

# INTELIGENCIA ARTIFICIAL, EL FUTURO DEL CRECIMIENTO

Mark Purdy y Paul Daugherty



  
accenture

# ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| El nuevo factor de producción            | 4  |
| Tres vías de crecimiento basado en la IA | 12 |
| El papel de la IA                        | 15 |
| Vía libre para un futuro con IA          | 21 |

Al contrario de lo que ocurría hasta ahora, el capital y el trabajo ya no son los motores del crecimiento económico. Afortunadamente, en el horizonte se vislumbra ya un nuevo factor de producción que puede transformar las bases de crecimiento en todos los países del mundo.

Los datos revelan una verdad descorazonadora sobre el crecimiento actual: un marcado descenso en la capacidad de las inversiones de capital y trabajo para impulsar el progreso económico. Estos dos factores son los motores tradicionales de la producción, pero hoy en día se muestran incapaces de sostener los niveles de prosperidad de los que han gozado durante décadas la mayor parte de las economías desarrolladas.

Pero no hay motivos para instalarse en el pesimismo. Gracias a la reciente convergencia de tecnologías transformadoras, las economías están entrando en una nueva era en la que la inteligencia artificial (IA) podría superar las limitaciones físicas del capital y el trabajo para abrir nuevas fuentes de valor y crecimiento.

En efecto, según un análisis de 12 economías desarrolladas realizado por Accenture, la IA podría doblar sus tasas de crecimiento en 2035.

Si no quieren dejar pasar esta oportunidad, los líderes empresariales y políticos deberían prepararse para (y preparar) un futuro marcado por la inteligencia artificial. Sería erróneo pensar que la IA no es más que otro factor de productividad. Por el contrario, la IA debe ser considerada como la herramienta que puede transformar nuestra forma de pensar sobre cómo se genera crecimiento.

# EL NUEVO FACTOR DE PRODUCCIÓN

**Las tasas de crecimiento del producto interior bruto (PIB) en todo el mundo no dejan de descender desde hace tres décadas. Los principales indicadores de eficiencia económica muestran una acusada tendencia a la baja, mientras que los niveles de mano de obra en el mundo desarrollado se mantienen prácticamente paralizados e incluso han descendido en algunos países (Figuras 1 a 4).**

Ante este panorama, muchos han llegado a la conclusión de que debemos acostumbrarnos a la parálisis económica. Aún más pesimista se muestra el economista Robert Gordon, para quien la productividad en el próximo cuarto de siglo seguirá creciendo con la misma lentitud que hemos visto desde 2004<sup>1</sup>. Gordon considera además que es poco probable que se repita lo ocurrido en los dos últimos siglos, caracterizados por “grandes inventos” como el barco de vapor o el telégrafo. Este déficit de innovación, unido a las tendencias demográficas adversas, la caída de los niveles educativos y la creciente desigualdad social, ralentizará aún más el progreso económico.

¿Estamos entonces ante el fin de una era de crecimiento y prosperidad?

Por muy negativos que sean, los datos pasan por alto un elemento de gran importancia: la forma en que las nuevas tecnologías afectan al crecimiento en la economía.

Tradicionalmente, el capital y el trabajo son los “factores de producción” que impulsan el crecimiento económico (Figura 5). El crecimiento se produce cuando hay un

aumento de capital o trabajo, o bien cuando se utilizan de un modo más eficiente. El crecimiento que resulta de innovaciones y cambios tecnológicos se mide con la productividad total de los factores (PTF).

Los economistas siempre han considerado las nuevas tecnologías como un motor de crecimiento por su capacidad de aumentar la PTF. Se trata de una conclusión lógica para las tecnologías a las que estamos acostumbrados. Los grandes avances tecnológicos del último siglo (la electricidad, el ferrocarril y las TI) generaron un enorme aumento de productividad, pero no causaron cambios tan grandes en la mano de obra.

En la actualidad asistimos a la aparición de una nueva serie de tecnologías transformadoras que se conocen con el nombre de inteligencia artificial (véase “¿Qué es la inteligencia artificial?”). Muchos creen que la IA es similar a otros avances tecnológicos. Si fuera así generaría cierto nivel de crecimiento, pero nada revolucionario.

¿Qué ocurriría si la IA no solo tuviera el potencial de aumentar la PTF, sino que fuera un factor de producción totalmente nuevo? ¿Es eso posible?

La clave está en pensar en la IA como en un híbrido de capital y trabajo. La IA puede realizar actividades laborales a una velocidad y una escala mucho mayores, o incluso llevar a cabo tareas que serían imposibles para los seres humanos. En algunas áreas tiene la capacidad de aprender con más rapidez que las personas, aunque sin llegar todavía a su nivel de profundidad. Por ejemplo, es posible usar asistentes virtuales para revisar 1.000 documentos legales en cuestión de días, algo que exigiría el trabajo de tres personas durante seis meses<sup>2</sup>.

La IA puede adoptar también la forma de capital físico, como robots y máquinas inteligentes. Y, al contrario de lo que ocurre con el capital convencional (como máquinas y edificios), puede mejorar con el tiempo gracias a su capacidad de autoaprendizaje.

Gracias a nuestros análisis y modelos, podemos ver lo que ocurre si consideramos que la IA es un nuevo factor de producción y no solo un impulsor de la productividad. El impacto en el crecimiento previsto para Estados Unidos, por ejemplo, resulta espectacular. El primer caso mostrado en la Figura 6 corresponde a una situación en la que la IA no tiene ningún efecto. El segundo refleja la idea tradicional de la IA como impulsor de la PTF, con un impacto limitado sobre el crecimiento. El tercer caso muestra lo que ocurre cuando la IA actúa como un nuevo factor de producción: las perspectivas de crecimiento se transforman por completo. El verdadero potencial de la IA reside en su capacidad de complementar y enriquecer los factores de producción tradicionales.

“Los avances en IA nos llevan a replantearnos relaciones económicas básicas y la forma en que se genera valor.”

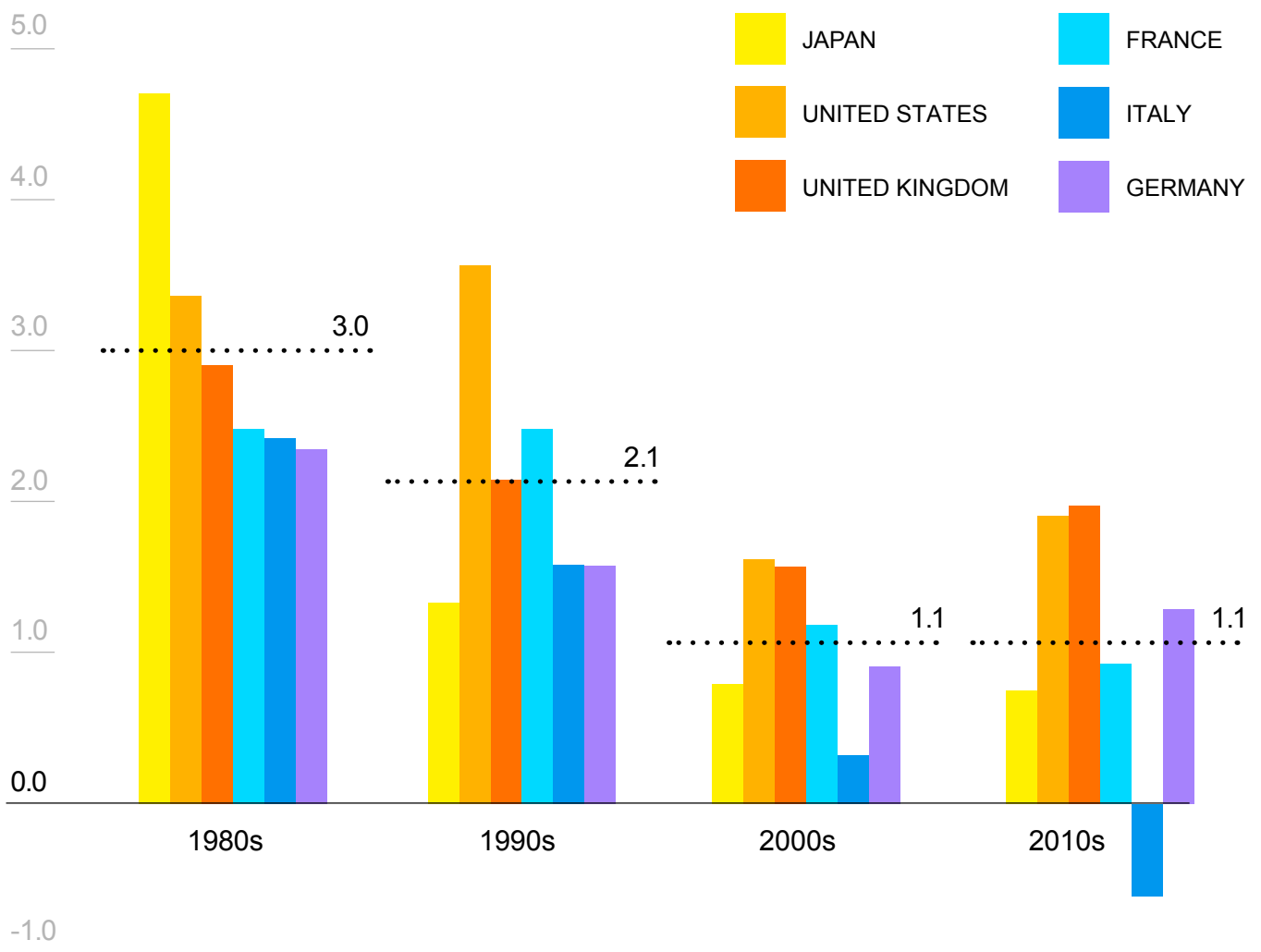
DAVID LEHRER, CEO DE CONATIX

# Economías desarrolladas: ¿el final del crecimiento?

Los datos económicos, basados en diversos indicadores, parecen justificar el pesimismo a largo plazo.

FIGURA 1: PRODUCTO INTERIOR BRUTO

Desde la década de 1980, el crecimiento del PIB se ha ralentizado en muchas economías desarrolladas.



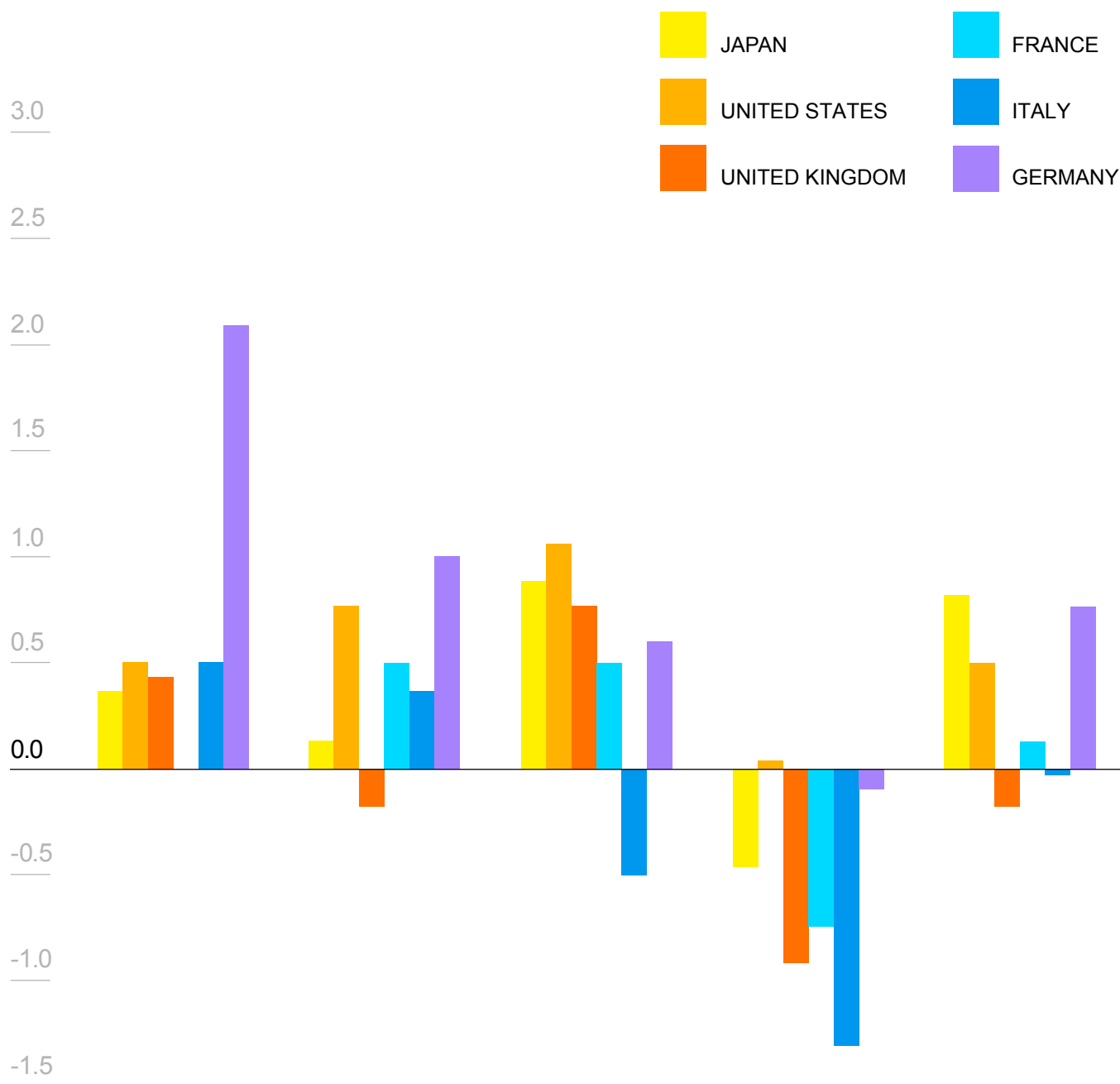
## Crecimiento real del PIB (% , media anual en el período)

NB: Los datos correspondientes a las líneas de puntos indican la media para los seis países.

Fuente: Oxford Economics

FIGURA 2: PRODUCTIVIDAD

La “productividad total de los factores” (PTF) es un indicador de la eficacia con que una economía hace uso de su capital y su mano de obra. Los datos indican un descenso de la PTF, especialmente en los últimos 10 años.

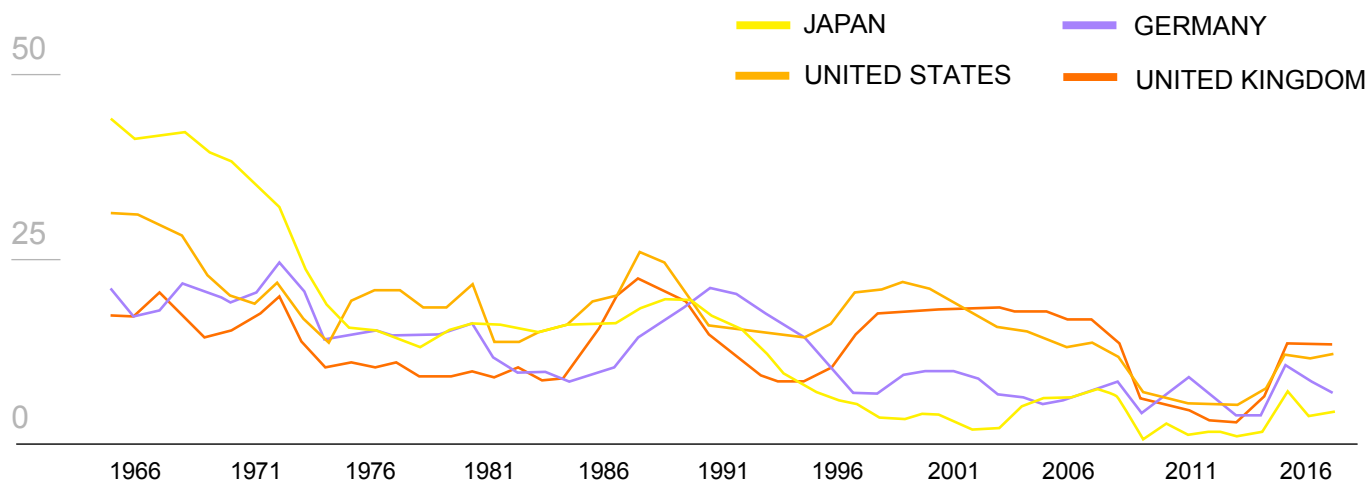


**Crecimiento de la productividad total de los factores (%)**

Fuente: The Conference Board, Total Economic Database

FIGURA 3: EFICIENCIA DEL CAPITAL

La tasa marginal de eficiencia del capital, un indicador de la productividad de capital como máquinas y edificios, ha disminuido constantemente en los últimos 50 años.

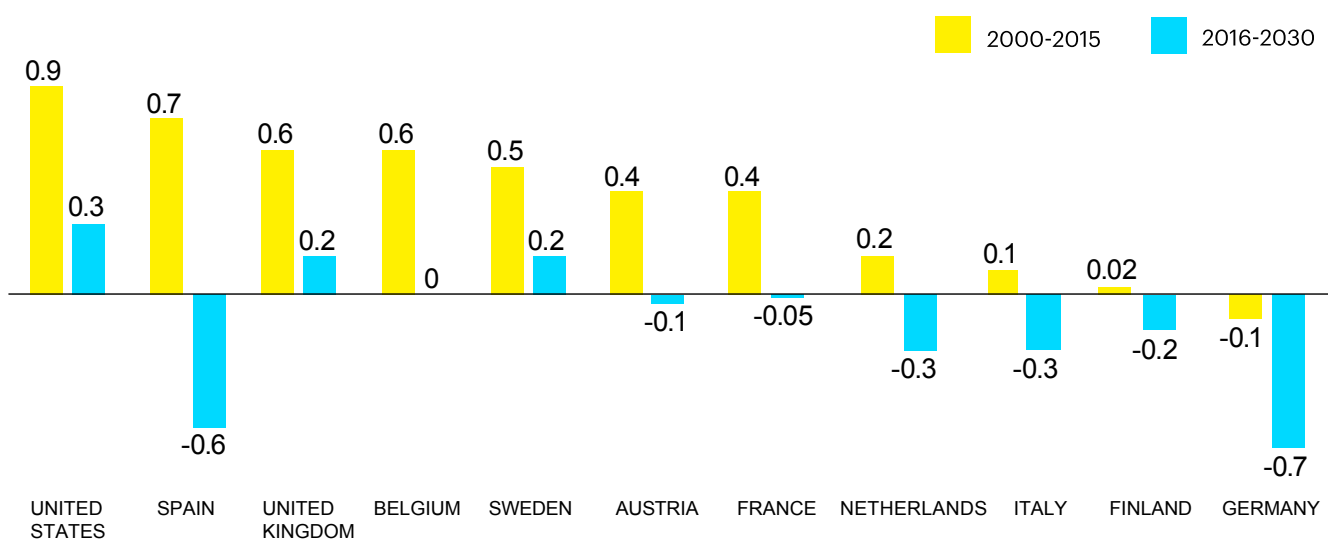


**Eficiencia marginal del capital (% , media móvil a 6 años)**

Fuente: Comisión Europea, Base de datos macroeconómica anual

FIGURA 4: TRABAJO

A medida que la población envejece y se reducen las tasas de natalidad, cada vez resulta más complicado encontrar mano de obra.



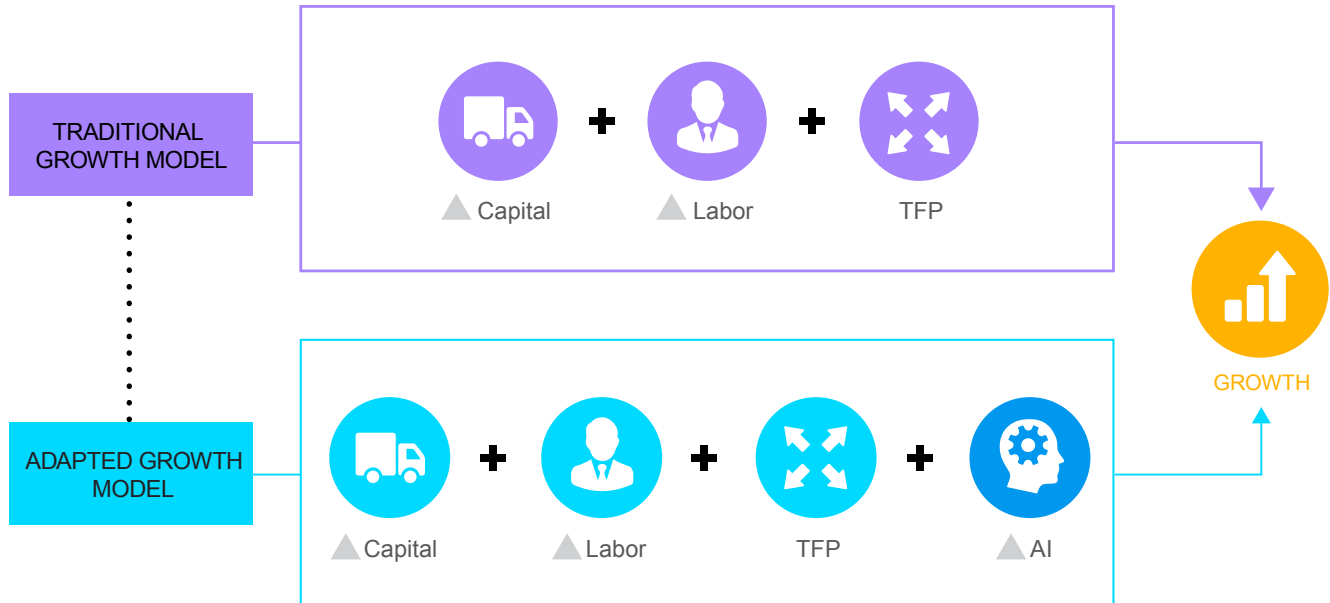
**Población en edad de trabajar (% , crecimiento medio anual en el período)**

Fuente: Oxford Economics



FIGURA 5: EL MODELO DE CRECIMIENTO DE LA IA

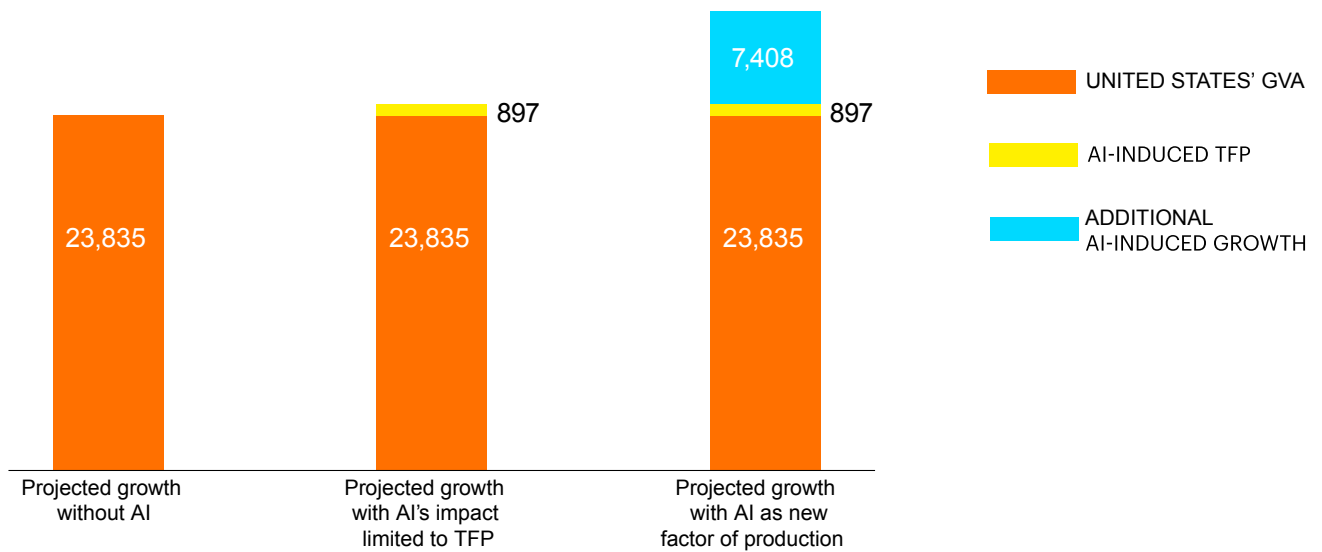
Nuestro modelo es una adaptación del modelo de crecimiento tradicional, en el que hemos incluido la IA como factor de producción.



NB: ▲ indica el cambio en ese factor.  
Fuente: Análisis de Accenture

FIGURA 6: TRES CASOS DE CRECIMIENTO PARA LA ECONOMÍA DE ESTADOS UNIDOS

Considerar la IA como un nuevo factor de producción puede abrir la puerta a importantes oportunidades de crecimiento para la economía de Estados Unidos.



VAB de EE.UU. en 2035 (miles de millones de USD)

Fuente: Accenture y Frontier Economics

# ¿QUÉ ES LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL?

La IA no es nada nuevo. Gran parte de sus fundamentos teóricos y tecnológicos fueron desarrollados en los últimos 70 años por científicos de la talla de Alan Turing, Marvin Minsky o John McCarthy. En la actualidad, este término hace referencia a diversas tecnologías que se pueden combinar de distintas formas para:



## Sentir

La visión por ordenador y el procesamiento de audio, por ejemplo, pueden percibir lo que sucede alrededor mediante la adquisición y el procesamiento de imágenes, sonidos y voz. El uso del reconocimiento facial en puestos de control de pasaportes es un ejemplo práctico de cómo la IA puede aumentar la productividad.



## Comprender

El procesamiento de lenguajes naturales y los motores de inferencia permiten que los sistemas de IA puedan analizar y comprender la información recibida. Esta tecnología se utiliza para crear herramientas que traducen los resultados obtenidos por motores de búsqueda.



## Actuar

Un sistema de IA puede emplear tecnologías como los sistemas expertos y los motores de inferencia para tomar decisiones o llevar a cabo acciones en el mundo físico. Buen ejemplo de ello son los pilotos automáticos y los sistemas de asistencia a la frenada en vehículos.

Estas tres competencias se basan en la capacidad de aprendizaje a partir de la experiencia y la adaptación. Aunque ya se utiliza en muchas industrias, la IA está llamada a convertirse rápidamente en una parte integral de nuestra vida diaria.

Hay dos factores clave para el crecimiento de la IA:

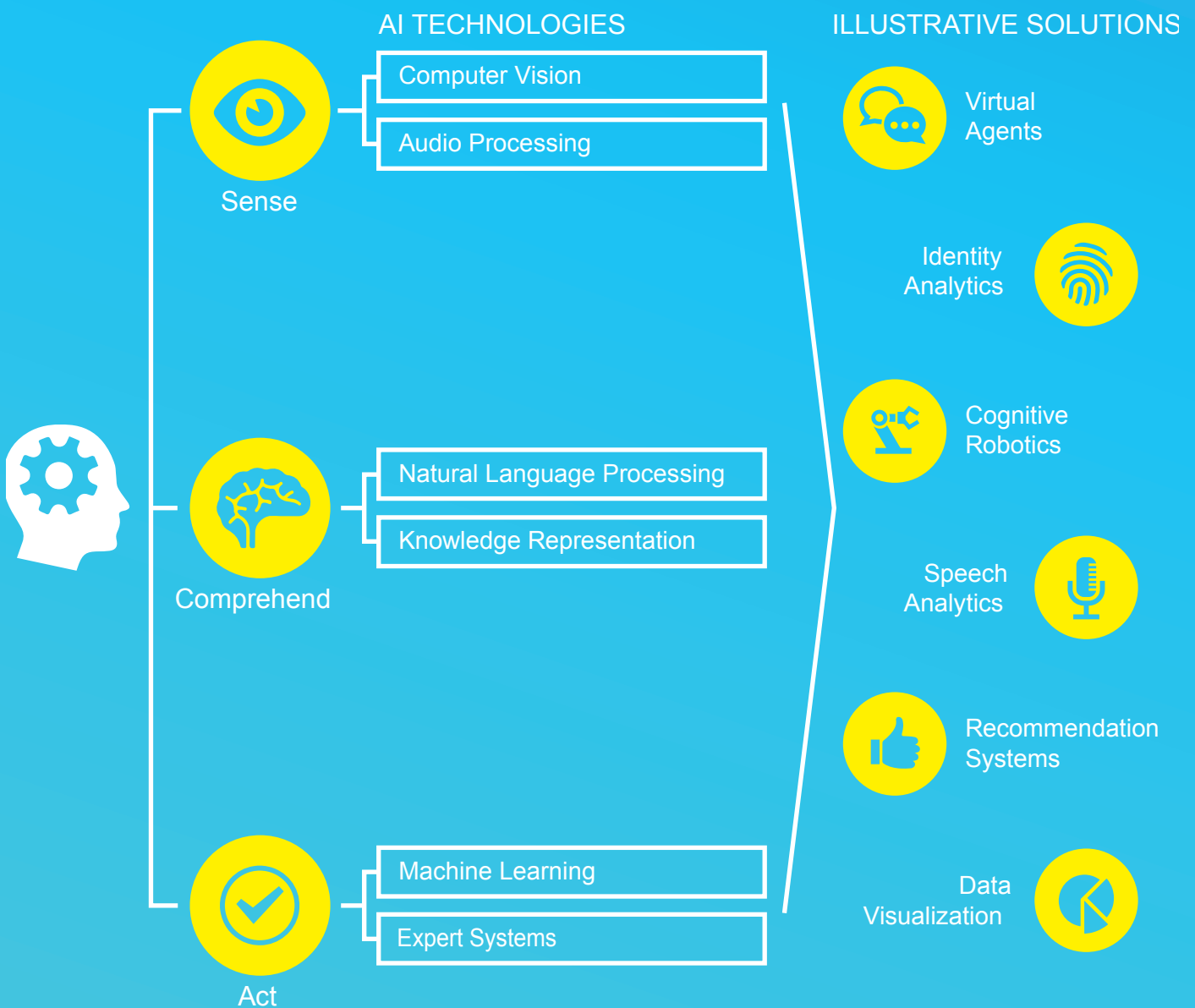
### 1. Acceso ilimitado a capacidad de procesamiento

Se estima que la cloud pública mundial alcanzó un valor de 70.000 millones de dólares en 2015. También se ha generalizado el almacenamiento de datos.

### 2. Crecimiento del Big Data

El aumento en el número de dispositivos conectados ha hecho que la tasa de crecimiento anual compuesto (CAGR) de los datos a escala global sea superior al 50% desde 2010. En palabras de Barry Smyth, catedrático de informática en el University College de Dublín: “Los datos son a la IA lo que la comida a los seres humanos.” En un mundo cada vez más digital, el aumento exponencial de datos está llevando a constantes avances en la IA.

## Nuevas tecnologías de IA



Fuente: Análisis de Accenture

# TRES VÍAS DE CRECIMIENTO BASADO EN LA IA

Como nuevo factor de producción, la IA abre al menos tres vías importantes hacia el crecimiento. En primer lugar, puede crear una nueva mano de obra virtual; es lo que llamamos “automatización inteligente”. En segundo lugar, la IA puede complementar y enriquecer los conocimientos y capacidades de la actual mano de obra y el capital físico. Por último, y al igual que tecnologías anteriores, la IA puede impulsar innovaciones en la economía. Con el tiempo, todo ello se convierte en un catalizador de una amplia transformación estructural. Las economías que utilizan la IA no sólo tienen un modo diferente de hacer las cosas, sino que también hacen cosas diferentes.

## Automatización inteligente

La nueva automatización inteligente basada en la IA ya está generando crecimiento gracias a una serie de características que tienen poco en común con las soluciones de automatización tradicionales.

La primera de esas características es su capacidad de automatizar complejas tareas del mundo físico que requieren adaptabilidad y agilidad. Pensemos en el trabajo necesario para encontrar artículos en un almacén, algo para lo que las empresas dependen de la capacidad de las personas para moverse por espacios estrechos y evitar obstáculos en movimiento. Ahora, los robots de Fetch Robotics usan láseres y sensores de profundidad 3D para moverse con seguridad y trabajar con los empleados del almacén. Combinados con personas, los robots pueden manejar la inmensa mayoría de los artículos que suele haber en un almacén<sup>3</sup>.

La tecnología de automatización tradicional está orientada a tareas concretas. Por el contrario, la segunda característica de la automatización inteligente basada en la IA es su capacidad de resolver problemas relacionados con diferentes industrias y tipos de trabajo. Por ejemplo, Amelia (una

plataforma de IA de IPsoft con capacidad de procesamiento de lenguajes naturales) ayuda a ingenieros de mantenimiento que trabajan en lugares remotos. Después de leer todos los manuales, Amelia puede diagnosticar un problema y proponer una solución<sup>4</sup>. Esta plataforma también ha aprendido las respuestas a las 120 preguntas más frecuentes entre los agentes inmobiliarios; de hecho, un banco ya la ha utilizado para atender ese tipo de consultas, que suelen resultar muy laboriosas<sup>5</sup>.

La tercera característica de la automatización inteligente (y la más potente) es el autoaprendizaje, algo que se consigue mediante la reproductibilidad a escala. Al igual que un buen empleado, Amelia detecta lagunas en sus propios conocimientos y toma las medidas necesarias para cubrirlas. Si alguien le hace una pregunta que no puede responder, Amelia traslada la pregunta a una persona y observa cómo resuelve el problema. La capacidad de autoaprendizaje de la IA supone un cambio fundamental: mientras que el capital de automatización tradicional pierde rendimiento con el tiempo, los activos de automatización inteligente no dejan de mejorar.

## Enriquecimiento del capital y el trabajo

Una buena parte del crecimiento económico basado en la IA no se deberá a la sustitución del capital y el trabajo existentes, sino al hecho de que permite usarlos con mucha más eficacia.

Por ejemplo, la IA permite que las personas se concentren en aquellos aspectos de su trabajo que generan más valor. El personal de un hotel dedica mucho tiempo a atender encargos rutinarios de las habitaciones. ¿Por qué no dejar esa tarea a Relay, un robot autónomo desarrollado por Savioke para el sector de servicios? El pasado año, los robots Relay atendieron más de 11.000 encargos en las habitaciones de cinco grandes cadenas hoteleras. Como dice Steve Cousins, CEO de Savioke: “Gracias a Relay, los empleados pueden dedicar más tiempo a aumentar la satisfacción de los clientes.”

La IA también enriquece el trabajo, ya que complementa las capacidades humanas y ofrece a los empleados nuevas herramientas con las que pueden aumentar su inteligencia natural. Por ejemplo, Praedicat, una empresa que ofrece servicios de modelización de riesgos a compañías de seguros de responsabilidad civil y vida, está aumentando

la capacidad de las aseguradoras de tasar el riesgo. Usando tecnologías de aprendizaje automático y procesamiento de Big Data, su plataforma lee más de 22 millones de artículos científicos para identificar riesgos de importancia. Gracias a eso, las aseguradoras no solo tasan el riesgo con más precisión, sino que también pueden crear nuevos productos de seguros<sup>6</sup>.

Por último, la IA también puede aumentar la eficiencia del capital, algo muy importante en industrias en las que representa un gran costo hundido. En la industria manufacturera, por ejemplo, la empresa de robótica industrial Fanuc ha colaborado con Cisco y otras compañías para crear una plataforma que reduce el tiempo de inactividad en fábrica (que, según estimaciones de un importante fabricante de automóviles, tiene un coste de 20.000 dólares por minuto<sup>7</sup>). El sistema FIELD (Fanuc Intelligent Edge Link and Drive) es una plataforma analítica con aprendizaje automático avanzado que captura y analiza datos de distintas partes del proceso de producción para mejorarlo. FIELD ya se ha empleado en un proyecto piloto de 18 meses para reducir a cero el tiempo de inactividad en una fábrica, lo que se tradujo en un importante recorte de costes<sup>8</sup>.

“Mucha gente cree que la IA solo genera crecimiento sustituyendo a las personas, pero lo cierto es que se creará mucho valor con los productos, servicios e innovaciones que la IA hará posible.”

DAVID AUTOR, CATEDRÁTICO DE ECONOMÍA EN EL MIT

### Difusión de innovaciones

Una de las ventajas de la inteligencia artificial de las que menos se habla es su capacidad de impulsar la innovación a medida que penetra en la economía.

Tomemos el ejemplo de los vehículos sin conductor. Mediante una combinación de láseres, sistemas de posicionamiento global, radar, cámaras, visión por ordenador y algoritmos de aprendizaje automático, estos vehículos pueden detectar lo que ocurre a su alrededor y actuar en consecuencia. En este mercado no solo están entrando empresas de Silicon Valley, sino que también las empresas tradicionales tratan de establecer nuevas alianzas para seguir siendo competitivas. BMW, por ejemplo, está colaborando con el gigante chino de Internet Baidu<sup>9</sup>, mientras que Ford colabora con el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) y la Universidad de Stanford<sup>10</sup>.

Dado que la innovación genera más innovación, el impacto potencial de los vehículos sin conductor sobre las economías podría ir mucho más allá de la industria del automóvil. Incluso los operadores móviles podrían ver cómo aumenta la demanda de sus servicios, ya que los conductores, con libertad para dedicarse al ocio durante los viajes, pasarán más tiempo explorando Internet. Eso a su vez podría crear nuevas oportunidades de publicidad para los proveedores de servicios y oportunidades de venta para sus socios minoristas.

La industria de los seguros podría encontrar nuevas fuentes de ingresos en las ingentes cantidades de datos que generan los vehículos sin conductor. Al combinar esos datos con otros (como los procedentes de smartphones y sistemas de transporte público), las aseguradoras no solo tendrían una imagen más completa de sus clientes, sino que además podrían crear nuevas pólizas de movilidad, en lugar de limitarse a los desplazamientos en automóvil.

Los datos de tráfico generados en tiempo real por los vehículos sin conductor se podrían sumar a otras fuentes de información, lo que permitiría a las autoridades locales cambiar la forma de cobrar por el uso de las vías de circulación. El permiso normal de circulación podría ser sustituido por peajes más prácticos y equitativos de pago por uso, con precios actualizados al instante para ayudar a reducir los atascos.

Los beneficios sociales también pueden ser importantes. Los vehículos sin conductor reducirán drásticamente el número de accidentes y las muertes en carretera, por

lo que esta tecnología podría convertirse en una de las iniciativas de salud pública más relevantes de la historia. También podrían dar independencia a personas que no pueden conducir debido a alguna discapacidad, lo que les permitiría conseguir empleos a los que no tenían acceso hasta ahora. Incluso para quienes pueden conducir, los vehículos sin conductor harán que viajar sea mucho más sencillo y dejarán mucho más tiempo libre para el trabajo o el ocio.

## EL PAPEL DE LA IA

**Con el fin comprender el valor de la IA como nuevo factor de producción, Accenture, en colaboración con Frontier Economics, ha analizado su impacto potencial en 12 economías desarrolladas que, en su conjunto, generan más del 50% de la producción económica mundial (véase “Apéndice: Análisis del impacto de la IA sobre el VAB”)<sup>11</sup>.**

**Nuestros resultados revelan oportunidades sin precedentes de generación de valor, e indican que la IA tiene el potencial de doblar los índices de crecimiento en estos países. Se trata sin duda de un excelente remedio contra el lento crecimiento de los últimos años.**

## Más crecimiento nacional

Hemos realizado una comparación de dos casos para estimar el potencial económico de la IA en cada país. El primer caso sirve de referencia y refleja el crecimiento económico previsto con los supuestos actuales sobre el futuro. El segundo caso, en el que ya se tiene en cuenta el papel de la IA, muestra el crecimiento económico previsto cuando la economía haya absorbido el impacto de la IA. Dado que tiene que pasar algún tiempo para que se aprecie el impacto de una nueva tecnología, hemos usado el año 2035 como base para la comparación.

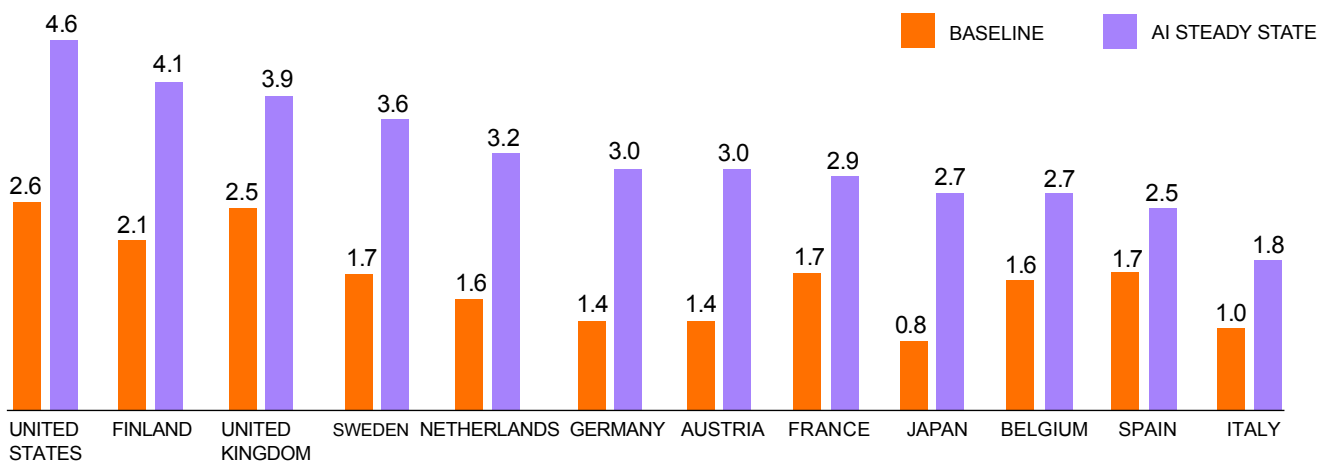
Según nuestro estudio, la IA aporta los mayores beneficios económicos para Estados Unidos en términos absolutos, con una tasa de crecimiento del 4,6% en 2035 (Figura 7). Japón podría triplicar sobradamente el crecimiento de su valor añadido bruto (VAB)

durante el mismo período, pasando del 0,8% al 2,7%. Alemania, Austria, Suecia y Holanda doblarían sus tasas de crecimiento (véase “Impacto potencial de la IA sobre el crecimiento nacional”).

Las comparaciones entre países ocultan el gran impacto que la IA podría tener en economías aparentemente más atrasadas, como las de Italia, España y Bélgica. Aunque sus niveles de madurez tecnológica e inversión pública están aún lejos de los de otras economías, estos países también tienen mucho que ganar con la IA. Por ejemplo, la IA elevaría la tasa de crecimiento de Italia hasta el 1,8% en 2035; este incremento del VAB es el menor entre todos los países analizados, pero sigue siendo muy considerable (cerca de 230.000 millones de dólares o el 15% del VAB anual del país).

FIGURA 7: EL IMPACTO ECONÓMICO DE LA IA

En términos del valor añadido bruto (una buena aproximación al PIB), la IA podría doblar las tasas de crecimiento anual en los 12 países analizados.



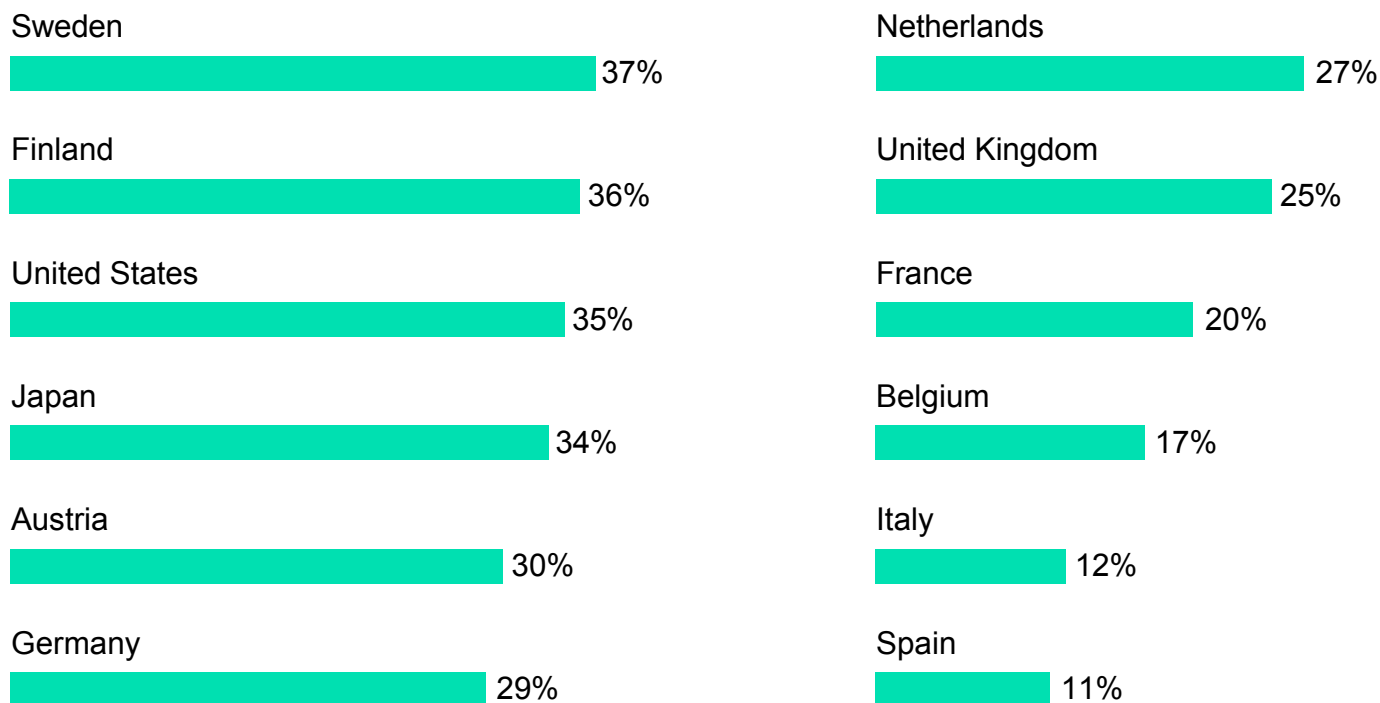
### Valor añadido bruto (VAB) real (% , crecimiento)

Fuente: Accenture y Frontier Economics



FIGURA 8: AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN UN MUNDO CON IA

La inteligencia artificial puede dar un impulso considerable a la productividad de los trabajadores en economías desarrolladas.



### Diferencia porcentual entre el caso de referencia y el caso con IA en 2035

Fuente: Accenture y Frontier Economics

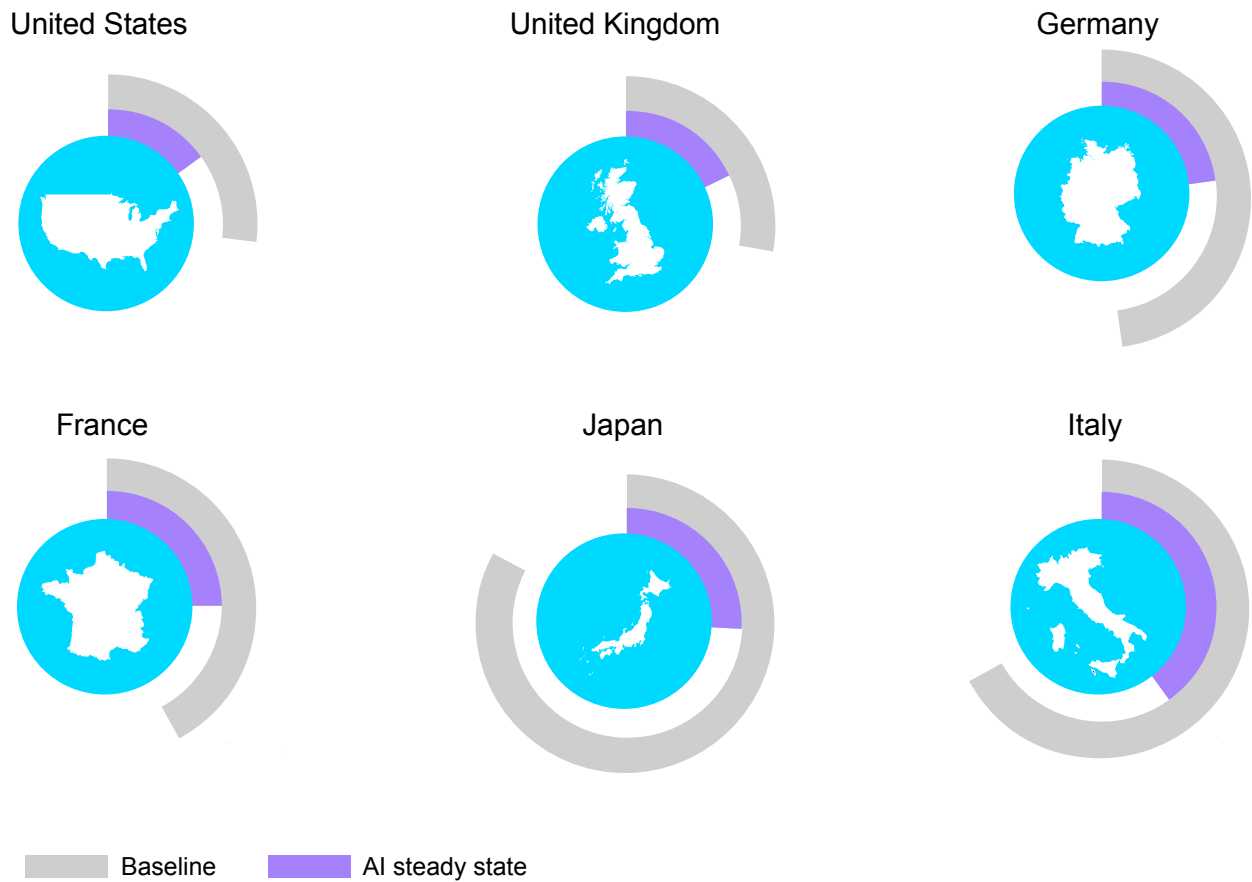
### Labor productivity revival

Una mayor productividad laboral reduce de forma drástica el número de años necesarios para que los países analizados doblen el tamaño de sus economías. Este “tiempo de duplicación” es un indicador del desarrollo económico (Figura 9). Los resultados dependen en gran parte de la capacidad de un

país para difundir innovaciones tecnológicas en el conjunto de su infraestructura económica. Aunque las ganancias varían de un país a otro, nuestros resultados reflejan la capacidad de la IA para trascender diferencias regionales y estructurales, lo que permite incrementos grandes y rápidos en la productividad laboral.

FIGURA 9: TIEMPO NECESARIO PARA QUE LAS ECONOMÍAS DOBLEN SU TAMAÑO

La AI hace posible un crecimiento más rápido.



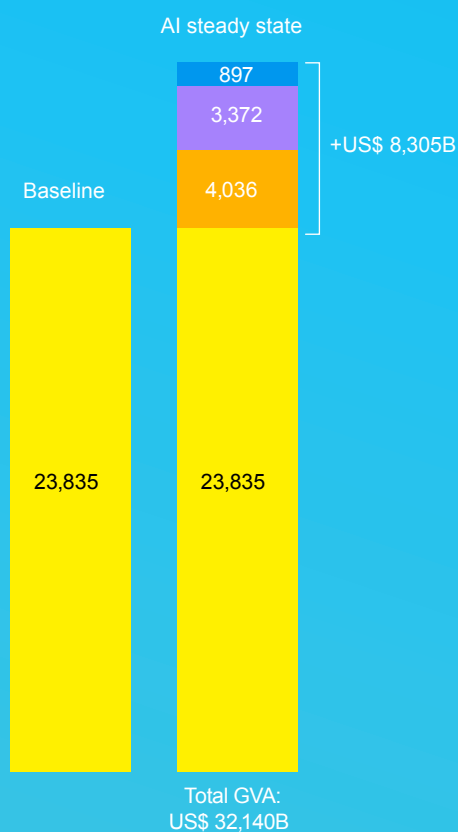
### Número de años necesarios para que una economía doble su tamaño

Fuente: Accenture y Frontier Economics

En conjunto, es de esperar que la IA ofrezca importantes beneficios a todos los países, frenando el pesimismo que existe en torno al crecimiento y abriendo la puerta a un nuevo período de crecimiento fuerte y duradero.

# IMPACTO POTENCIAL DE LA IA SOBRE EL CRECIMIENTO NACIONAL

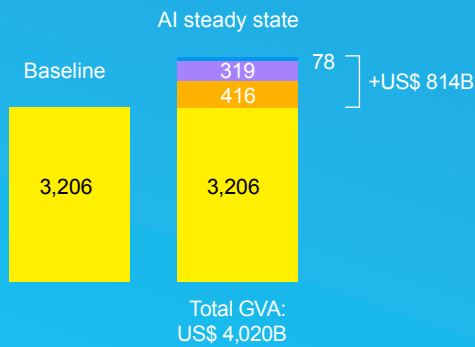
Podemos analizar el impacto de la IA con más detalle si nos centramos en cada uno de los países por separado. Hemos comparado el tamaño de cada economía en 2035 en un caso de referencia con otro que incluye el papel de la IA en la economía. Esto nos permite identificar también la importancia relativa de las tres vías de crecimiento basado en la IA.



## Estados Unidos

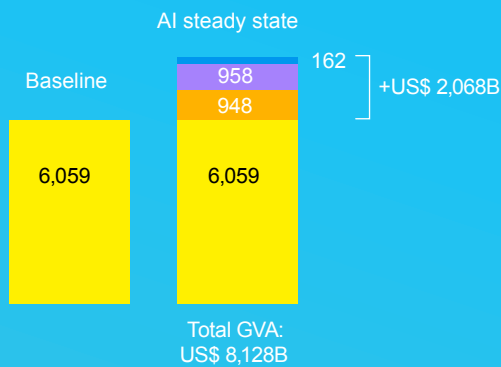
Gracias a su fuerte cultura empresarial y a su avanzada infraestructura, Estados Unidos podrá aprovechar el potencial económico de la IA. El estudio de Accenture prevé un incremento significativo en el crecimiento del VAB, que pasará del 2,6% al 4,6% en 2035, un nivel jamás alcanzado desde la bonanza económica de la década de 1980. Esto supondría 8,3 billones de dólares adicionales de VAB en 2035, equivalente al VAB combinado de Japón, Alemania y Suecia en la actualidad.

- Intelligent Automation
- Augmentation
- Total factor productivity (TFP)



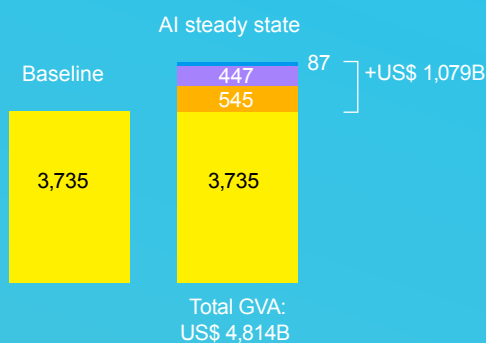
## Reino Unido

La IA podría suponer una inyección de 814.000 millones de dólares en la economía de Reino Unido en 2035, haciendo que la tasa de crecimiento pasara del 2,5% al 3,9%. Este mayor crecimiento será resultado del enriquecimiento del capital y el trabajo, pero también de la automatización inteligente. El sector de servicios, que es el dominante en el país, podrá aprovechar la IA para aumentar la productividad de los trabajadores mejor formados, pero también las industrias farmacéutica y aeroespacial utilizarán sistemas inteligentes para optimizar la producción.



## Japón

Según nuestro modelo, la IA acelerará el crecimiento previsto desde el 0,8% hasta el 2,7% en 2035, lo que supondrá 2,1 billones de dólares de VAB adicional para Japón. Entre los países analizados, Japón será uno de los más beneficiados por la innovación que generen sus sofisticadas redes de investigación, su preponderancia en las solicitudes de patentes y su larga tradición en campos como la robótica. Dada la fortaleza de su industria de productos electrónicos, Japón ofrece un marco favorable para que la IA siga impulsando el crecimiento.



## Alemania

La IA podría suponer una inyección de 1,1 billones de dólares en el VAB alemán en 2035. La mayor parte de los beneficios económicos se deberían a la automatización inteligente. Su avanzada industria manufacturera, unida a iniciativas como Industria 4.0, ofrece unas condiciones ideales para la integración de sistemas inteligentes en procesos de producción.

- Intelligent Automation
- Augmentation
- Total factor productivity (TFP)

# VÍA LIBRE PARA UN FUTURO CON IA

El empresario Elon Musk ha advertido de que la inteligencia artificial podría ser “la mayor amenaza para la existencia de la humanidad”. Con una visión más optimista, el futurólogo Ray Kurzweil cree que la IA puede ayudarnos a realizar “grandes avances hacia la resolución de los problemas más acuciantes [del mundo]”.

Lo cierto es que todo dependerá de cómo gestionemos la transición hacia una era de IA.

Para poder aprovechar todo el potencial de la IA como un nuevo factor de producción que dé un nuevo impulso al crecimiento, es preciso que todos los interesados estén perfectamente preparados (en términos intelectuales, tecnológicos, políticos, éticos y sociales) para abordar los retos que irán surgiendo a medida que la inteligencia artificial se convierta en una parte integral de nuestras vidas.

Para empezar, debemos comprender la complejidad de estas cuestiones.

## Preparar a la nueva generación para un futuro con IA

Una correcta integración de la inteligencia humana con la de las máquinas, de modo que puedan coexistir y aprender una de otra, será más importante que nunca. A medida que vaya evolucionando la división de tareas entre personas y máquinas, los legisladores tendrán que reevaluar el tipo de conocimientos que se imparten a las futuras generaciones.

En la actualidad, la formación tecnológica sigue una única dirección: las personas aprenden a cómo usar las máquinas. Esta situación irá evolucionando hasta un punto en que las máquinas aprendan de las personas y las personas aprendan de las máquinas. Por ejemplo, los futuros agentes de atención al

cliente tendrán que ser un “modelo a imitar” para sus colegas digitales, pero la relación también podría funcionar a la inversa.

El diseño y la implementación de sistemas de TI exigirán conocimientos técnicos en muchos campos, como robótica, visión, audio y reconocimiento de patrones. Al mismo tiempo, las relaciones interpersonales, la creatividad y la inteligencia emocional serán más importantes que nunca.

## Impulsar leyes adaptadas a la IA

El hecho de que las máquinas autónomas asuman tareas tradicionalmente reservadas a las personas obligará a modificar la legislación. La ley de 1967 del estado de Nueva York que obliga a los conductores a tener siempre una mano en el volante, por ejemplo, está pensada para aumentar la seguridad, pero puede dificultar el uso de sistemas semiautónomos de seguridad como el centrado automático en el carril<sup>12</sup>.

En otros casos será preciso promulgar nuevas leyes. Por ejemplo, la IA podría resultar una herramienta de diagnóstico extremadamente útil, pero los médicos evitan el uso de estas tecnologías por temor a ser acusados de mala praxis<sup>13</sup>. Esta incertidumbre podría frenar la adopción y cerrar el paso a otras innovaciones.

La propia IA podría ser parte de la solución al crear normas que se modifiquen automáticamente para que la legislación evolucione a un ritmo similar al de la tecnología. Del mismo modo que soluciones inteligentes combinadas con enormes cantidades de datos pueden facilitar la toma de decisiones en campos como la planificación urbanística, la sanidad o los servicios sociales, también se podrían usar para actualizar normativas a la luz de nuevas evaluaciones de coste-beneficio.

## Propugnar un código ético para la IA

Los sistemas inteligentes se están extendiendo con rapidez en entornos sociales que, hasta ahora, estaban ocupados exclusivamente por seres humanos.

Esta situación plantea cuestiones éticas y sociales que ralentizan el avance de la IA: desde cómo responder a algoritmos con prejuicios raciales hasta decidir si un vehículo autónomo debe proteger la vida de su conductor por encima de la de otras personas en caso de accidente. Teniendo en cuenta que los sistemas inteligentes estarán muy extendidos en el futuro, los legisladores deben impulsar la elaboración de un código ético para el ecosistema de la IA.

Los debates éticos deben ir acompañados de normas y prácticas más concretas para el desarrollo de máquinas inteligentes. La industria de la robótica es un segmento de la IA que ya ha tomado la iniciativa de definir normas universales para sus operaciones. Las normativas elaboradas por la British Standards Institution (BSI) para robots son un paso en la dirección correcta.

## Mitigar los efectos de redistribución

Hay quien teme que la IA destruya puestos de trabajo, aumente las desigualdades y cause una pérdida de ingresos. Esto explica las protestas que surgen en todo el mundo y los debates planteados en algunos países, como Suiza, acerca de la introducción de una renta básica universal. Los legisladores deberán reconocer la legitimidad de estas reticencias.

La respuesta debe ir en dos direcciones. En primer lugar, los legisladores tienen que insistir en los beneficios tangibles que puede ofrecer la IA. Por ejemplo, la IA puede aumentar la satisfacción con el trabajo. Según una encuesta de Accenture, el 84% de los directivos creen que las máquinas harán que sean más eficientes y que su trabajo les resulte más interesante<sup>14</sup>.

Fuera del trabajo, la IA también podría paliar algunos de los problemas más graves que amenazan al mundo, como el cambio climático (con transportes más eficientes) o el precario acceso a la sanidad (al reducir la carga a la que están sometidos los sistemas). Hay que subrayar estos beneficios para que la IA sea vista de un modo más positivo.

En segundo lugar, los legisladores tienen que prever y evitar los aspectos negativos de la IA. Estos cambios afectarán a algunos grupos de manera desproporcionada. Para evitar una reacción violenta, los legisladores deberán identificar a los grupos con mayor riesgo de verse desplazados y crear estrategias para reintegrarlos en la economía.

“En el futuro, la IA llegará a todos los ámbitos de la economía.”

**NILS J. NILSSON, CATEDRÁTICO DE INGENIERÍA  
INFORMÁTICA EN LA UNIVERSIDAD DE STANFORD**

# APÉNDICE: ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA IA SOBRE EL VAB

La IA podría tener un amplio efecto transformador de la sociedad, generando diversos beneficios económicos. Si bien es posible medir algunos de esos beneficios, hay otros, como el ahorro de tiempo o la comodidad del consumidor, que son mucho más intangibles por naturaleza. El objetivo de nuestro análisis es cuantificar el impacto de la IA sobre el VAB.

Para ello partimos de un modelo modificado de crecimiento desarrollado por Robin Hanson, profesor de Economía en la Universidad George Mason de Virginia (Estados Unidos), y nos centramos en el incremento adicional de crecimiento generado por la IA con respecto a la tasa de crecimiento de referencia.

En nuestro modelo, el trabajo se define como una sucesión de tareas realizadas por una inteligencia humana o artificial, en contraposición con el trabajo efectuado únicamente por personas. La idea consiste en introducir sistemas inteligentes como mano de obra adicional con capacidad para ocuparse de actividades que exigen un nivel avanzado de agilidad cognitiva.

A fin de estimar el porcentaje de tareas susceptibles de ser realizadas por máquinas inteligentes (tasas de absorción de IA) recurrimos a la investigación de Frey y Osborne, quienes emplean un modelo basado en tareas para identificar puestos de trabajo afectados por la IA<sup>15</sup>. Las estimaciones se combinan a nivel de país y de industria, teniendo en cuenta las diferentes ocupaciones e industrias presentes en cada país. Estas cifras se ajustaron para:

- **Hipótesis de empleo constante:** Asumimos que los niveles de empleo no variarán a largo plazo.
- **Diferencias entre el potencial tecnológico de la IA y el potencial que realmente se explota:** Asumimos que, considerando la adopción de la IA entre cero y el máximo potencial tecnológico, una adopción del 50% sería razonable en el período de tiempo analizado; es decir, asumimos que la IA alcanza el 50% de su potencial tecnológico.



- **Capacidad de absorción de tecnologías de IA en cada país:** Un factor muy importante para determinar el impacto de la IA sobre el crecimiento es la capacidad de un país para aprovechar la aparición de nuevas tecnologías e integrarlas en su economía. Este factor se mide con lo que llamamos “capacidad nacional de absorción” (CNA), que incluye aspectos como el acceso a sofisticadas infraestructuras de comunicaciones y tecnologías de la información, un entorno regulador de confianza e importantes inversiones públicas y privadas en la economía digital. El valor de este índice es alto para todas las economías con una parte considerable de su crecimiento basada en la IA. Se trata de una medida relativa que evalúa a los países con respecto a Estados Unidos, que es el que tiene la puntuación más alta (más información sobre la importancia de la capacidad nacional de absorción en “The Growth Game-Changer: How the Industrial Internet of Things can drive progress and prosperity”<sup>16</sup>).

Estos cálculos y ajustes nos permitieron llegar a las estimaciones de tasas de absorción de IA empleadas en nuestro macromodelo. Junto con el modelo cuantitativo, nuestro estudio incluye también entrevistas con expertos en diferentes campos y una investigación secundaria sobre la capacidad de la IA para generar crecimiento económico.

# REFERENCIAS

<sup>1</sup> Gordon, R. J., "The Rise and Fall of American Growth: The US Standard of Living since the Civil War", 2016, Princeton University Press.

<sup>2</sup> ABA Journal, "How artificial intelligence is transforming the legal profession", 1 de abril de 2016. Disponible en (verificado el 9 de septiembre de 2016).

<sup>3</sup> Robotics Business Review, "Fetch Robotics", 2015. Disponible en (verificado el 20 de junio de 2016).

<sup>4</sup> Finders, K., "IPsoft gives automation platform a face", 30 de septiembre de 2014. Disponible en (verificado el 29 de junio de 2016).

<sup>5</sup> IPsoft, "Amelia: Mortgage Broker Agent at a Global Bank", 2016. Disponible en (verificado el 29 de junio de 2016).

<sup>6</sup> The Digital Insurer, "Praedicat make the world a safer place", 2016. Disponible en (verificado el 15 de agosto de 2016).

<sup>7</sup> Tantzen, B., "Connected Machines: Reducing Unplanned Downtime and Improving Service", 6 de octubre de 2015. Disponible en (verificado el 29 de junio de 2016).

<sup>8</sup> FANUC, "Manufacturing Automation Leaders Collaborate: Optimizing Industrial Production Through Analytics", 18 de abril de 2016. Disponible en (verificado el 20 de junio de 2016).

<sup>9</sup> Fong, Marla, "BMW'S Driverless cars heading to China", TechDrive, 29 de septiembre de 2014. Disponible en (verificado el 29 de junio de 2016).

<sup>10</sup> Ford, "Ford teams up with MIT and Stanford to advance automated driving research", 22 de enero de 2014. Disponible en (verificado el 29 de junio de 2016).

<sup>11</sup> Los países incluidos en el estudio son: Alemania, Austria, Bélgica, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Holanda, Italia, Japón, Reino Unido y Suecia.

<sup>12</sup> Kessler, A., "Law left behind as hands-free cars cruise", 3 de mayo de 2015. Disponible en (verificado el 21 de junio de 2016).

<sup>13</sup> Scherer, M. U., "Regulating Artificial Intelligence Systems: Risks, Challenges, Competencies, and Strategies", Harvard Journal of Law and Technology, primavera de 2016, vol. 29, n.º 2, p. 4.

<sup>14</sup> Kolbjørnsrud V., Amico R., y Thomas R.J., "The promise of artificial intelligence: Redefining management in the workforce of the future", Accenture, 2016. Disponible en (verificado el 29 de junio de 2016).

<sup>15</sup> Frey, Carl Benedikt y Osborne, Michael A., "The Future of Employment: How susceptible are jobs to computerisation?" 17 de septiembre de 2013. Disponible en (verificado el 29 de junio de 2016)].

<sup>16</sup> Purdy, Mark y Davarzani, Ladan, "The Growth Game-Changer: How the Industrial Internet of Things can drive progress and prosperity", Accenture, 2015. Disponible en (verificado el 29 de junio de 2016).

## AUTORES

### Mark Purdy

Managing Director y economista principal  
Accenture Institute for High Performance  
mark.purdy@accenture.com

### Paul Daugherty

Director de tecnología  
Accenture  
paul.r.daugherty@accenture.com

## OTROS COLABORADORES

Cyrille Bataller, Ladan Davarzani  
y Athena Peppes.

## AGRADECIMIENTOS

David Cudaback, Eve Fensome, David Light,  
Paul Nunes y Miriam Seyed.

Este documento presenta exclusivamente información de carácter general; no tiene en cuenta las circunstancias específicas de cada lector y es posible que no refleje los datos más recientes. En la medida permitida por la ley, Accenture renuncia a toda responsabilidad por la precisión e integridad de la información que contiene este documento, así como por cualquier acción u omisión basada en dicha información. Accenture no ofrece asesoramiento en materia jurídica, normativa, fiscal o de auditoría. Los lectores que deseen recibir esa clase de asesoramiento deberán recurrir a sus propios asesores jurídicos o a otros profesionales.

Este documento hace referencia a marcas registradas que pueden ser propiedad de terceros. El uso de dichas marcas registradas no supone ninguna reivindicación de titularidad de las mismas por parte de Accenture y en ningún caso implica la existencia de una asociación entre Accenture y los legítimos propietarios de dichas marcas registradas.

Copyright © 2016 Accenture.  
Todos los derechos reservados.

Accenture, su logo y Alto Rendimiento  
Hecho Realidad son marcas registradas  
de Accenture.

## ACERCA DEL ACCENTURE INSTITUTE FOR HIGH PERFORMANCE

El Accenture Institute for High Performance desarrolla y divulga ideas innovadoras y estudios prácticos sobre cuestiones administrativas, tendencias económicas y el impacto de nuevas tecnologías. Su grupo internacional de investigadores colabora con los líderes de estrategia, digital, tecnología y operaciones de Accenture para mostrar, a través de estudios y análisis de gran rigor y originalidad, cómo hacer realidad el alto rendimiento en las organizaciones. Más información en @AccentureINST o [www.accenture.com/Institute](http://www.accenture.com/Institute).

## ACERCA DE ACCENTURE

Accenture es una empresa líder en servicios profesionales a nivel global, con una amplia gama de servicios y soluciones de estrategia, consultoría, digital, tecnología y operaciones. Combinando una experiencia sin precedentes y conocimientos especializados en más de 40 industrias y todas las funciones de negocio, y con el respaldo de la red de delivery más extensa del mundo, Accenture se sitúa en la intersección de negocio y tecnología con el fin de ayudar a sus clientes a alcanzar un rendimiento más alto y aportar un valor sostenible a sus accionistas. Con unos 384.000 profesionales que prestan servicio a clientes en más de 120 países, Accenture fomenta la innovación para mejorar la forma en que se vive y trabaja en nuestro mundo. Visítenos en [www.accenture.com](http://www.accenture.com).