



Impacto de la IA en la economía

Santiago Carbó Valverde

Tabla de contenidos



01. Introducción a la IA y definiciones Clave

02. Impacto macroeconómico de la IA

03. Sectores Impactados

04. Innovación y competitividad Global

05. Efectos en la desigualdad económica

06. Conclusiones y perspectivas futuras

1. Introducción a la IA y definiciones Clave



¿Qué es la Inteligencia Artificial (IA)?

- La IA es una rama de la informática que se enfoca en la creación de sistemas capaces de realizar tareas que requieren inteligencia humana.

❑ IA Estrecha: Diseñada para tareas específicas (e.g. Siri, Alexa)

❑ IA General: Capaz de realizar cualquier tarea cognitiva humana

❑ IA Superinteligente: Superaría la inteligencia humana en todas las áreas.



Historia de la IA



1950: Alan Turing y la pregunta de si las máquinas pueden pensar.



1956: John McCarthy acuña el término 'Inteligencia Artificial'.



Décadas posteriores: Avances en sistemas expertos, aprendizaje automático y redes neuronales.

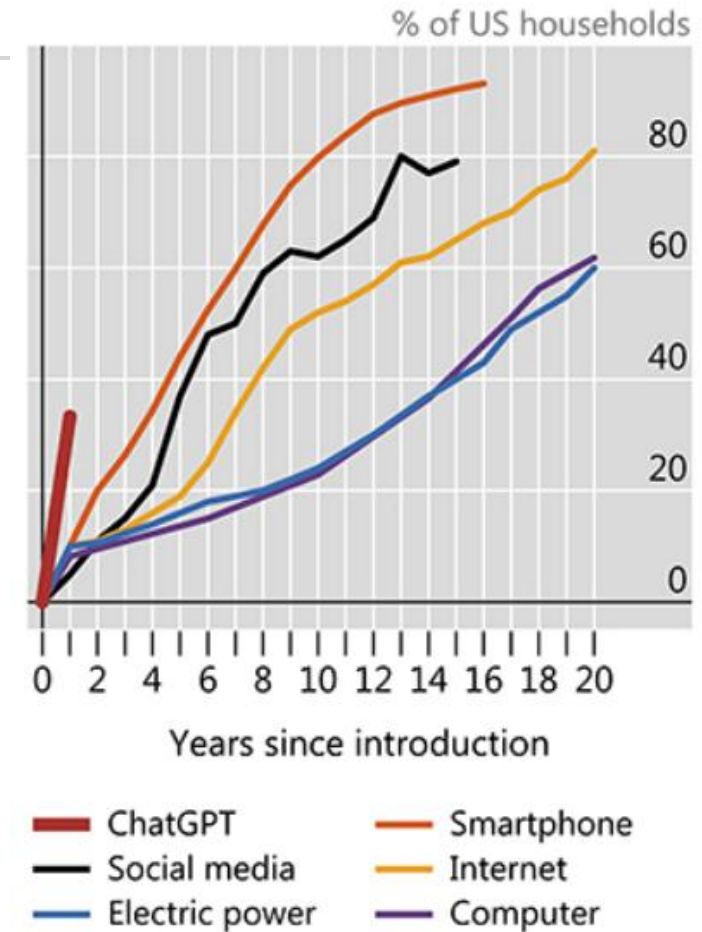


Actualidad: IA aplicada en numerosos sectores industriales y cotidianos.

Historia de la IA

- **Rápida adopción de la IA:**
 - La adopción de títulos de posgrado y herramientas de IA de última generación avanza a una velocidad tan impresionante que supera fácilmente las oleadas anteriores de adopción de tecnología
 - ChatGPT por sí solo alcanzó 1 millón de usuarios en menos de una semana
 - Casi la mitad de los hogares estadounidenses han utilizado herramientas de IA de última generación en los últimos 12 meses.

A. The adoption of AI is happening fast...



Fuente: BIS

Clasificación de la IA



- IA Estrecha (o débil):
Sistemas diseñados para realizar tareas específicas.



- IA General: Una IA que puede realizar cualquier tarea humana.



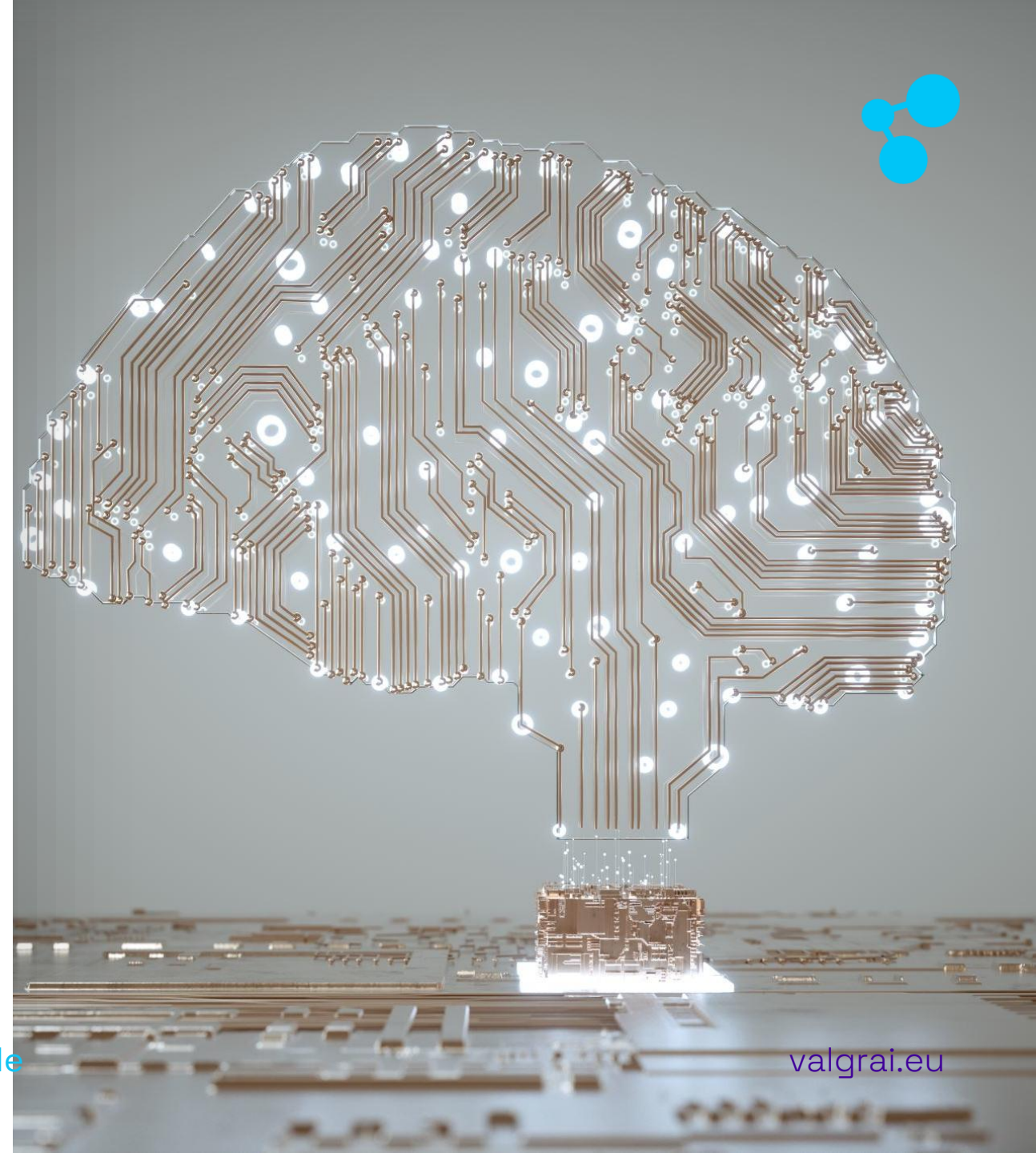
- IA Superinteligente:
Capaz de superar la inteligencia humana en todos los aspectos.



Ejemplo: Modelos avanzados como GPT y redes neuronales en desarrollo.

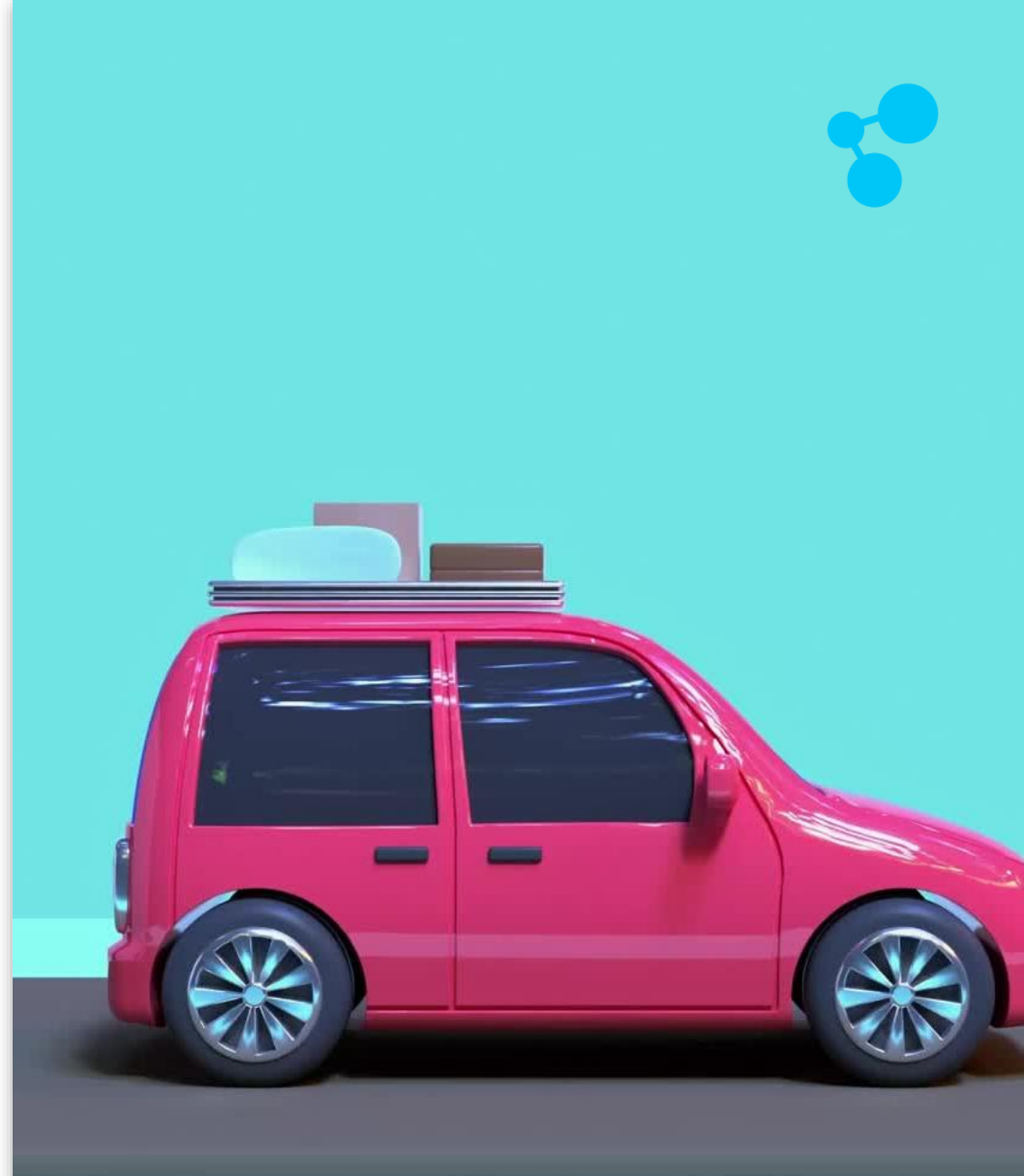
Componentes Clave de la IA

- Aprendizaje Automático (Machine Learning): Los sistemas aprenden y mejoran sin intervención humana directa.
- Redes Neuronales: Modelos computacionales inspirados en el cerebro humano para procesar datos complejos.
- Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP): La IA comprende y genera lenguaje humano.
- Visión Artificial: La IA interpreta y comprende imágenes o videos.



Aplicaciones de la IA en la Vida Cotidiana

- Asistentes Virtuales: Siri, Alexa, Google Assistant, que responden preguntas y realizan tareas.
- Sistemas Recomendadores: Algoritmos de IA que sugieren productos, películas (Netflix, Amazon).
- Vehículos Autónomos: Coches que pueden conducir solos usando IA.
- Diagnósticos Médicos: IA ayuda en la detección de enfermedades y análisis de imágenes.



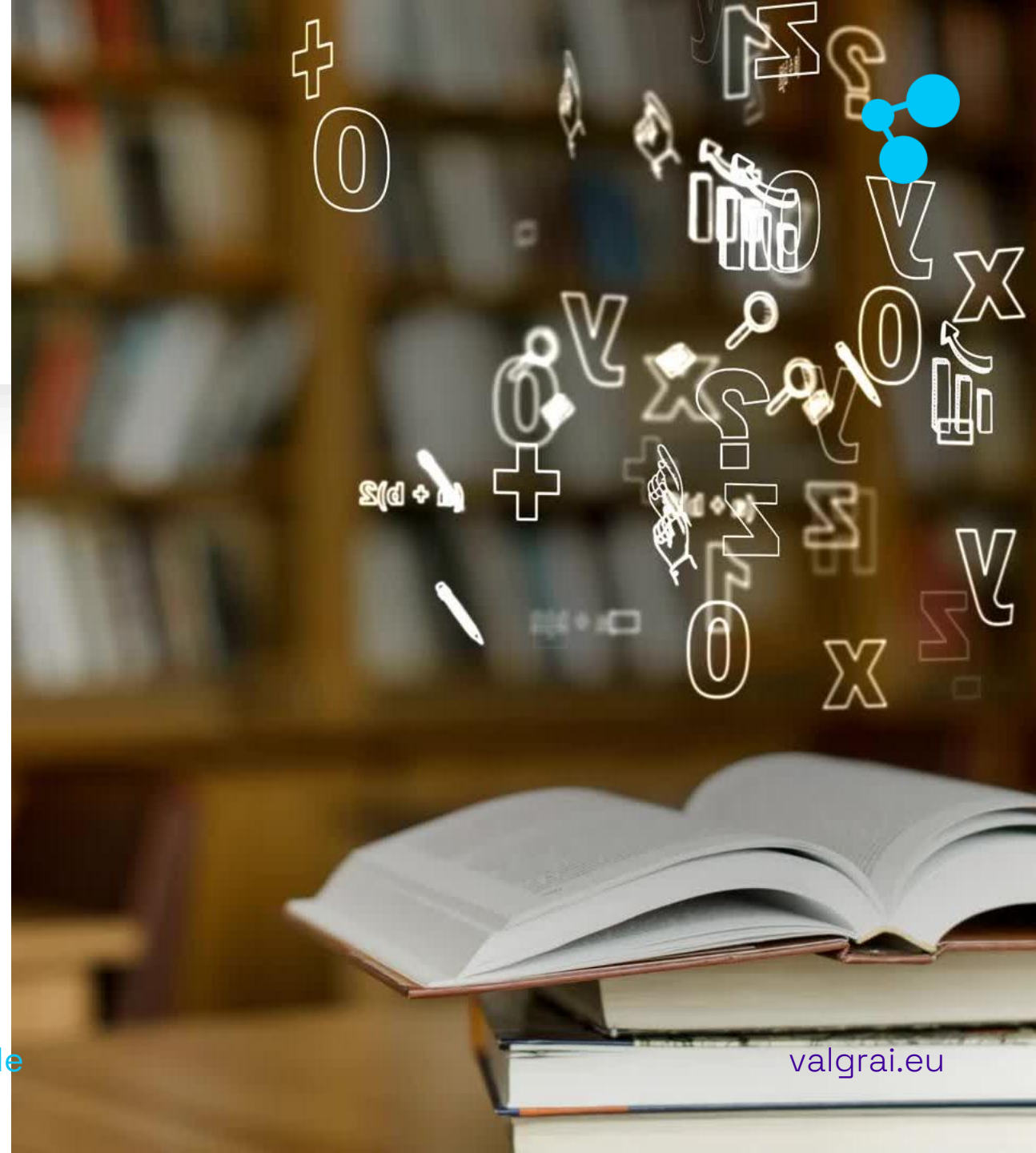


IA Estrecha: Definición y Ejemplos

- Definición: Sistemas diseñados para realizar tareas específicas, sin capacidad de generalizar.
- Ejemplos:
 - Asistentes de voz como Siri y Alexa.
 - Algoritmos de búsqueda en Google.
 - Reconocimiento facial en dispositivos móviles.

IA General: Definición y Potencial Futuro

- Definición: Una IA capaz de realizar cualquier tarea cognitiva humana, con capacidad de razonamiento y adaptación a cualquier dominio.
- Estado Actual: En fase de investigación, aún no lograda.
- Potencial Futuro: La IA general podría revolucionar múltiples sectores, resolviendo problemas complejos que las IAs estrechas no pueden abordar.



Debate Ético en la IA

- Preocupaciones Clave:
 - ❖ Privacidad: ¿Cómo se gestionan los datos personales recolectados por IA?
 - ❖ Desempleo: ¿Cómo afectará la IA al mercado laboral?
 - ❖ Sesgo Algorítmico: La IA puede perpetuar sesgos existentes en los datos.
 - ❖ Toma de Decisiones: ¿Es seguro dejar decisiones importantes a las máquinas?





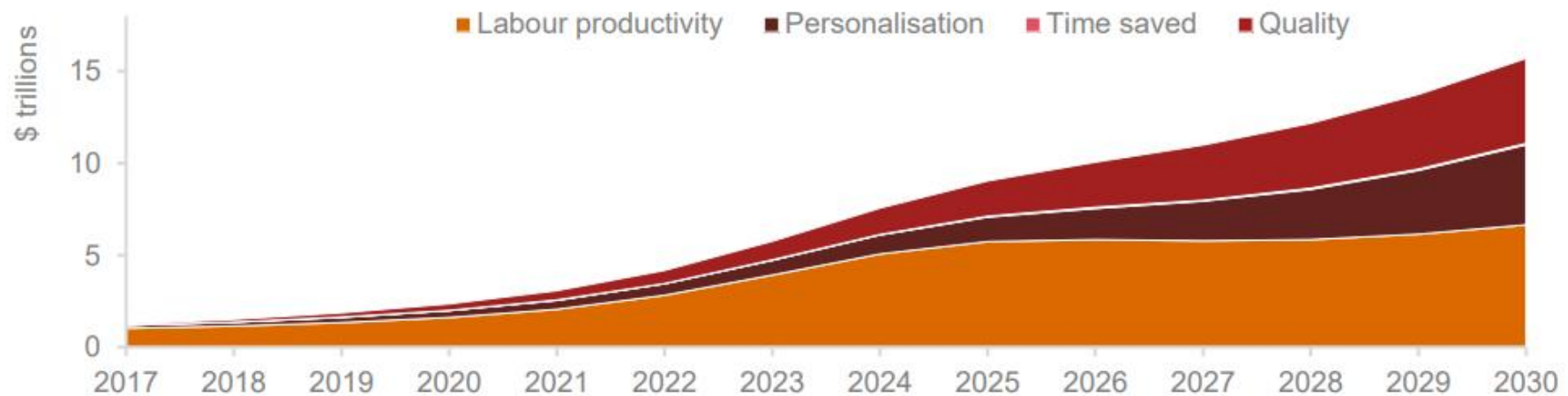
2. Impacto macroeconómico de la IA

Estimaciones

- **PwC:**

- El PIB mundial de 2030 podría ser hasta un 14 % más alto como resultado de la IA.
- El sector de servicios, que abarca la salud, la educación, los servicios públicos y la recreación, es el que obtendrá más beneficios (21%).

Figure 1.2 – Global GDP impact by effect of AI in main scenario



Source: PwC Analysis



2. Impacto macroeconómico de la IA

Estimaciones

- **¿Cómo?:**
 - las ganancias de productividad de las empresas que automatizan los procesos y aumentan su fuerza laboral existente con tecnologías de IA (inteligencia asistida, autónoma y aumentada)
 - el aumento de la demanda de los consumidores como resultado de la disponibilidad de productos y servicios personalizados y/o de mayor calidad mejorados por IA



2. Impacto macroeconómico de la IA

Estimaciones

- Diferente impacto por regiones

Table 7.2 – GDP impact of AI by geographical region and channel of impact

(%)	GDP impact associated with productivity	GDP impact associated with product enhancements	Total GDP impact
North America	6.7	7.9	14.5
China	13.3	12.8	26.1
Developed Asia	3.9	6.5	10.4
Northern Europe	2.3	7.6	9.9
Southern Europe	4.1	7.5	11.5
Latin America	1.7	3.7	5.4
Africa, Oceania and other Asian markets	1.1	4.5	5.6

Source: PwC Analysis

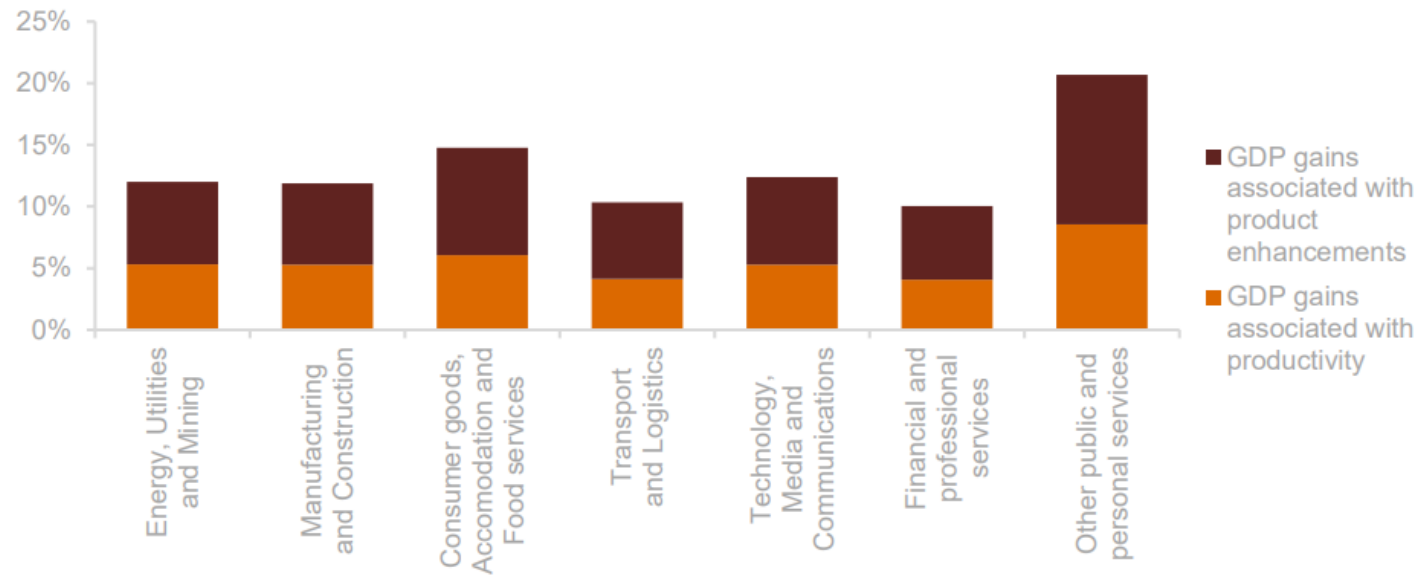


2. Impacto macroeconómico de la IA

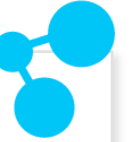
Estimaciones

- Diferente impacto sectorial

Figure 7.13 – GDP gains in 2030 resulting from AI by industry sector (% of GDP)



Source: PwC Analysis



Efectos de la IA en el Mercado Laboral

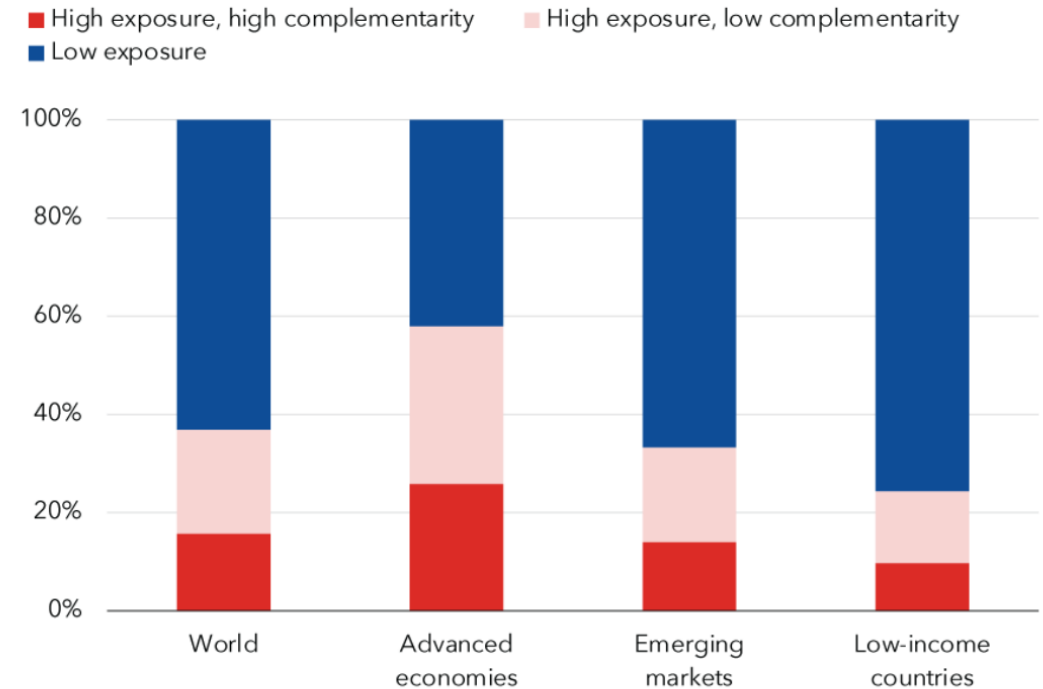
- Automatización de tareas repetitivas y rutinarias.
- Desplazamiento de empleos de baja cualificación.
- Nuevas oportunidades laborales en IA y campos tecnológicos avanzados.
- Estimación: Se espera que el 30% de los trabajos actuales cambien significativamente por la IA en 2030 (McKinsey).



Efectos de la IA en el Mercado Laboral



- Según el FMI: La IA afectará a casi el 40% de los empleos en todo el mundo, reemplazando algunos y complementando a otros.
- Economías avanzadas: alrededor del 60% de los empleos pueden verse afectados por la IA.
 - El 50% pueden beneficiarse de la integración de la IA
 - El otro 50% puede reemplazar tareas que realizan los humanos.
- Mercados emergentes y los países en desarrollo: Exposición a la IA sea del 40 y el 26%. Muchos de estos países no tienen la infraestructura ni la fuerza laboral calificada para aprovechar los beneficios de la IA.

Employment shares by AI exposure and complementarity



Source: International Labour Organization (ILO) and IMF staff calculations
Note: Share of employment within each country group is calculated as the working-age-population-weighted average.

IMF

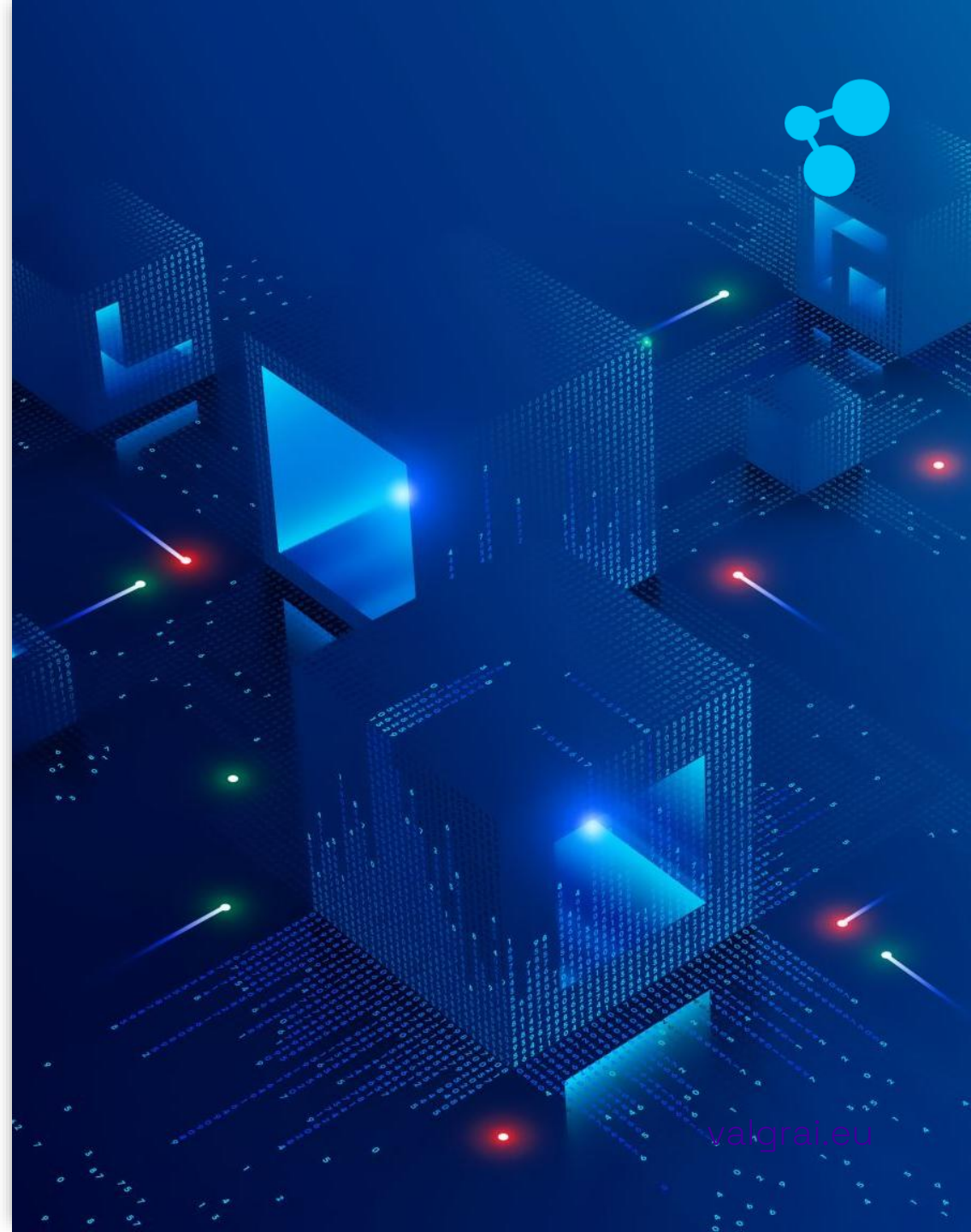


Crecimiento de la Productividad gracias a la IA

- Las empresas están utilizando la IA para optimizar sus procesos y aumentar la eficiencia.
- Ejemplos:
 - Amazon: Optimización de inventarios y logística mediante IA.
 - Tesla: Vehículos autónomos que aprenden de datos en tiempo real.
 - Finanzas: Algoritmos de trading y gestión de riesgos.

Creación de Nuevos Sectores de Trabajo

- La IA está dando lugar a nuevos campos de trabajo, particularmente en la tecnología avanzada.
- Ejemplos:
 - Ciencia de datos: Creación y gestión de grandes conjuntos de datos para IA.
 - Ingeniería de IA: Desarrolladores que crean modelos y sistemas IA.
 - Seguridad IA: Garantizar que los sistemas de IA sean seguros y protegidos de ataques cibernéticos.





Cambios en la Estructura Laboral

- El mercado laboral experimentará una reestructuración significativa debido a la IA.
- Se espera que los trabajos altamente rutinarios y manuales disminuyan, mientras que se requerirá más talento en tecnología.
- Desafíos:
 - Preparar a la fuerza laboral para nuevas habilidades en IA y tecnología.
 - Soluciones: Educación continua, programas de reentrenamiento.



3. Sectores impactados

Salud

- La IA está transformando el sector salud, desde diagnósticos médicos hasta tratamientos personalizados.
- Aplicaciones:
 - Diagnóstico por imágenes: IA analiza radiografías y tomografías.
 - Predicción de enfermedades: IA identifica patrones en datos médicos.
 - Asistentes virtuales de salud: IA que ofrece recomendaciones a los pacientes.

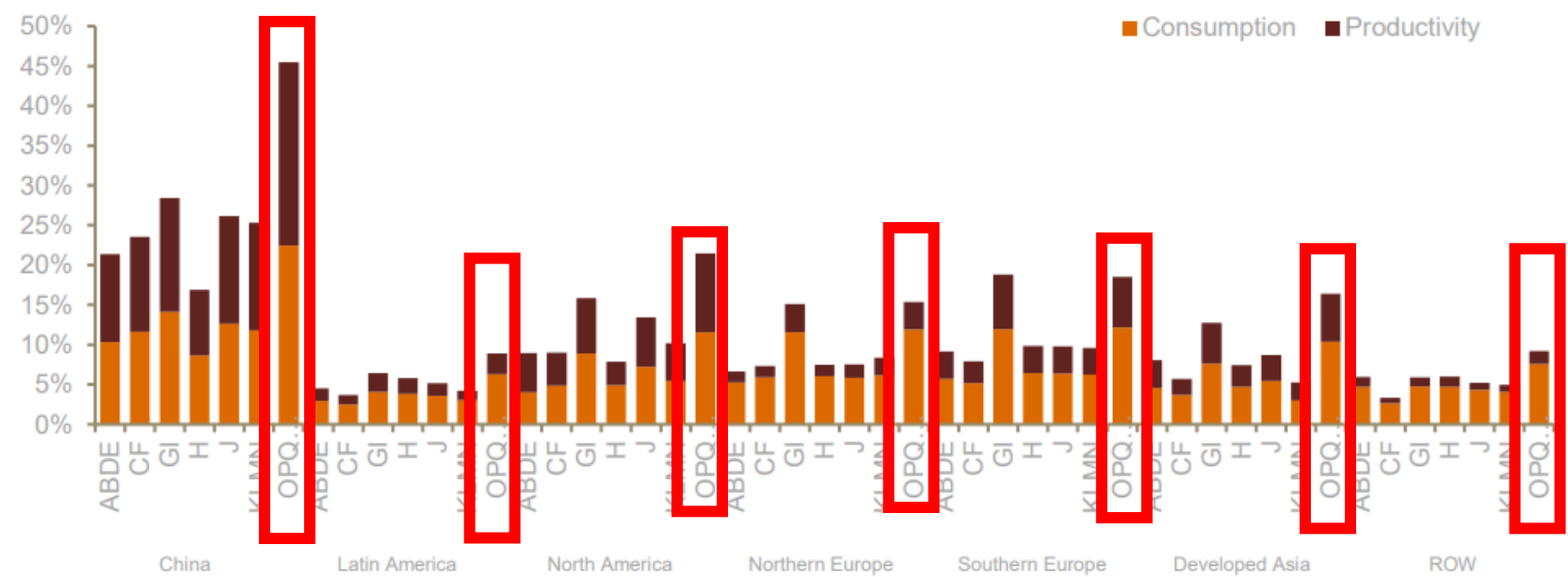


3. Sectores impactados



Salud

Figure 7.14 – GDP impact in 2030 resulting from AI by industry sector, geographical region and channel of impact (% of GDP)



Key:

ABDE = Energy, utilities and mining	GI = Consumer Goods, Accommodation and Food Services	J = Technology, Media and Communications	OPQRS = Health, Education and Other Public and Personal Services
CF = Manufacturing and Construction	H = Transport and Logistics	KLMN = Financial and Professional Services	

Source: PwC Analysis



Sectores Impactados: Finanzas



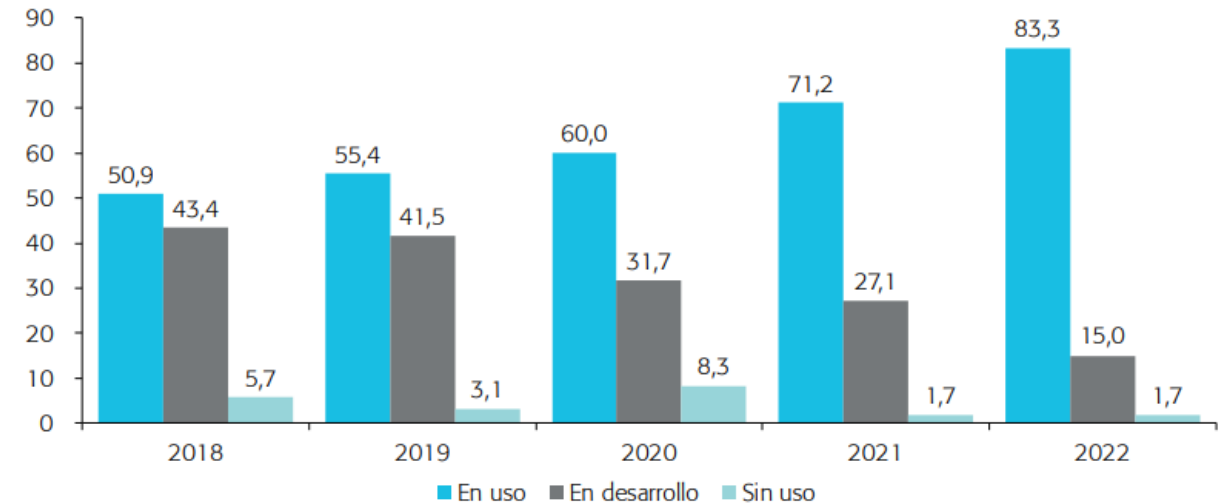
- La IA está transformando el sector financiero, desde la banca hasta la gestión de riesgos.
- Aplicaciones:
 - Trading algorítmico: Algoritmos que ejecutan operaciones financieras automáticamente.
 - Robo-advisors: Asesores financieros automatizados que optimizan inversiones.
 - Detección de fraudes: IA identifica patrones de transacciones fraudulentas en tiempo real.

Sectores Impactados: Finanzas



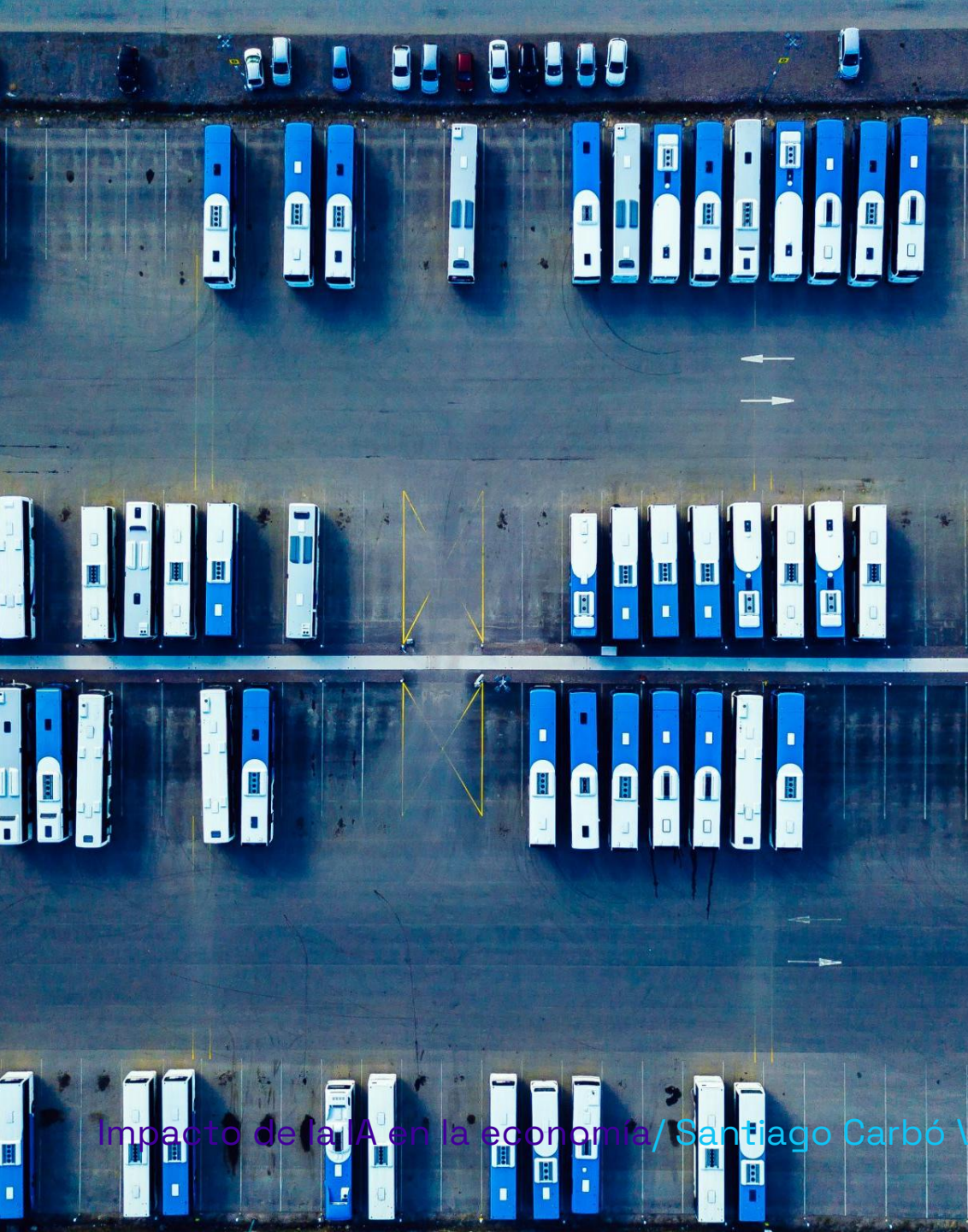
Gráfico 1

Evolución en el uso de la inteligencia artificial (IA) en el sector bancario europeo
(Porcentaje de bancos)



Fuente: Autoridad Bancaria Europea (2022) y elaboración propia.

- El 83,3% de los bancos europeos utiliza la IA con diferentes finalidades. El porcentaje llega al 98,3% si también se consideran los bancos europeos que están inmersos en diferentes fases de implementación.



Sectores Impactados: Transporte

- La IA está revolucionando el transporte, desde vehículos autónomos hasta la logística.
- Aplicaciones:
 - Vehículos autónomos: Coches y camiones que conducen de forma autónoma.
 - Optimización de rutas: IA analiza el tráfico y optimiza rutas de transporte.
 - Logística: IA predice y optimiza la cadena de suministro.

Sectores Impactados: Retail



- El sector retail está adoptando IA para mejorar la experiencia del cliente y optimizar procesos.



- Aplicaciones:



- Sistemas de recomendación: Algoritmos que sugieren productos a los clientes.



- Inventario automatizado: IA monitorea y gestiona inventarios en tiempo real.



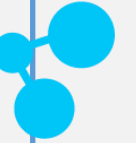
- Asistentes virtuales: Chatbots que ayudan a los clientes en línea.

Sectores Impactados: Manufacturas

- La IA está optimizando la manufactura, mejorando la producción y la eficiencia.

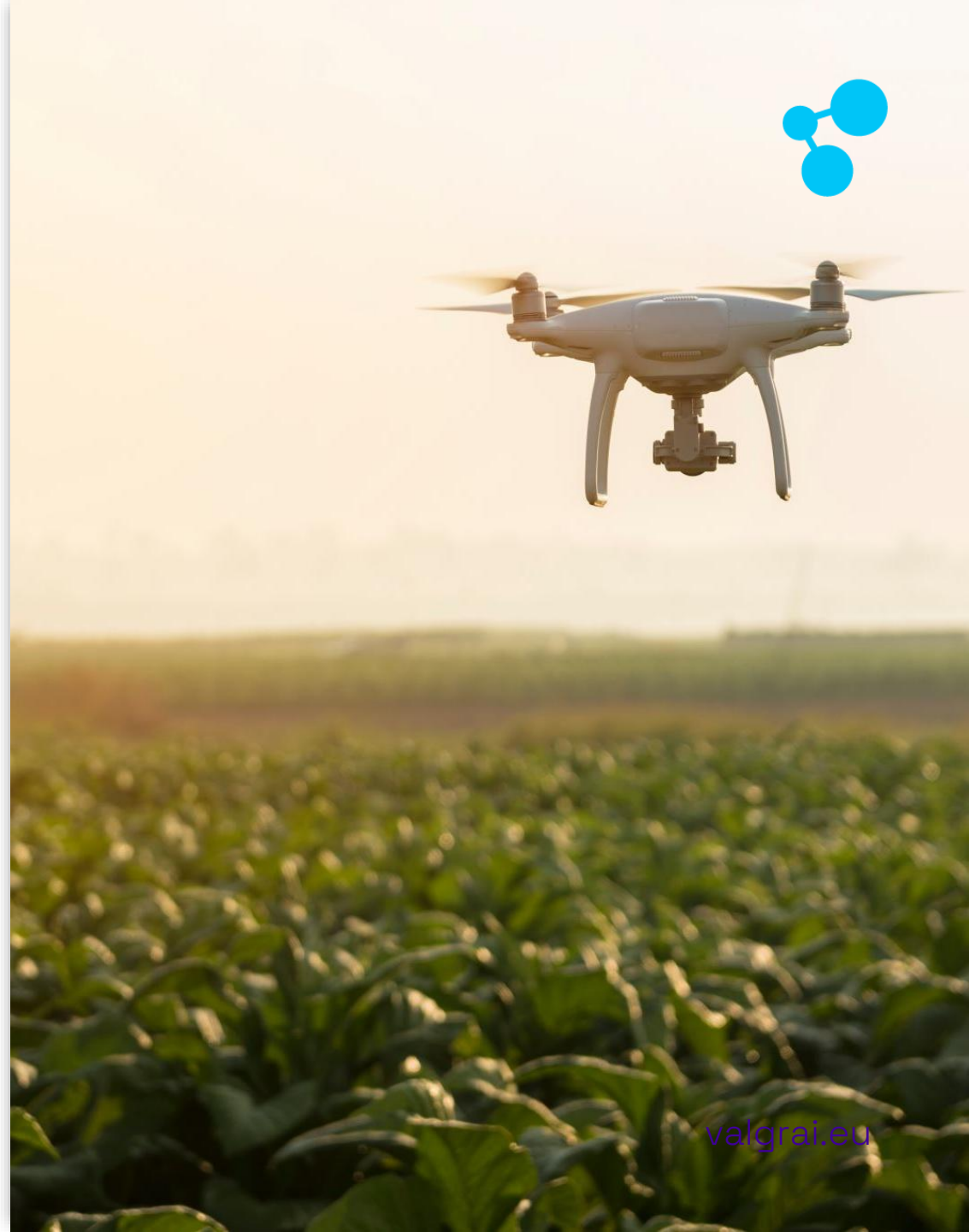
- Aplicaciones:

- Robótica avanzada: Robots que trabajan de forma autónoma en fábricas.
- Mantenimiento predictivo: IA detecta fallos en equipos antes de que ocurran.
- Automatización de procesos: IA automatiza tareas repetitivas y rutinarias.



Sectores Impactados: Agricultura

- La IA está ayudando a los agricultores a optimizar sus cultivos y aumentar la producción.
- Aplicaciones:
 - Drones: Drones equipados con IA para monitorear cultivos y detectar plagas.
 - Predicción de cultivos: IA analiza datos meteorológicos y de suelos para optimizar las cosechas.
 - Agricultura de precisión: IA ajusta automáticamente el uso de fertilizantes y agua.





Sectores Impactados: Educación



- La IA está transformando la educación mediante la personalización del aprendizaje.



Aplicaciones:



- Tutores IA: Plataformas que ofrecen tutorías personalizadas basadas en el progreso del estudiante.



- Evaluación automática: IA que corrige y evalúa exámenes y tareas.



- Análisis predictivo: IA identifica a estudiantes en riesgo de abandono escolar.



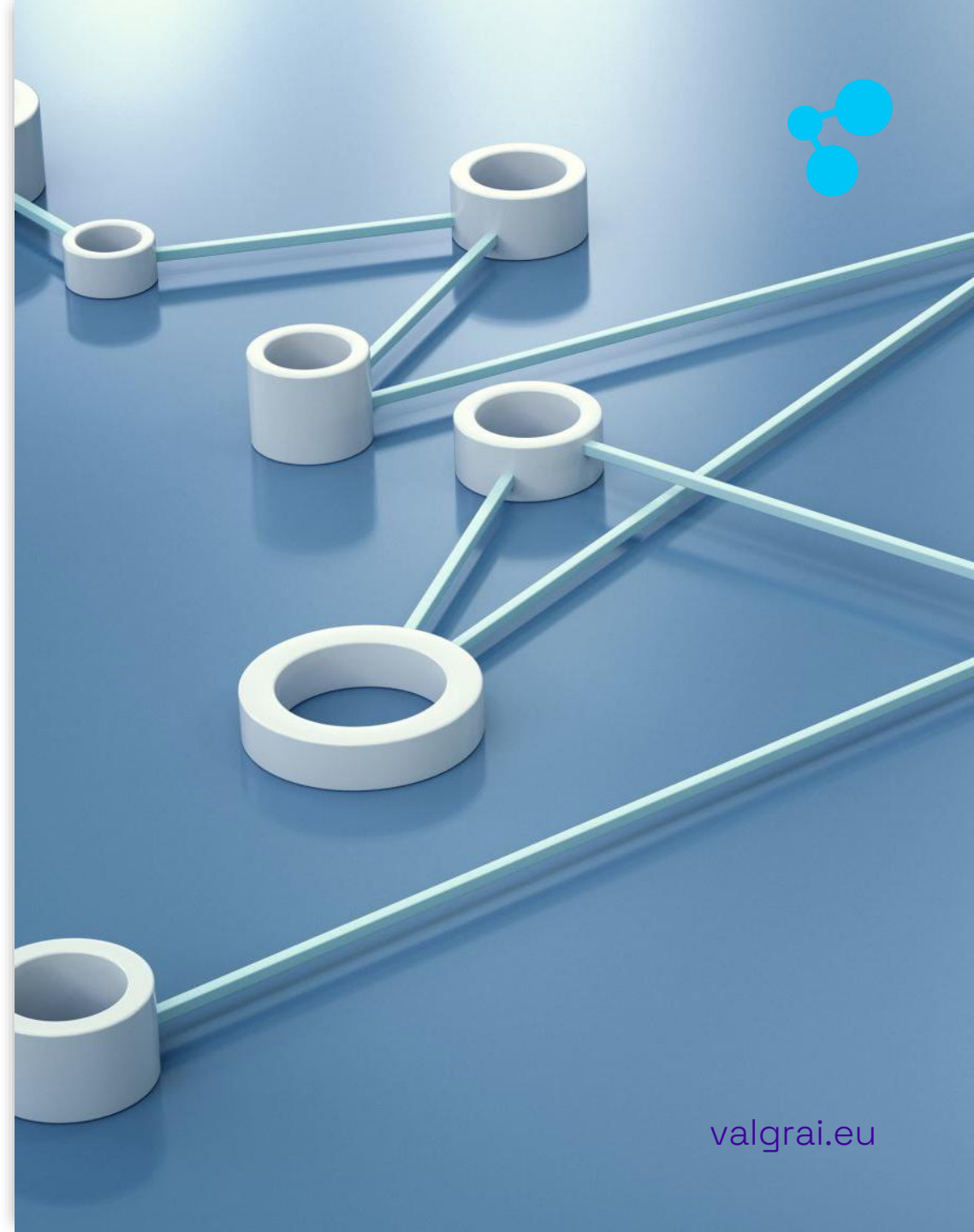
Sectores Impactados: Recursos Humanos



- La IA está siendo adoptada en RR.HH. para optimizar la contratación y gestión del talento.
- Aplicaciones:
 - ☐ Selección de candidatos: IA analiza currículums y selecciona los mejores perfiles.
 - ☐ Evaluaciones: IA realiza evaluaciones automáticas de rendimiento.
 - ☐ Predecir rotación: IA identifica empleados en riesgo de abandonar la empresa.

Sectores Impactados: Energía

- La IA está optimizando la producción y distribución de energía.
- Aplicaciones:
 - ❑ Optimización de redes eléctricas: IA predice la demanda de energía y ajusta el suministro.
 - ❑ Energía renovable: IA mejora la eficiencia de paneles solares y turbinas eólicas.
 - ❑ Mantenimiento predictivo: Detección de fallos en infraestructuras energéticas.





IA y el Cambio Climático

- La IA está ayudando a combatir el cambio climático mediante la optimización de recursos y análisis de datos.
- Aplicaciones:
 - - Modelos predictivos: IA predice patrones climáticos y desastres naturales.
 - - Gestión de residuos: IA optimiza la clasificación y reciclaje de residuos.
 - - Agricultura sostenible: IA ayuda a reducir el impacto ambiental de la agricultura.



4. Innovación y competitividad global

Principales cambios

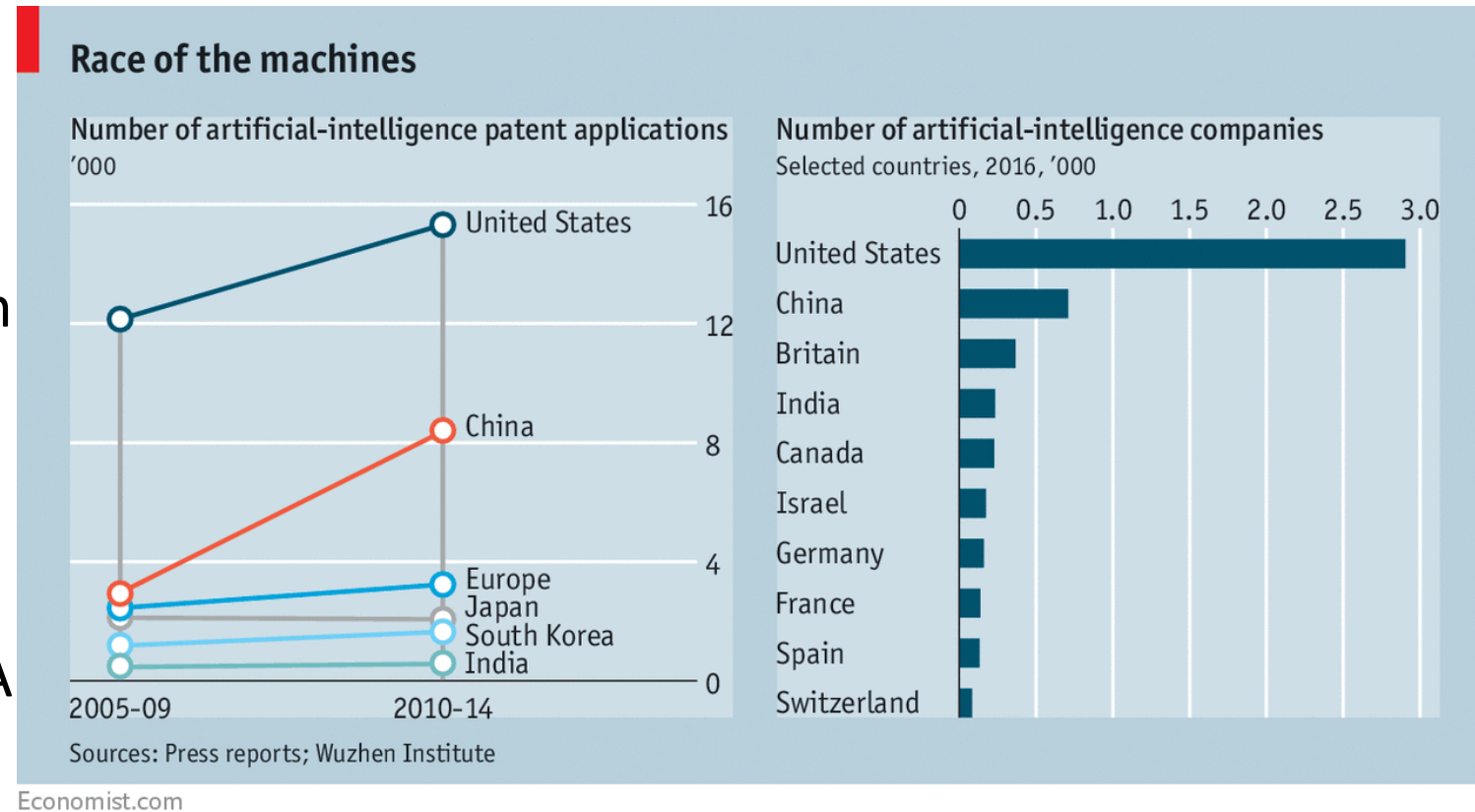
- La IA está redefiniendo el liderazgo en innovación global.

- Principales actores:

❑ **Estados Unidos:** Potencias tecnológicas como Google y Microsoft lideran la investigación en IA.

❑ **China:** Inversión masiva en IA para competir con Estados Unidos en todos los frentes tecnológicos.

❑ **Unión Europea:** Promoción de IA ética y segura.



Inversión en IA por Países

- China y EE.UU. encabezan la inversión global en IA.
- Inversión total proyectada para 2030 (Fuente: PWC):
 - China: \$7.1 trillones
 - EE.UU.: \$3.7 trillones
 - Europa: \$2.5 trillones
- Estas inversiones están impulsando la competitividad global.





Competencia en IA: EE.UU. vs China

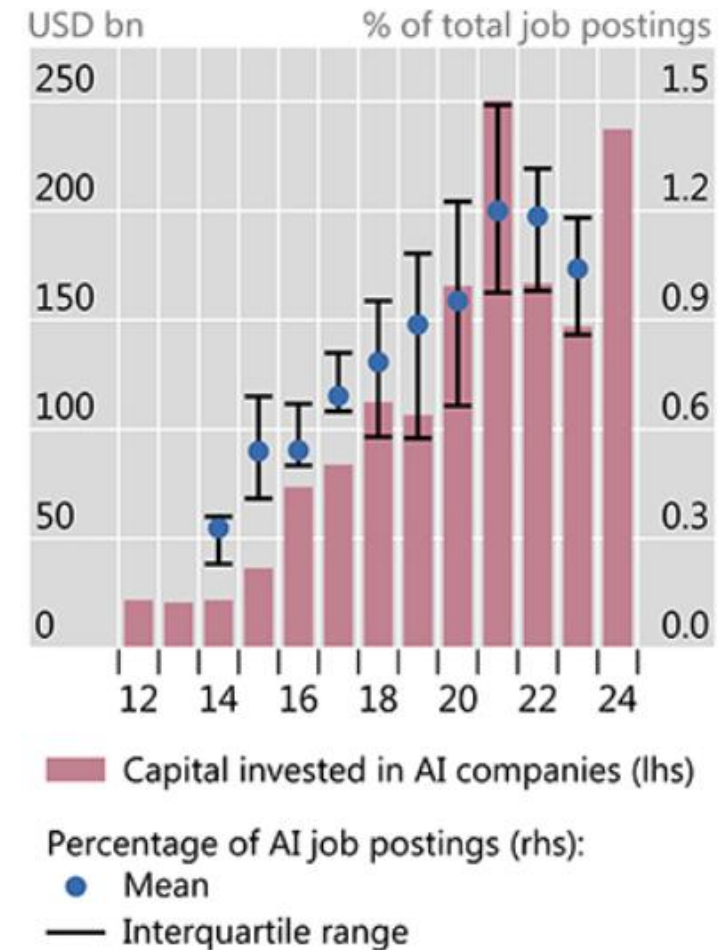
- EE.UU. y China son los dos principales actores en la carrera por la supremacía de la IA.
- Factores clave:
 - EE.UU.: Liderazgo en innovación tecnológica y propiedad intelectual.
 - China: Amplia base de datos y fuerte inversión estatal.
 - Desafíos éticos: Diferencias en la regulación y privacidad.



Competencia en IA: EE.UU. vs China

- Muchas empresas están invirtiendo fuertemente en tecnología de IA para adaptarla a sus necesidades específicas y se han embarcado en una ola de contratación de trabajadores con habilidades relacionadas con la IA
- La mayoría de las empresas esperan que estas tendencias solo se aceleren.

C. ...while investments in AI companies and job openings soar

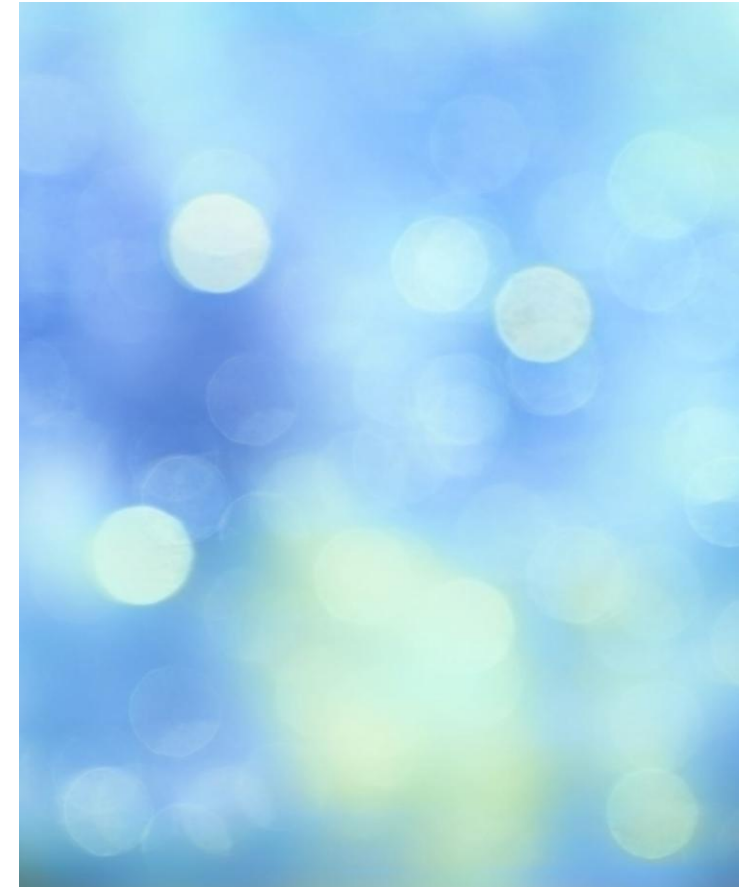


Fuente: BIS



IA y la Innovación Empresarial

-
- Las empresas están adoptando IA para impulsar la innovación y mejorar la competitividad.
-
- Ejemplos:
-
- Google DeepMind: IA que juega juegos y resuelve problemas complejos.
-
- IBM Watson: Plataforma de IA que ofrece soluciones en salud, finanzas y educación.
-
- Tesla: Vehículos autónomos y sistemas de energía.





IA y Startups Tecnológicas

- Las startups están aprovechando la IA para lanzar productos disruptivos y competir en el mercado global.
- Ejemplos:
 - OpenAI: Desarrollo de modelos de lenguaje avanzados (GPT).
 - UiPath: Automatización de procesos robóticos (RPA).
 - SenseTime: Empresa china líder en visión por computadora e IA.

5. IA y desigualdad económica

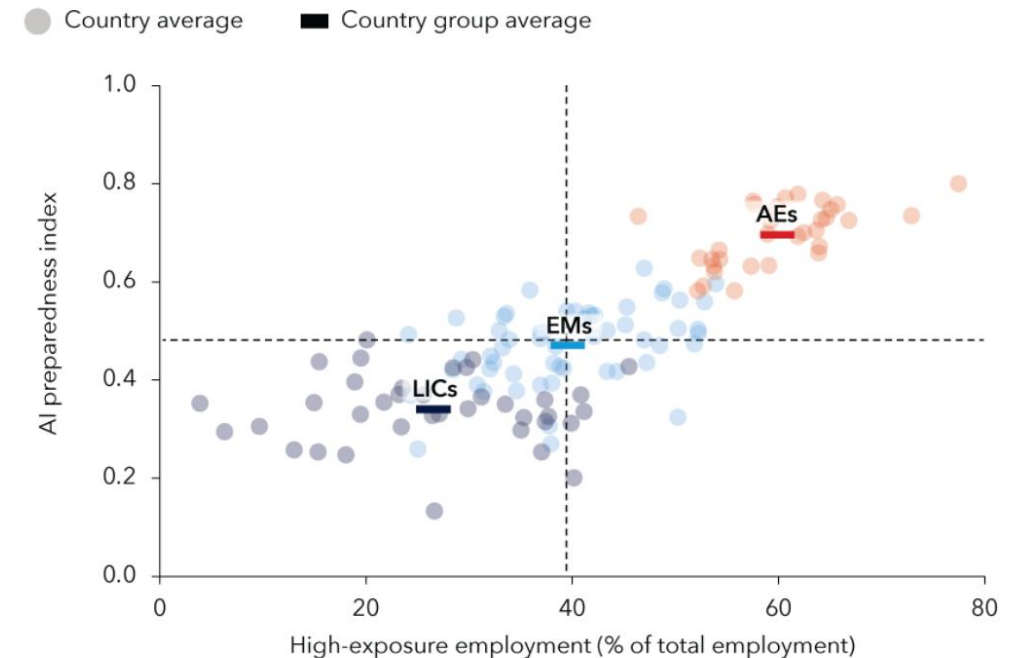


¿Ventaja o inconveniente?

- La IA tiene el potencial de aumentar la desigualdad económica si no se implementan políticas adecuadas.
- Las economías más ricas tienden a estar mejor equipadas para la adopción de IA
- Factores que impulsan la desigualdad:
 - ☐ Desplazamiento de empleos de baja cualificación.
 - ☐ Brecha digital: Acceso desigual a la tecnología.
 - ☐ Concentración de poder en grandes empresas tecnológicas.

Impacto de la IA en la economía/ Santiago Carbó Valverde

AI Preparedness Index and employment share in high-exposure occupations

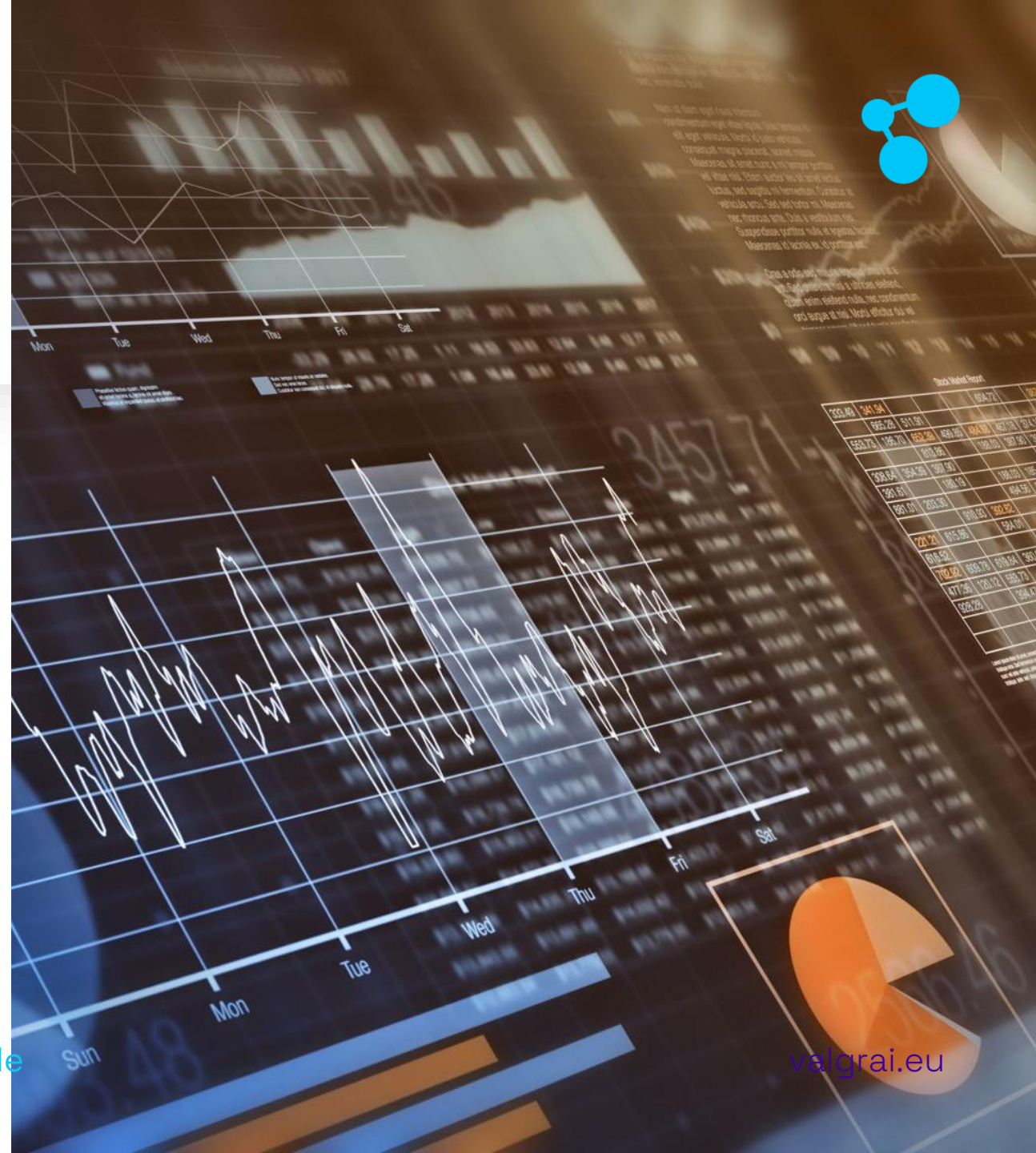


IMF

valgrai.eu

IA y Brecha Digital

- La brecha digital se refiere a la diferencia en el acceso a la tecnología entre regiones o grupos sociales.
- La IA puede ampliar esta brecha si las tecnologías no se distribuyen de manera equitativa.
- Soluciones:
 - Inversión en infraestructuras tecnológicas.
 - Programas de educación digital.
 - Regulación que asegure acceso inclusivo a las tecnologías.



Empleos Desplazados por la IA

- La automatización impulsada por la IA está desplazando empleos, especialmente aquellos que son rutinarios y repetitivos.
- Sectores más afectados:
 - Manufacturas
 - Transporte
 - Servicios
- Se estima que para 2030, entre 400 y 800 millones de trabajadores serán desplazados por la IA (Fuente: McKinsey).



Nuevas Oportunidades de Empleo por la IA

- Aunque la IA desplaza algunos empleos, también crea nuevas oportunidades en áreas tecnológicas avanzadas.

- Nuevos campos laborales:

- Ciencia de datos


- Ingeniería de IA

- Ciberseguridad

- Analistas de automatización

- Se espera que la demanda de habilidades tecnológicas crezca significativamente.



A blue pen with a silver tip is positioned diagonally across the left side of the slide. Below the pen, a bar chart with blue bars is visible on a light blue grid background. The right side of the slide is white and contains the title and list.

Políticas para Mitigar la Desigualdad Tecnológica

- Políticas gubernamentales y corporativas son esenciales para mitigar los efectos de la IA en la desigualdad.
- Estrategias clave:
 - Reentrenamiento y actualización de habilidades para la fuerza laboral desplazada.
 - Programas educativos enfocados en STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas).
 - Regulaciones para garantizar el acceso equitativo a la tecnología.



Regulación de la IA: Introducción

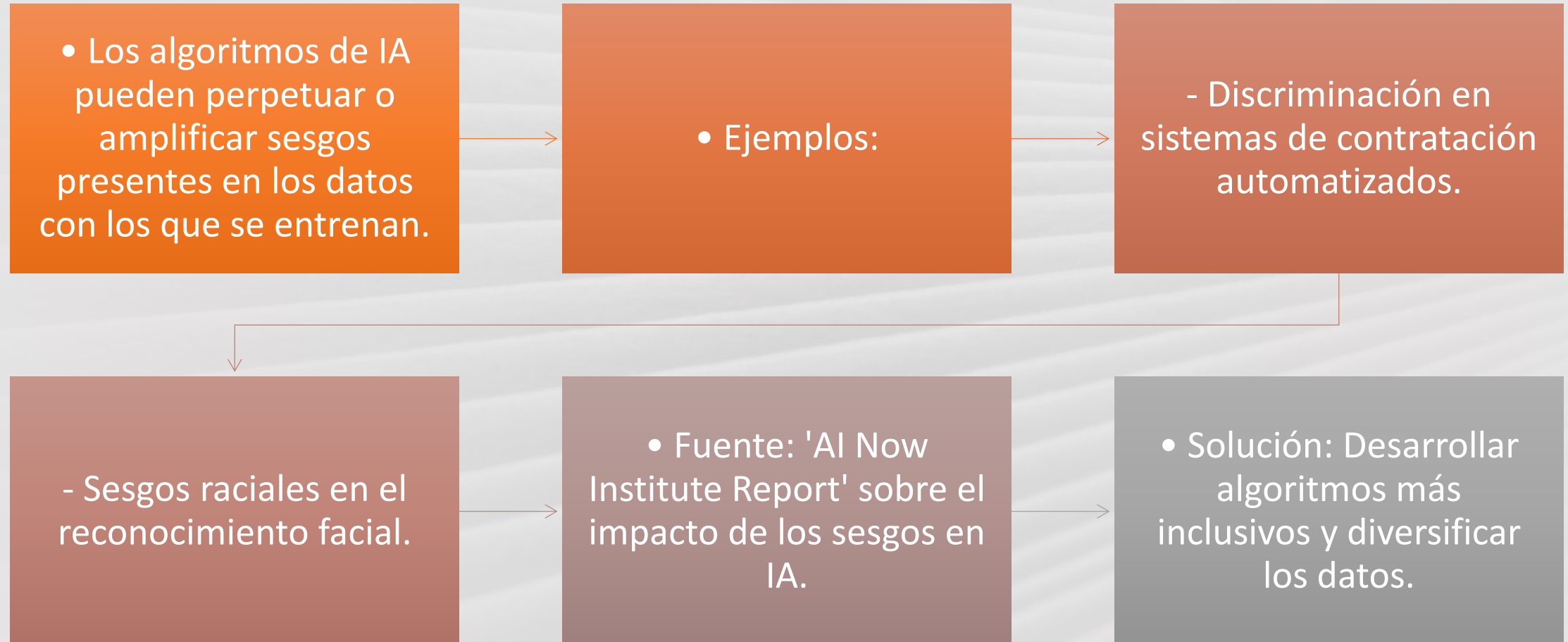
- La regulación de la IA es crucial para garantizar un desarrollo ético y seguro.
- Áreas clave de regulación:
 - Privacidad de los datos
 - Toma de decisiones autónomas
 - Impacto en el empleo y derechos laborales
- Fuente: Libro blanco de la Comisión Europea sobre IA (2020)

Privacidad de Datos y Seguridad



- La IA utiliza grandes volúmenes de datos personales para su funcionamiento, lo que genera riesgos para la privacidad.
- Regulaciones clave:
 - GDPR (Reglamento General de Protección de Datos) en Europa.
 - Leyes de privacidad en EE.UU. como el CCPA (Ley de Privacidad del Consumidor de California).
- Desafíos: Garantizar la protección de datos personales mientras se fomenta la innovación en IA.

Sesgos Algorítmicos en la IA





Toma de Decisiones Autónoma y Ética

-
- Los sistemas de IA están tomando decisiones autónomas que impactan la vida de las personas (ej. diagnóstico médico, préstamos).
-
- Desafíos éticos:
-
- ¿Cómo garantizar que las decisiones de IA sean justas y transparentes?
-
- ¿Hasta qué punto se debe permitir que la IA tome decisiones sin supervisión humana?
-
- Fuente: 'The Ethics of AI' por MIT Technology Review.

Gobernanza Global de la IA

- La gobernanza global de la IA busca establecer normativas internacionales para su desarrollo y uso responsable.
- Iniciativas clave:
 - OCDE: Principios sobre IA para promover el desarrollo responsable.
 - Unión Europea: Creación de un marco legal para regular la IA en los países miembros.
 - Naciones Unidas: Promoción de la cooperación internacional para IA ética.



Proyecciones Futuras de la IA

- Se espera que la IA continúe transformando industrias y sociedades en las próximas décadas.
- Proyecciones clave:
 - \$15.7 trillones de impacto en la economía global para 2030 (Fuente: PWC).
 - Crecimiento masivo en sectores como salud, transporte y finanzas.
 - Automatización de hasta el 30% de las tareas laborales actuales.



Oportunidades Futuras en la IA

- La IA ofrecerá nuevas oportunidades en sectores emergentes, tales como:
 - Biotecnología: IA para investigación de fármacos y genómica.
 - Energía: Optimización de redes y eficiencia en energías renovables.
 - Agricultura: IA para mejorar la producción y sostenibilidad.
 - Educación: IA personalizada para aprendizaje adaptativo.





Riesgos y Desafíos Futuros de la IA

- Aunque la IA presenta oportunidades, también existen riesgos significativos.
- Principales riesgos:
 - Pérdida masiva de empleos si no se gestiona adecuadamente.
 - Amenazas a la privacidad con el aumento del uso de datos.
 - IA fuera de control: sistemas autónomos sin supervisión humana.



IA y el Futuro del Trabajo

- El futuro del trabajo estará profundamente influenciado por la IA.
- Principales cambios:
 - Creación de nuevos empleos en tecnología y automatización.
 - Transformación de roles tradicionales: la necesidad de reentrenamiento.
 - Desafío: Preparar a la fuerza laboral para trabajos altamente cualificados.

Automatización Completa: ¿Un Futuro Realista?

- La automatización total de las tareas laborales sigue siendo un objetivo lejano, pero es factible en algunas industrias.
- Sectores con mayor probabilidad de automatización:
 - Manufactura: Procesos repetitivos fácilmente automatizables.
 - Logística: Vehículos autónomos y almacenes inteligentes.
 - Finanzas: Procesos de trading y asesoramiento automatizados.



Colaboración Humano-IA en el Futuro



- El futuro no será completamente automatizado: se espera una colaboración estrecha entre humanos y sistemas de IA.
- Ejemplos de colaboración:
 - ❖ Cirugía asistida por robots: Los médicos trabajan con IA para mejorar los resultados.
 - ❖ Asistentes virtuales en oficinas: IA que apoya la toma de decisiones empresariales.
 - ❖ IA como complemento para tareas creativas y complejas.

Preparando la Fuerza Laboral para la IA

- Los gobiernos y las empresas deben invertir en la capacitación de la fuerza laboral para adaptarse a la IA.
- Iniciativas clave:
 - Programas de reentrenamiento y educación continua en tecnología.
 - Asociaciones público-privadas para fomentar la capacitación en IA.
 - Adaptación de la educación tradicional para preparar a los futuros trabajadores.



IA y su Impacto Social

- La IA tiene implicaciones sociales importantes que pueden afectar el bienestar general.
- Principales impactos sociales:
 - Reducción de la brecha de acceso a servicios (salud, educación).
 - Impacto en el empleo y la estabilidad económica.
 - La necesidad de regular la IA para evitar abusos de poder y control.



IA en Países en Desarrollo

- La IA puede ser una herramienta poderosa para impulsar el desarrollo en economías emergentes.
- Áreas de impacto:
 - Agricultura: IA para mejorar el rendimiento de los cultivos y optimizar recursos.
 - Salud: Diagnósticos más accesibles y mejor calidad en tratamientos.
 - Educación: IA para expandir el acceso a la educación de calidad en regiones rurales.



6. Conclusiones y perspectivas futuras



¿Qué esperar?

- La IA seguirá siendo un motor clave para el desarrollo económico y social en el futuro.
- Proyecciones clave:
 - Expansión en todos los sectores industriales.
 - Necesidad de regulación, educación y ética en el desarrollo de IA.
- Desafío: Aprovechar la IA de manera inclusiva y ética.





Algunas referencias

- BIS. “Artificial intelligence and the economy: implications for central banks”. <https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2024e3.pdf>
- PwC. “Generative AI: The 21st-century”.
<https://strategybusiness.pwc.com/generative-ai-opportunities-for-reinvention/p/1>
- PwC. “The macroeconomic impact of artificial intelligence”.
<https://www.pwc.co.uk/economic-services/assets/macro-economic-impact-of-ai-technical-report-feb-18>

