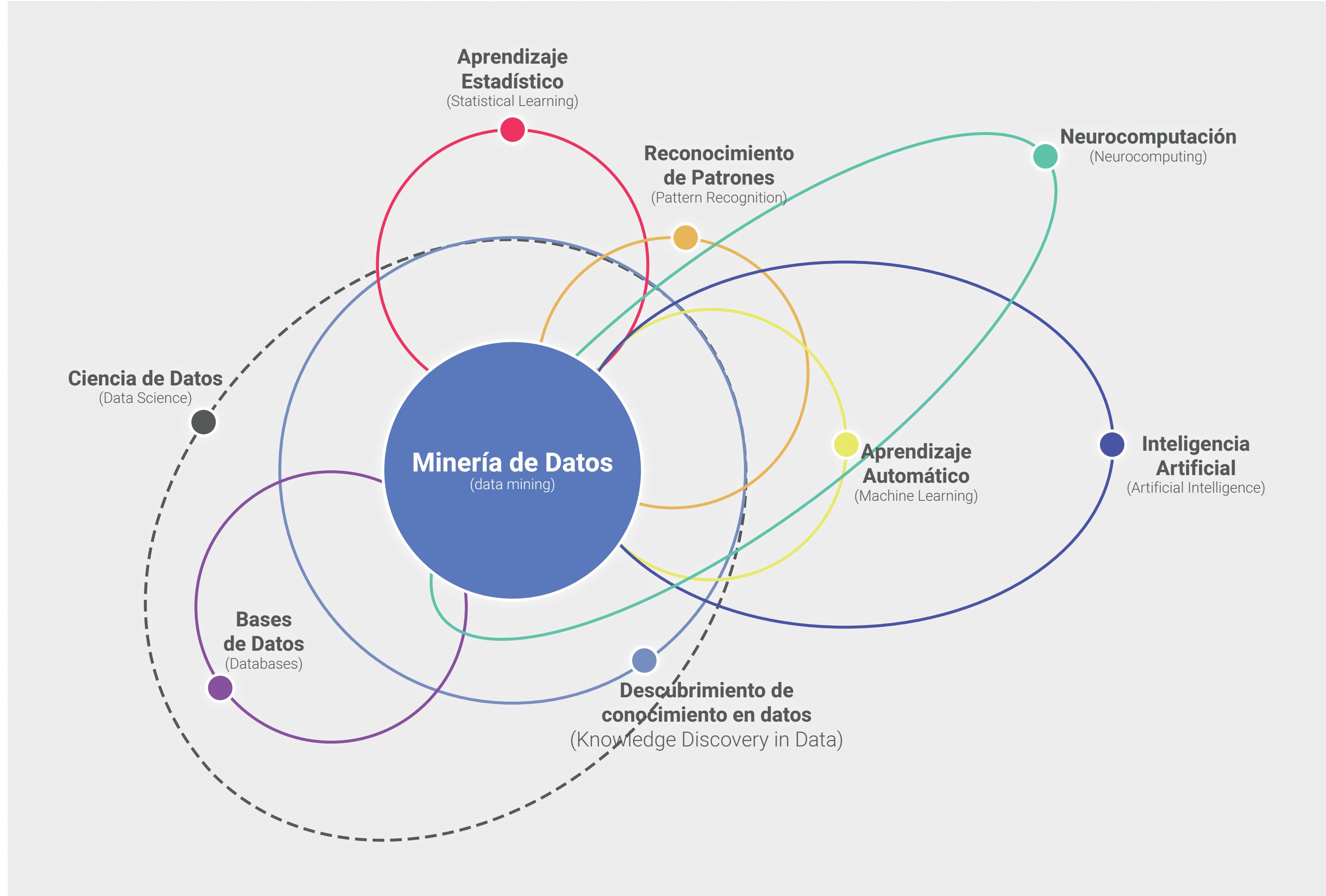
Si bien las metodologías ágiles nacen en el mundo del software, es posible generalizar muchas de sus prácticas.

Comúnmente:

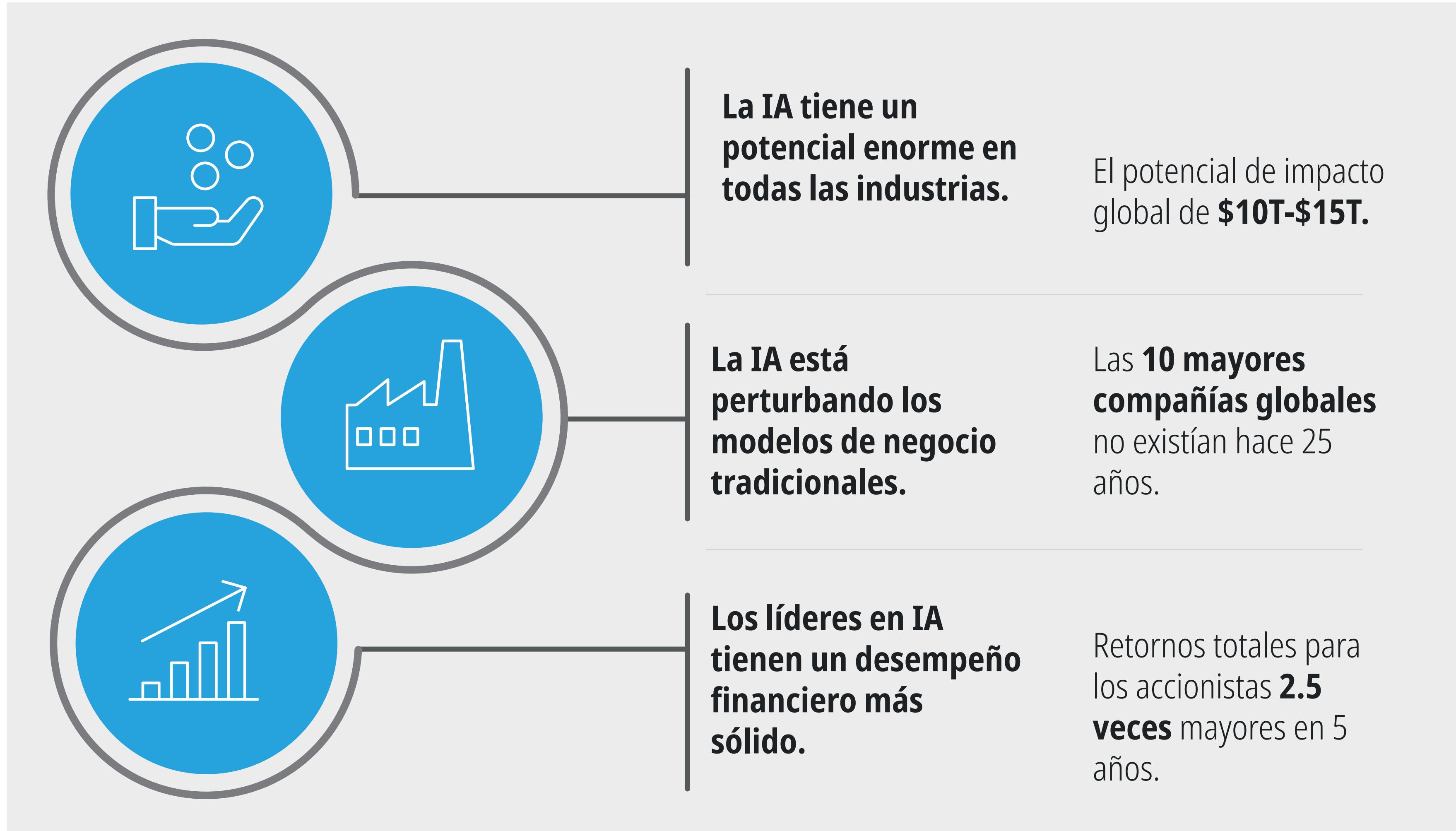
- Equipos pequeños.
- Entrega continua de resultados.
- Trade-off / MVPs.
- Énfasis en las pruebas de aceptación.

Tecnologías intensivas en datos

Más allá del “hype”, existen oportunidades que pueden explotarse ahora.



La inteligencia artificial se está volviendo esencial para el éxito... pero no siempre se obtienen los beneficios prometidos.

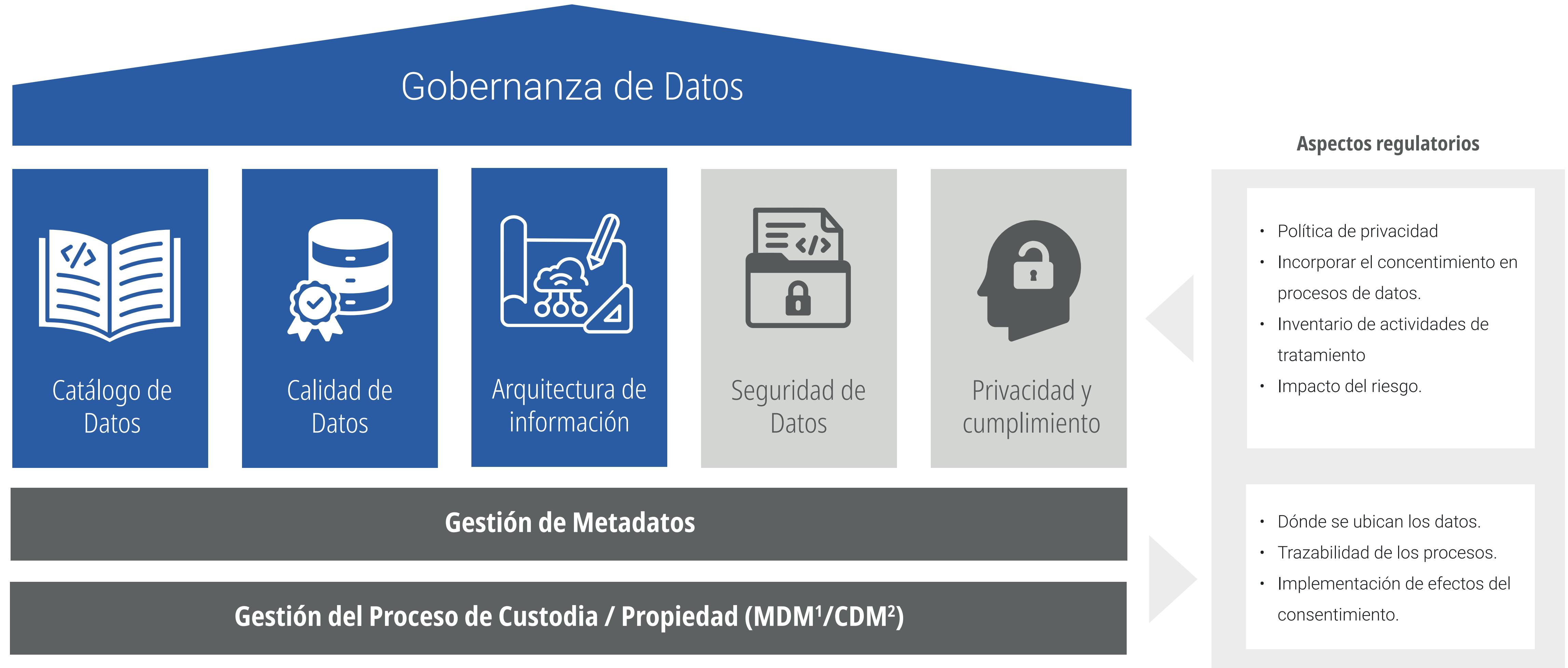


72% de las organizaciones no han logrado adoptar y escalar con éxito.

Los desafíos incluyen:

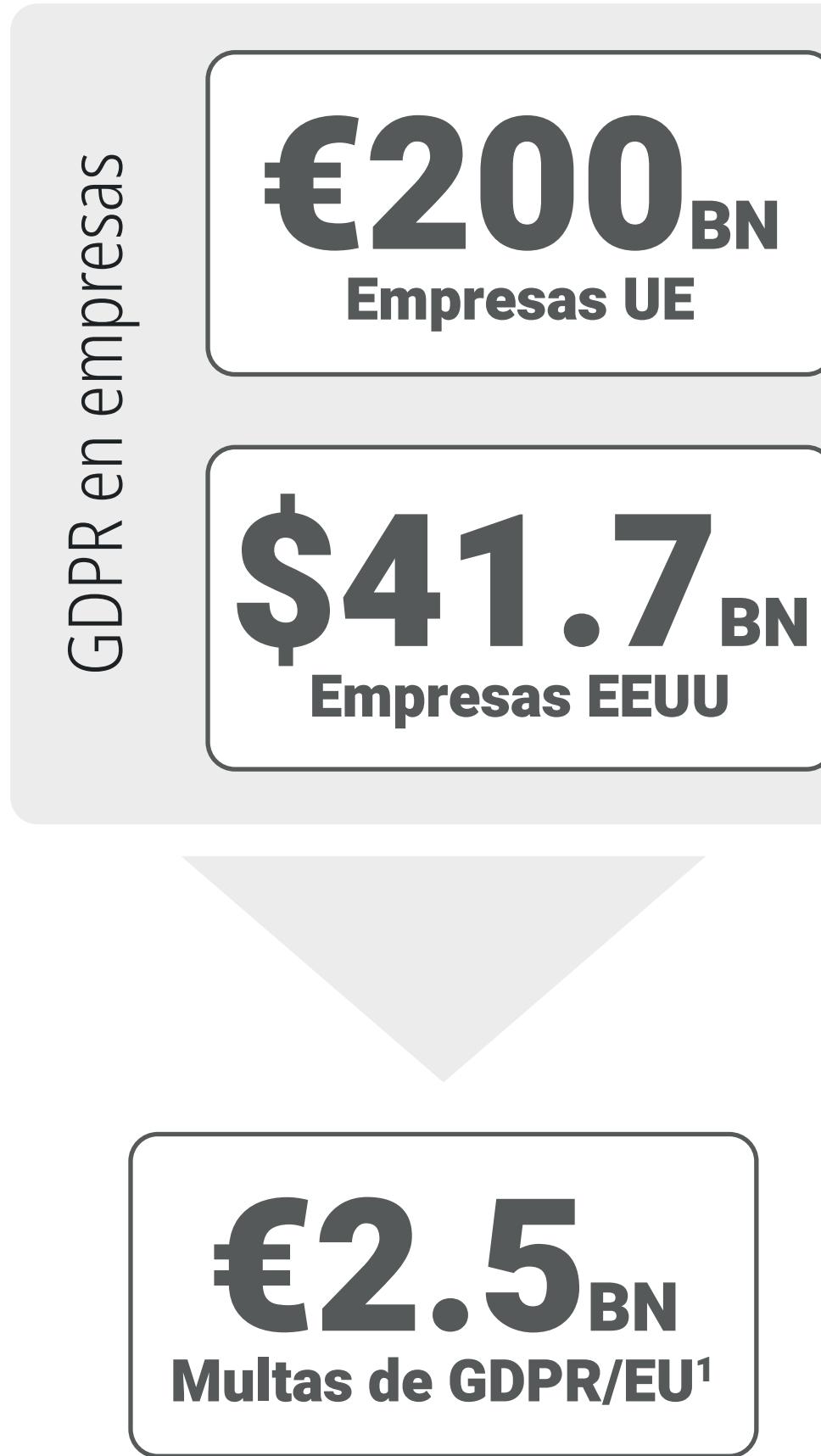
- **Difícil transición de pilotos a productos.**
- Fallos en los modelos en producción.
- Estancamiento de la productividad del equipo.
- Limitaciones en la protección contra posibles riesgos derivados de variables desconocidas.
- **Datos de mala calidad o insuficientes.**

Para la transformación digital, los datos son **vitales**, muchas organizaciones establecen un marco de gobernanza de datos, con su respectiva estructura.



NOTA: (1) Master Data Management (MDM) es el conjunto de metodologías, herramientas y procesos, necesarios para crear y mantener conjuntos precisos y consistentes de datos maestros. (2) Customer Data Management (CDM) es un subconjunto de la gestión de datos maestros y como disciplina incluye a las personas, procesos y tecnologías que una organización tiene en su lugar para recolectar, acceder y organizar los datos de los clientes.

Las regulaciones relacionadas con datos tienden a fortalecerse siguiendo a GDPR y se enfocan en la soberanía, la autodeterminación y los derechos sobre los datos.



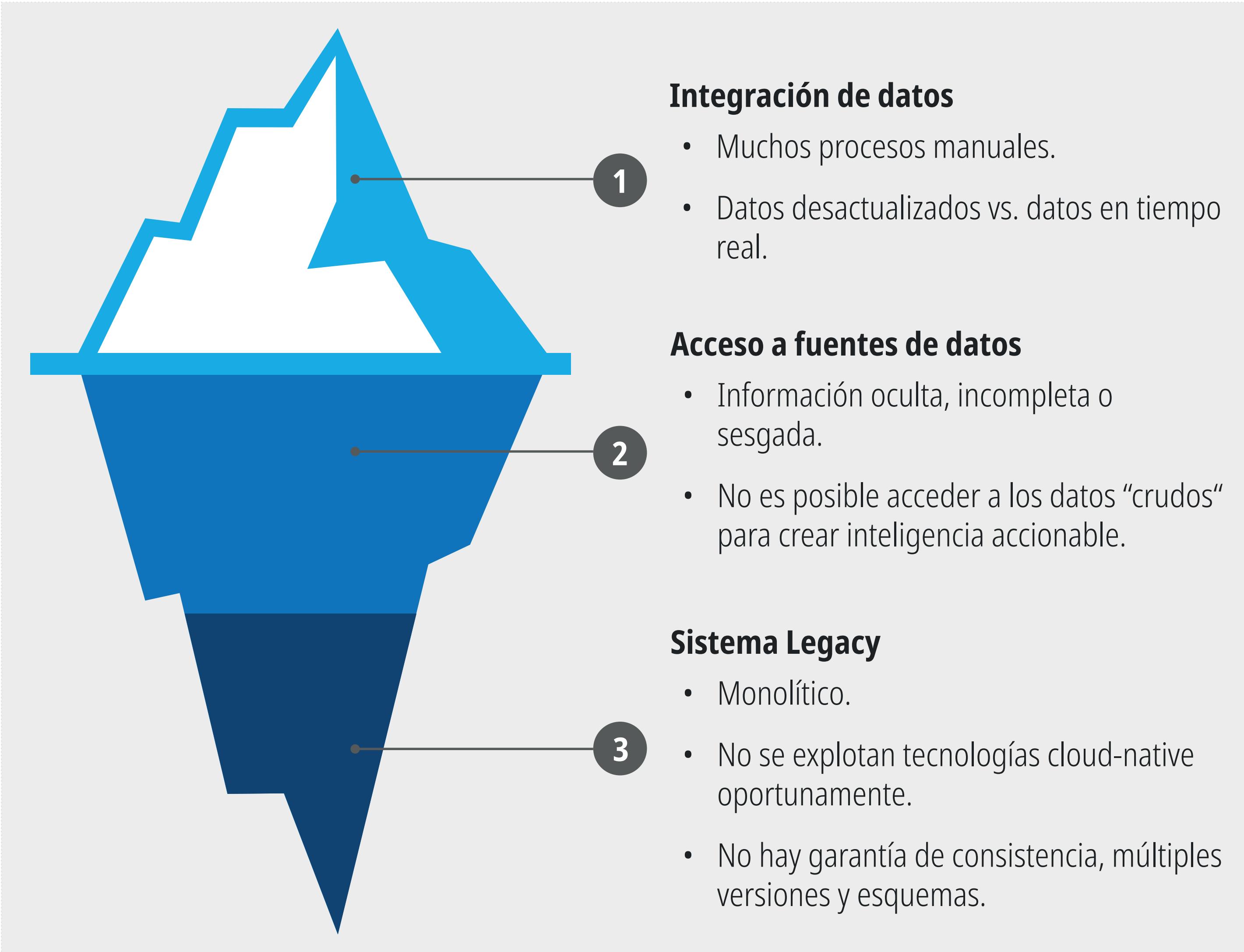
Nota: (*) Considera multas realizadas a Facebook y Google recientemente por 1.4 BN de EUR. ARCO: Acceso, Rectificación, Cancelación y Oposición.





Muchos de los problemas de datos son tratables en el corto o mediano plazo; sin embargo, su origen, la **deuda técnica** puede requerir un gran esfuerzo organizacional y provocar fricción entre las áreas de la organización y tecnología de información...

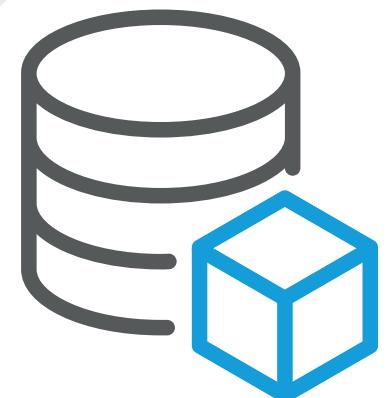
Es inevitable que en algún momento se deba pagar o mitigar la deuda técnica para continuar innovando y modernizando.



- A Priorizar modernización**
- Identificar qué sistemas deben modernizarse o darse de baja / sustituidos de ser necesario.
 - Conformar un equipo de ingeniería y proyectos enfocado en la modernización.
- B Reducir y pagar la deuda**
- Sistemas de gestión integrados (ERP/CRM).
 - Learning Management System (LMS) adecuado.
 - Implementar arquitectura de microservicios.
- C Prevenir**
- Gobierno de datos y la privacidad.
 - Gobierno de la arquitectura tecnológica.
 - Separación de entornos y responsabilidades.

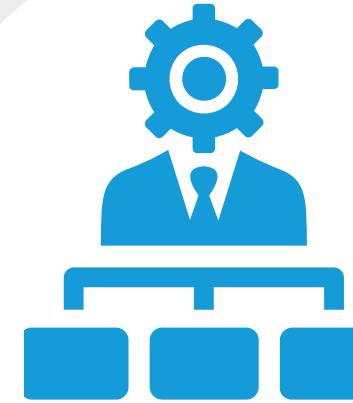
Imperativos estratégicos

Prioridades de transformación digital para construir servicios listos para Educación 4.0.



Información de calidad:

Información relevante, precisa, oportuna para la toma de decisiones.



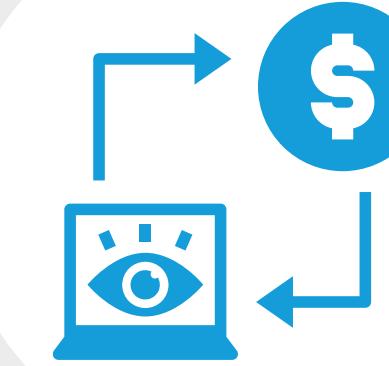
Conciencia situacional:

Explorar nuevas tecnologías y dar seguimiento de tendencias.



Autoservicio y analíticas avanzadas:

Explotación de datos para la toma de decisiones informadas.

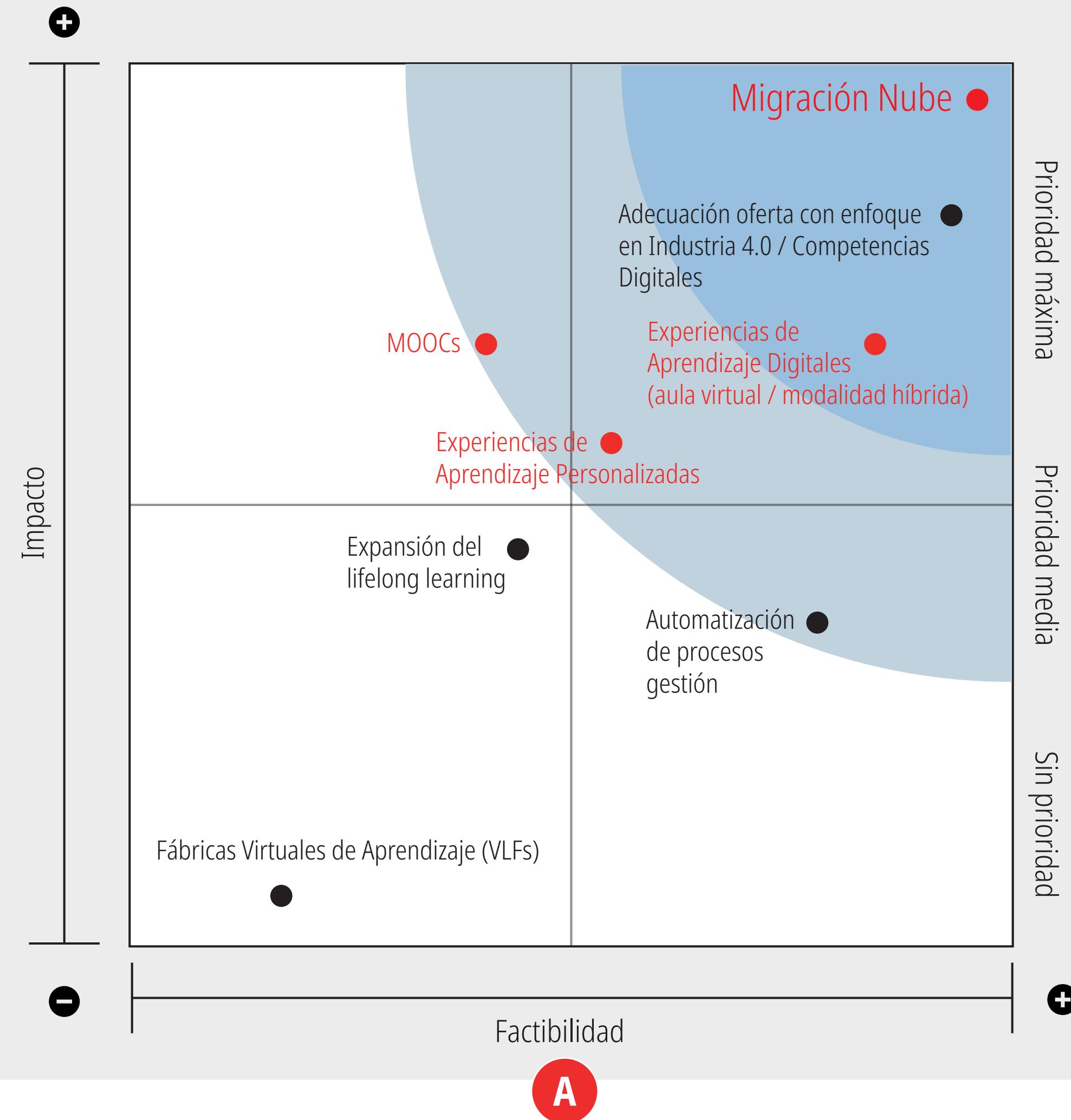


Innovación:

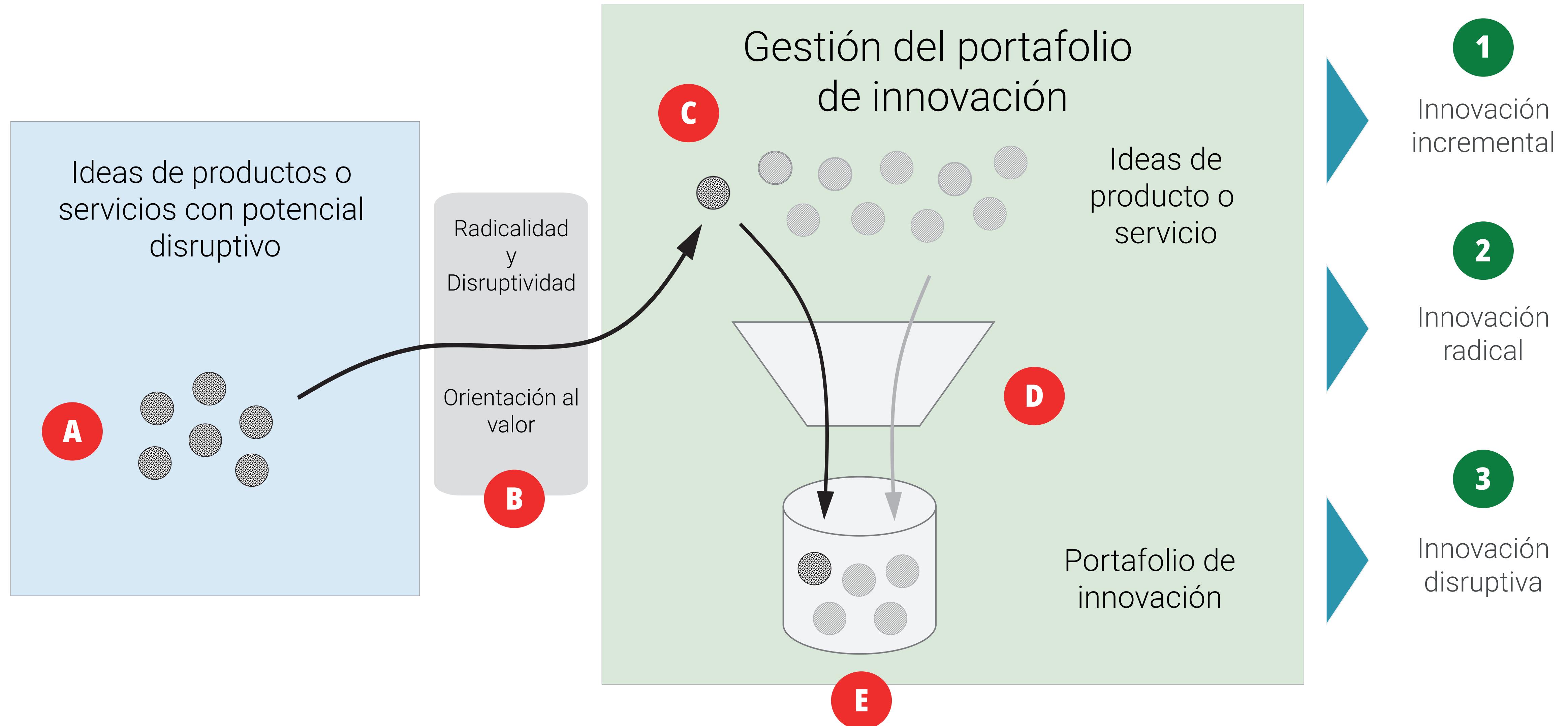
Identificación de procesos susceptibles a digitalización y/o automatización.
Seguimiento a iniciativas de alto impacto y modernización de sistemas.

Enfoque estratégico

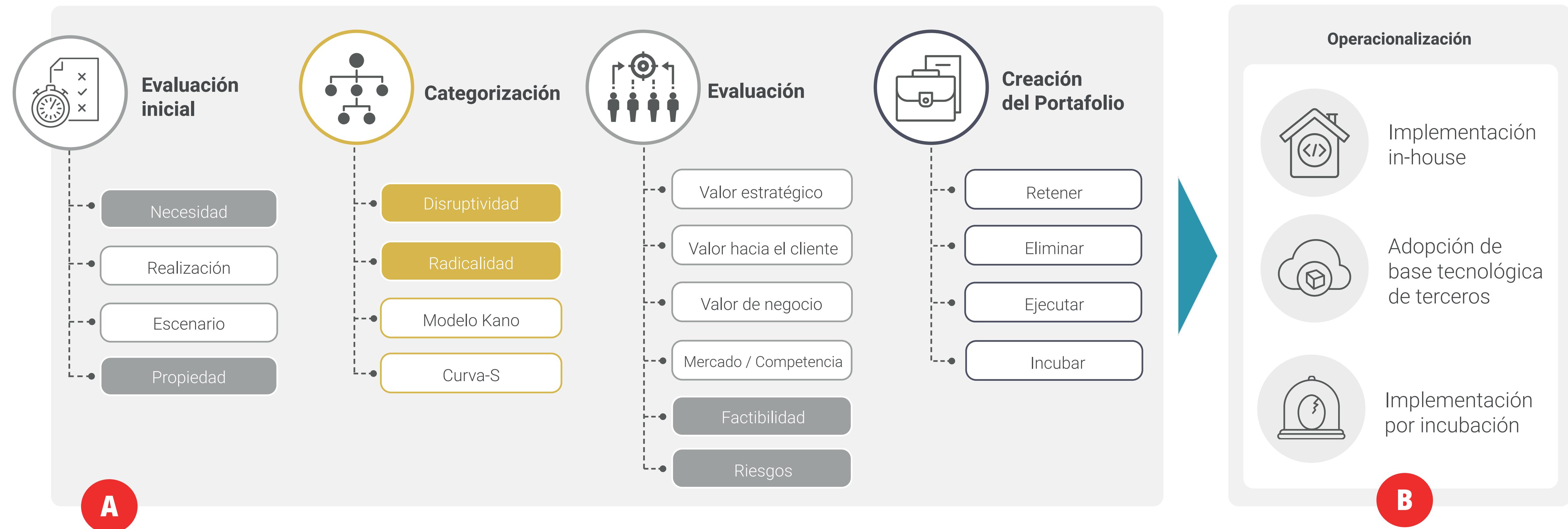
Capacidades futuras en las que se fundamenta la estrategia de transformación digital e innovación.



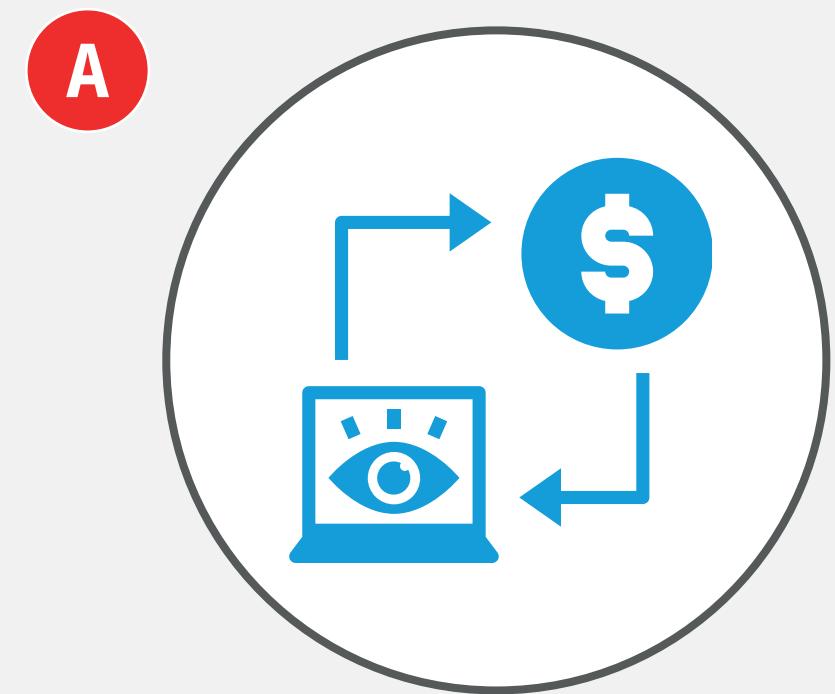
Gestionar innovaciones consiste en seleccionar adecuadamente las ideas que son factibles y están alineadas con la estrategia de la organización.



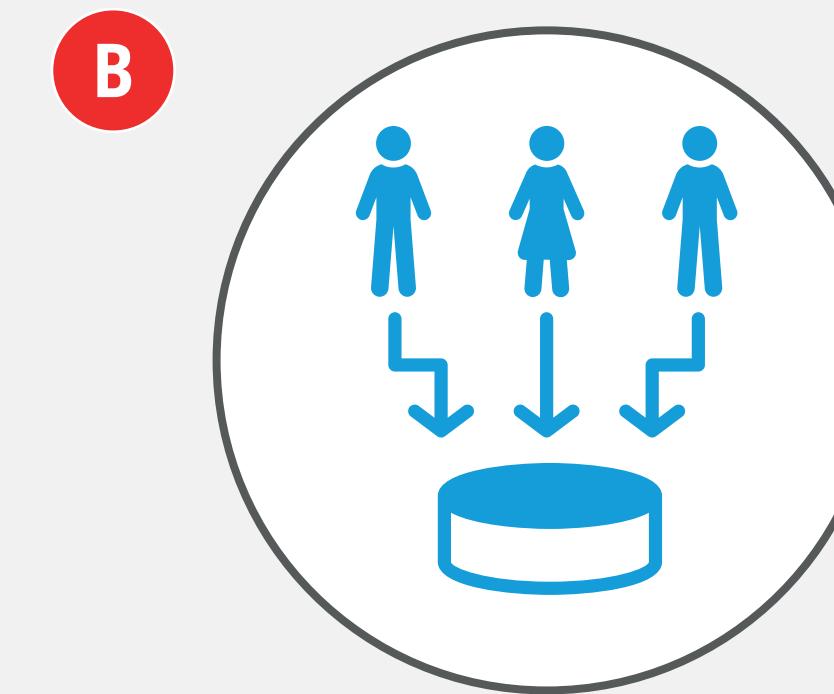
Una adecuada gestión del portafolio debe ser el preámbulo de procesos formales de operacionalización o implementación de soluciones tecnológicas (p. ej. IA).



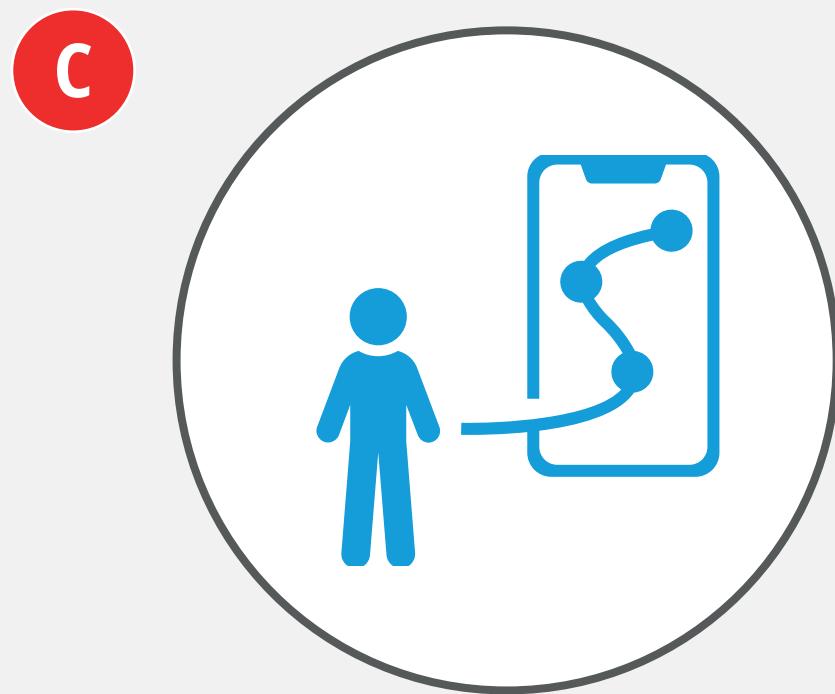
Para discutir en casa... ¿Qué estamos haciendo hoy?



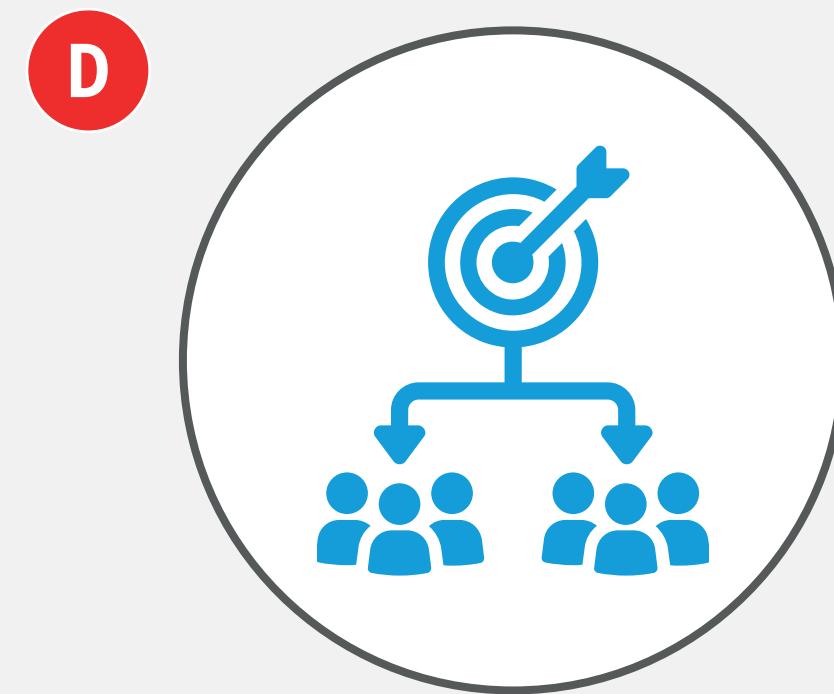
Portafolio de proyectos de transformación de alto impacto alineado con la estrategia.



Procesos digitales que sean seguros y con calidad de datos por diseño

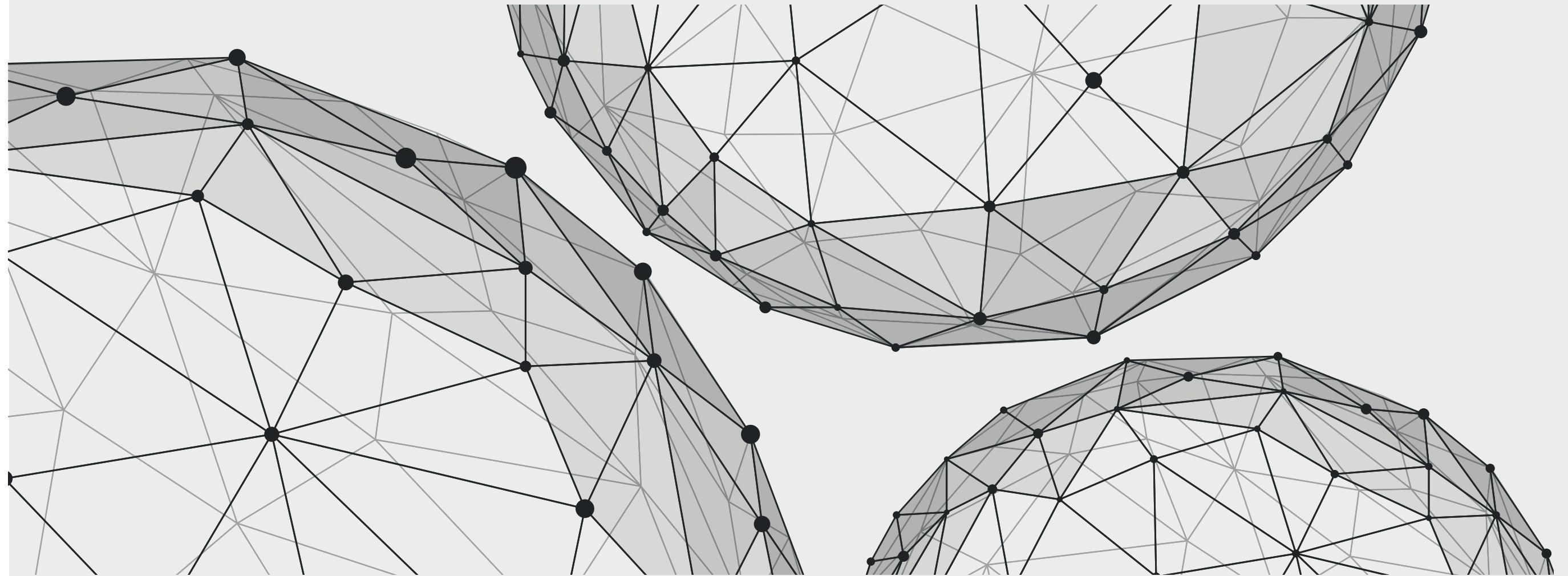


Entendimiento profundo del estudiante para habilitar experiencias de aprendizaje digitales personalizadas.



Toma de decisiones basada en datos y analíticas avanzadas.

Preguntas y Comentarios



Auricom Research S.R.L

Republic Workspace
Santa Ana Town Center, Second Floor
Santa Ana, San José, Costa Rica, 10901
PBX: (506) 4002-2589

 sales@auricomsoftware.com

 www.auricomsoftware.com