



IA, comercio y crecimiento inclusivo: oportunidades y desafíos

Este capítulo ofrece un análisis económico detallado del potencial transformador de la IA, centrándose en su repercusión en el comercio y en el crecimiento inclusivo. La IA puede fortalecer las competencias de la mano de obra, mejorar la prestación de servicios públicos, aumentar la productividad y reconfigurar las pautas del comercio. Las simulaciones de la OMC indican que las reducciones de los costos del comercio y los aumentos de la productividad impulsados por la IA podrían generar incrementos sustanciales del comercio mundial y de los ingresos reales. Sin embargo, los riesgos asociados a la IA incluyen el desplazamiento del empleo, la información inexacta y los efectos ambientales negativos. En las condiciones adecuadas, la IA puede permitir un crecimiento más inclusivo a través del comercio, pero también plantea problemas de distribución entre las economías y dentro de ellas. En la actualidad, el acceso a la IA no se reparte de manera uniforme entre las economías, y la capacidad de desarrollar la IA se concentra en unas pocas economías y empresas. El comercio puede desempeñar un papel fundamental a la hora de garantizar un acceso amplio a los bienes y servicios que facilitan la IA y de contribuir a acelerar la difusión de la innovación en materia de IA.

Índice

1. La IA y el comercio pueden actuar como catalizadores del crecimiento impulsado por el comercio	24
2. El comercio puede desempeñar un papel crucial para que la IA sea más inclusiva	49
3. Conclusiones	63

PUNTOS DESTACADOS

- Las simulaciones de la OMC indican que las reducciones de los costos del comercio y los aumentos de la productividad impulsados por la IA podrían traducirse en incrementos del comercio mundial y de los ingresos reales. La repercusión de la IA en el crecimiento inclusivo dependerá fundamentalmente de la forma en que se aborde la brecha digital y de la manera en que la tecnología se difunda a nivel mundial.
- La IA podría permitir un crecimiento más inclusivo a través del comercio, pero actualmente la adopción de la IA no es uniforme, ya que tiende a concentrarse en las empresas grandes, urbanas y digitalmente conectadas de las economías de ingreso alto. Si bien la IA puede mejorar la productividad de muchos trabajadores, desplaza a otros al automatizar tareas u ocupaciones.
- En la actualidad, segmentos clave de la cadena de suministro de la IA, como los de la fabricación de semiconductores y las infraestructuras de centros de datos, están dominados por un pequeño número de empresas y economías. Esta concentración plantea riesgos para un acceso equitativo y pone de relieve la importancia de las medidas comerciales y de política para diversificar las cadenas de suministro y promover una participación más amplia.
- El comercio puede permitir que las economías sin capacidades nacionales sólidas en materia de IA accedan a bienes y servicios que facilitan la IA, como las materias primas, que son fundamentales para su participación en la cadena de valor de la IA y para impedir que aumente la brecha digital mundial. El comercio mundial de mercancías que facilitan la IA ascendió a 2,3 billones de dólares EE.UU. en 2023.
- El comercio acelera la difusión de los conocimientos. El análisis de la OMC muestra que las economías más abiertas al comercio experimentan efectos indirectos de innovación más intensos: un aumento del 10% en el comercio de servicios prestados digitalmente está vinculado a un aumento del 2,6% en las citas transfronterizas de patentes de IA, entendiéndose por citas de patentes las que tienen lugar cuando en una patente solicitada para proteger derechos de propiedad intelectual se hace referencia a otra.
- La IA puede crear nuevas oportunidades para las economías ricas en recursos, como los minerales esenciales o la energía, necesarios para la infraestructura de IA. Para aprovechar esas oportunidades, se requieren inversiones específicas en infraestructura y competencias digitales, así como políticas propicias.

1. La IA y el comercio pueden actuar como catalizadores del crecimiento impulsado por el comercio

(a) La IA puede reducir los costos del comercio, aumentar la productividad y ampliar el comercio mundial

La IA puede influir en el comercio a través de dos canales principales: puede reducir los costos del comercio y puede aumentar la productividad. Esta sección, si bien se basa en el informe de 2024 de la OMC sobre el comercio y la IA —*Comerciar con inteligencia* (OMC, 2024a)—, hace un mayor hincapié en el potencial de crecimiento inclusivo de la IA. Se basa en nuevos datos procedentes de un número cada vez mayor de estudios publicados sobre la repercusión económica de la IA, y ofrece nuevas perspectivas obtenidas mediante una encuesta a empresas sobre la utilización que estas hacen de la IA en el comercio, un análisis del comercio de mercancías que facilitan la IA y un examen de la difusión de la innovación en materia de IA. En el análisis de este capítulo se reconoce la incertidumbre que rodea al ritmo y la difusión del desarrollo de la IA y se adopta un enfoque basado en escenarios, utilizando simulaciones para ilustrar los posibles resultados en el marco de diferentes supuestos sobre la adopción y la difusión mundial de la IA.

(i) La IA contribuye a reducir los costos del comercio

Los costos del comercio representan todos los gastos relacionados con la circulación de bienes y servicios a través de las fronteras desde los productores hasta los consumidores finales. Entre ellos figuran los costos de transporte, los aranceles y los obstáculos no arancelarios, los costos en que se incurre por el tiempo empleado y los costos de la información y el cumplimiento. Los costos del comercio mundial disminuyeron un 15% entre 2000 y 2018, aunque los costos del comercio correspondientes a los servicios son superiores a los correspondientes a los productos agropecuarios o los manufacturados (Egger *et al.*, 2021). En los últimos años, los costos del comercio han aumentado debido a factores como los aranceles y las perturbaciones de la cadena de suministro (OMC, 2025).

La IA puede ayudar a reducir esos costos por diversos canales. Las mejoras facilitadas por la IA contribuyen a hacer que el comercio sea menos costoso y más eficiente en general al optimizar la logística del comercio, simplificar el cumplimiento de la reglamentación y de los contratos, reducir los obstáculos lingüísticos, aumentar la comunicación internacional y mejorar los procesos de búsqueda y emparejamiento de proveedores y compradores.

Las tecnologías de IA pueden contribuir a optimizar las operaciones de logística, como la gestión de las existencias y el almacenamiento, el seguimiento en tiempo real, el mantenimiento predictivo de las flotas y la optimización de las rutas. Esto puede reducir las demoras y aumentar la eficiencia, o incluso transformar las cadenas de suministro (véase el recuadro B.1, donde figura un estudio monográfico de Maersk, una importante empresa de transporte marítimo, que utiliza la IA para mejorar la logística comercial y el cumplimiento). La IA puede ayudar a detectar o predecir los aumentos súbitos de la demanda y los estrangulamientos en las cadenas de suministro internacionales, y de este modo facilitar el comercio. También puede utilizarse para evaluar la resiliencia de las redes de suministro y reducir las perturbaciones del comercio causadas por acontecimientos imprevistos. Por ejemplo, mediante la integración de los datos procedentes de suministradores, fabricantes, proveedores de servicios de logística y clientes, la IA puede proporcionar visibilidad en tiempo real de toda la cadena de suministro, permitiendo dar una respuesta más rápida cuando se producen perturbaciones (OMC, 2024a).

La IA puede utilizarse para reducir los costos generales del comercio facilitando el cumplimiento de la reglamentación. Puede ayudar a automatizar y agilizar los procesos de despacho de aduanas y los controles fronterizos y a desenvolverse entre complejas reglamentaciones comerciales y prescripciones en materia de cumplimiento. Esto puede reducir considerablemente los costos que entraña el cumplimiento de las reglamentaciones comerciales. Por ejemplo, se han creado soluciones basadas en la IA para hacer frente a las complejidades de la presentación de informes y el cumplimiento del Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono (MAFC) de la UE integrando el aprendizaje automático en una plataforma de gestión de datos para ayudar a recopilar, gestionar y notificar de manera más eficiente los datos sobre las emisiones

Recuadro B.1: Estudio monográfico: comercio mundial 2.0: Abordar con la IA un panorama comercial y aduanero nuevo y complicado

El entorno comercial mundial está siendo objeto de una profunda transformación. El aumento de las medidas proteccionistas, la escalada de los aranceles y una exigencia más estricta del cumplimiento de la reglamentación han aumentado considerablemente el costo y la complejidad del comercio transfronterizo. Las empresas se enfrentan a problemas como la volatilidad de los aranceles, la modificación de las sanciones comerciales, el cumplimiento de las reglamentaciones ambientales y sociales, y las complejas normas de origen y clasificaciones de productos.

En este contexto, la IA y el aprendizaje automático aparecen como herramientas que pueden ayudar a las empresas a prever, comprender y gestionar mejor los riesgos relacionados con el comercio. Estas tecnologías se utilizan para mejorar la visibilidad, aumentar el cumplimiento y apoyar la adopción de decisiones estratégicas en las cadenas de suministro mundiales.

Visibilidad de los datos como base para la gestión del riesgo

Actualmente, las cadenas de suministro dependen cada vez más de la visibilidad de los datos. Las empresas están integrando datos sobre las fuentes de abastecimiento, la producción, la logística y las ventas para crear sistemas de datos unificados que faciliten información en tiempo real sobre los movimientos y las características de las mercancías. En el plano externo, las plataformas abiertas y la interoperabilidad con los socios generan grandes cantidades de datos que pueden aprovecharse para lograr una gestión del comercio más informada.

La IA puede ayudar a dar sentido a estos complejos flujos de datos ofreciendo perspectivas predictivas y alertas automatizadas. Algunas empresas utilizan herramientas de IA para modelizar la exposición arancelaria, analizar los riesgos relacionados con el cumplimiento y simular escenarios de abastecimiento en diferentes condiciones de política comercial. El objetivo es pasar del cumplimiento reactivo a una gestión proactiva del riesgo.

La IA en acción: señales de riesgo y verificación del cumplimiento

La creciente complejidad del comercio mundial está impulsando la demanda de soluciones facilitadas por la IA, en particular a medida que se afianzan dos tendencias fundamentales. En primer lugar, la utilización de medidas comerciales correctivas y de aranceles específicos está aumentando, y los derechos se aplican cada vez más en múltiples niveles y a menudo de forma imprevisible. En segundo lugar, las autoridades aduaneras están intensificando la exigencia del cumplimiento realizando con mayor frecuencia auditorías y exámenes posteriores al despacho, lo que ha dado lugar a una mayor recaudación retroactiva de derechos y a mayores riesgos relacionados con el cumplimiento.

En respuesta, las empresas están estudiando herramientas de cumplimiento basadas en la IA que analizan la documentación comercial en etapas tempranas, como en el momento de la realización de pedidos de compra, para detectar posibles cuestiones relativas a la reglamentación. Por ejemplo, en el estudio piloto Maersk Trade & Tariff Studio¹ se han sometido a verificación miles de productos e identificado centenares de posibles preocupaciones relacionadas con el cumplimiento, lo que ha permitido intervenir en una etapa temprana, antes de que las mercancías llegaran a la aduana. Se están aplicando análisis del comercio facilitados por la IA en diferentes sectores. En el sector manufacturero, la modelización de aranceles a nivel de productos ha puesto de manifiesto la posible exposición en plazos breves. En el comercio minorista, la planificación de escenarios basada en la IA ha ayudado a las empresas a diversificar los proveedores y ajustar los calendarios de abastecimiento para adaptarse a los cambios en los regímenes arancelarios.

La finalidad de esas herramientas es tener en cuenta una amplia gama de riesgos reglamentarios, como las sanciones, las prescripciones ambientales, sociales y de gobernanza y las normas de origen, en plataformas integradas. El objetivo es permitir la supervisión de la cadena de suministro de extremo a extremo y apoyar la adopción de decisiones operativas oportunas en un panorama de políticas en rápida evolución.

Dado que el comercio mundial es cada vez más dinámico y fragmentado, la IA ofrece a las empresas nuevas formas de mejorar la visibilidad, reducir los costos del cumplimiento y gestionar mejor la incertidumbre. Si bien la adopción de la IA varía de unos sectores y regiones a otros, su integración en las operaciones comerciales refleja un mayor cambio hacia los enfoques anticipatorios y basados en datos para gestionar el riesgo reglamentario y geopolítico.

Fuente: Lars Karlsson, Responsable Mundial de Consultoría en Comercio y Aduanas en Maersk.

Descargo de responsabilidad

Los estudios de casos son responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente las opiniones o los puntos de vista de los Miembros de la OMC ni de la Secretaría de la OMC.

(Nexer, 2025). La IA puede contribuir a validar en tiempo real los certificados electrónicos. Por ejemplo, se pueden entrenar modelos de aprendizaje automático para identificar incoherencias en los certificados sanitarios y fitosanitarios sobre la base del origen, el tipo de producto o el historial de incumplimiento. Esto facilita la verificación automática de la documentación y aumenta la eficiencia y la integridad de los procesos en frontera (Turchetto, 2025).

La IA podría ayudar a hacer frente a los costos del comercio relacionados con la divergencia reglamentaria en el comercio de servicios. Las diferencias en las reglamentaciones y los procesos poco claros para reconocer los títulos de aptitud y las normas siguen presentando importantes obstáculos al comercio de servicios, en particular para los servicios profesionales y otros servicios reglamentados. Aunque en anteriores oleadas de digitalización no se superaron esos desafíos, tal vez la IA podría reducir las asimetrías de la información, fortalecer las indicaciones de calidad y reputación, y permitir una mejor orientación en entornos reglamentarios complejos, y facilitar así el comercio transfronterizo de servicios (Nordås y Tang, 2022).

La IA también contribuye a reducir considerablemente el costo del cumplimiento de los contratos. Al automatizar tareas como la redacción, el examen, la negociación y la vigilancia de los contratos, las herramientas jurídicas basadas en la IA pueden reducir los costos, acortar los plazos de cumplimiento y minimizar los errores. Las herramientas de análisis de contratos basadas en la IA pueden procesar grandes volúmenes de documentos para detectar cláusulas ambiguas o no conformes, destacar las palancas de negociación y proponer mejoras, reduciendo así significativamente el tiempo y los costos del examen. Por ejemplo, en

un estudio se constató que grandes modelos de lenguaje (LLM) en los que se examinaban facturas por honorarios legales alcanzaban una precisión del 92% en tan solo unos segundos, reduciendo los costos en un 99,97% (Whitehouse *et al.*, 2025).

La IA mejora la comunicación internacional y puede eliminar los obstáculos lingüísticos.

Varios estudios empíricos han puesto de manifiesto que la reducción de los obstáculos lingüísticos tiene efectos positivos en el comercio (Egger y Lassmann, 2012; Melitz y Toubal, 2014). Por ejemplo, en un estudio del programa de traducción automática de eBay se constató que ese programa aumentaba las exportaciones de los Estados Unidos a los países de América Latina de habla española un 17,5% en términos de cantidad y un 13,1% en términos de ingresos. El efecto sobre el comercio era equivalente a la reducción de la distancia entre las economías en un 37,3% (Brynjolfsson, Hui y Liu, 2019). Las tecnologías de traducción impulsadas por la IA pueden hacer que las comunicaciones sean más rápidas y más eficaces en función de los costos, y benefician en particular a los pequeños productores y minoristas al permitirles expandirse a los mercados mundiales.

La IA puede incrementar la participación en las cadenas de valor mundiales al aumentar su eficiencia general.

La IA puede mejorar la coordinación entre los proveedores, reducir los plazos de entrega y minimizar la necesidad de existencias. Las herramientas de IA utilizadas en los sistemas de mantenimiento predictivo y de entrega “justo a tiempo” pueden reducir sustancialmente los costos asociados a la participación en las cadenas de valor mundiales y ayudar a reducir las emisiones de carbono mediante un despliegue de vehículos y unos horarios de carga más eficientes (Falck, 2025).

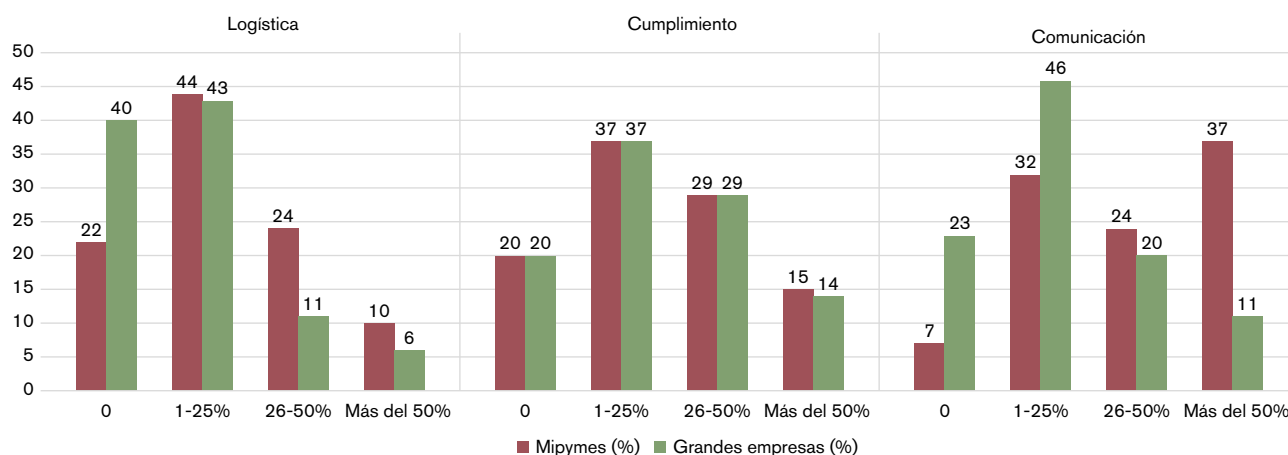
Una parte sustancial de los costos relacionados con las cadenas de valor mundiales también surge de la necesidad de crear confianza y relaciones entre los compradores y proveedores transfronterizos. La IA puede ayudar a mitigar esos costos mejorando los procesos de búsqueda y emparejamiento de proveedores y compradores, aumentando la eficiencia de las comunicaciones y reduciendo la dependencia de la creación de relaciones a largo plazo para garantizar la coordinación y la fiabilidad. La IA también puede apoyar el cumplimiento de las prescripciones en materia de diligencia debida automatizando el seguimiento, la recopilación de datos y la presentación de informes. Estas mejoras de la eficiencia pueden ser especialmente beneficiosas para las economías en desarrollo que tratan de ascender en la cadena de valor.

En una encuesta realizada a empresas queda de manifiesto que estas esperan que la IA reduzca los costos del comercio, en particular en lo que respecta a la logística, el cumplimiento de la reglamentación y las comunicaciones. En esa reciente encuesta,² elaborada y distribuida por la Cámara de Comercio Internacional (CCI) y la OMC en marzo de 2025, se reunieron respuestas de 158 empresas de las principales regiones en las que se recogían sus perspectivas sobre los efectos actuales y posibles de la IA en el comercio. De las empresas encuestadas, el 35% estaban establecidas en Europa, el 23% en Asia, el 15% en Oriente Medio y África del Norte, el 11% en Europa Central y

Oriental y América Latina y el Caribe, el 9% en África Subsahariana y el 6% en América del Norte. La distribución sectorial era igualmente diversa: el 25% de las empresas encuestadas pertenecían al sector de las finanzas y los seguros, el 25% al de las manufacturas y el 49% a otros sectores de servicios. El 63% de las empresas eran microempresas y pequeñas y medianas empresas (mipymes, definidas como las empresas con 249 empleados o menos), mientras que el 37% eran grandes empresas (empresas con más de 250 empleados). Casi la mitad de las empresas encuestadas (49%) informaron de que actualmente utilizaban la IA, y el 79% indicaron que se dedicaban a actividades de comercio internacional. Si bien en otras encuestas se hace un seguimiento más amplio de la adopción de la IA, esta fue la primera en centrarse específicamente en el comercio. Su objetivo era comprender mejor la utilización por las empresas de la IA en el comercio, las oportunidades que crea la IA y los retos a los que se enfrentan las empresas.

Más del 70% de las empresas prevén que la utilización de la IA puede dar lugar a un ahorro de costos del comercio, y las mipymes son por lo general más optimistas que las empresas más grandes. Cuando se preguntó a las empresas en qué medida podría la IA reducir los costos del comercio de sus operaciones, la mayoría de ellas respondieron que preveían un ahorro considerable de costos. Como se aprecia en el gráfico B.1, el 10% de las mipymes prevén reducciones de los costos

Gráfico B.1: Las empresas esperan que la IA reduzca los costos del comercio relacionados con la logística, el cumplimiento y las comunicaciones



Fuente: Cálculos de la Secretaría de la OMC sobre la base de la encuesta a empresas OMC-CCI (2025).

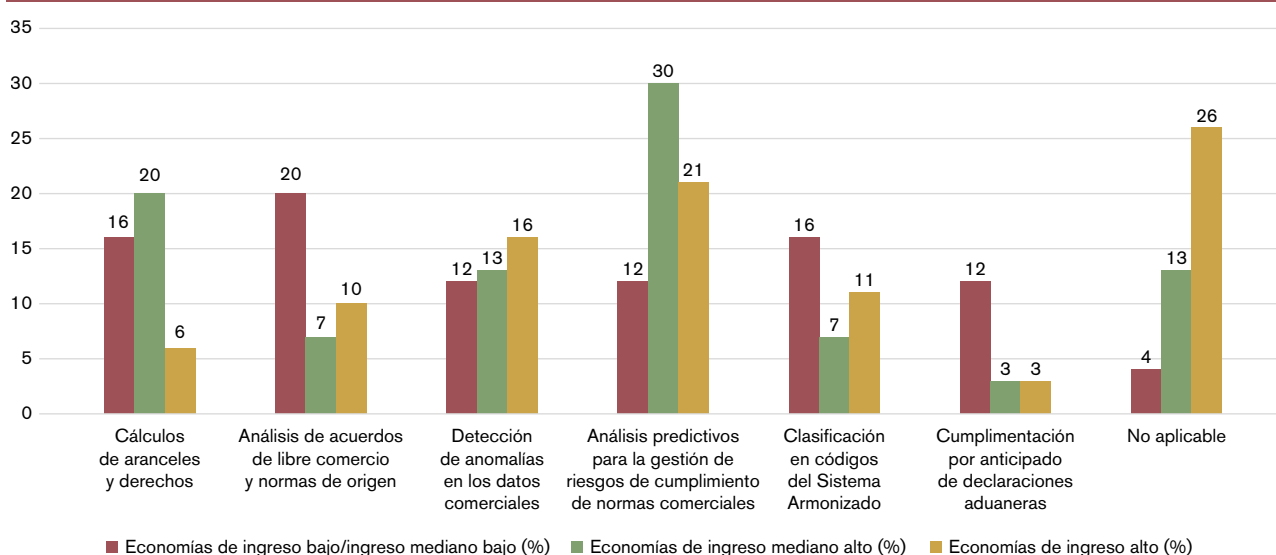
de logística de más del 50%, mientras que el 24% prevén ahorros del 26% al 50%, lo que contrasta con solo el 6% y el 11%, respectivamente, de las empresas más grandes. En el caso de los costos de comunicación, el 37% de las mipymes prevén reducciones de más del 50%, y el 24% prevé un ahorro del 26% al 50%, frente al 11% y el 20 % de las empresas más grandes. Este mayor optimismo puede reflejar los beneficios relativamente mayores que las empresas más pequeñas esperan obtener de la IA, habida cuenta de sus limitados recursos para gestionar los costos relacionados con el comercio.

Las empresas encuestadas por la OMC y la CCI comunicaron diversos efectos positivos resultantes de la adopción de la IA en sus actividades comerciales. La IA se utiliza de diversas maneras, y la automatización de los flujos de trabajo y las tareas lingüísticas son las aplicaciones más comunes. Cerca del 90% de las empresas que utilizan la IA notificaron beneficios en las actividades relacionadas con el comercio. El beneficio más frecuentemente citado es la mayor eficiencia comercial (22% de las respuestas), seguido de la optimización de la adopción de decisiones comerciales (14%). Otros beneficios notificados son la ampliación de la base de clientes extranjeros (10%), la mejora de la gestión de la cadena de

suministro (9%) y unas gamas más amplias de productos de importación y exportación (9% y 8%, respectivamente). Las empresas más grandes utilizan principalmente la IA a efectos del cumplimiento de las reglamentaciones comerciales, el análisis de los contratos y la financiación del comercio. En cambio, las empresas más pequeñas tienden a centrarse en la información sobre el mercado y en la mejora de las comunicaciones.

La encuesta muestra cómo la IA puede ayudar a las empresas a desenvolverse entre las complejas normas comerciales y beneficiarse de los acuerdos comerciales. Tres cuartas partes de las empresas que utilizan actualmente la IA respondieron que la aplicaban a efectos aduaneros. Cuando se examinaron los resultados por nivel de ingresos, como se muestra en el gráfico B.2, se observó que un mayor porcentaje de empresas de economías de ingreso bajo y de ingreso mediano bajo están utilizando la IA para saber cómo beneficiarse de los acuerdos comerciales preferenciales y cómo clasificar las mercancías en los códigos del SA correctos y cumplimentar por adelantado los formularios aduaneros. Las conclusiones indican que la IA podría ayudar a aumentar la participación de las empresas de las economías de ingreso bajo y de ingreso mediano bajo en el comercio mundial.

Gráfico B.2: Aplicaciones de la IA a efectos aduaneros entre las empresas que utilizan la IA



Fuente: Cálculos de la Secretaría de la OMC sobre la base de la encuesta a empresas OMC-CCI (2025).

Nota: Los porcentajes son los porcentajes de las empresas encuestadas entre aquellas que han adoptado la IA.

(ii) La IA está impulsando la productividad en todos los sectores

El crecimiento de la productividad es fundamental para las mejoras a largo plazo del nivel de vida. Determina cuán eficientemente puede una economía transformar los insumos, como la mano de obra y el capital, en bienes y servicios. Una mayor productividad significa que puede conseguirse más producción con los mismos recursos, lo que contribuye a que haya salarios más elevados, precios más bajos y una mayor competitividad en los mercados mundiales. A menudo el crecimiento de la productividad está impulsado por la innovación y la “destrucción creativa”, en cuya virtud las tecnologías y procesos nuevos sustituyen a los obsoletos, fomentando de este modo la eficiencia dinámica y el crecimiento a largo plazo (Aghion y Howitt, 1992). La productividad puede medirse de varias maneras, incluida la productividad de la mano de obra, definida como la producción por trabajador o por hora trabajada, y la productividad total de los factores, que refleja la eficiencia con que se utilizan todos los insumos (como mano de obra, capital y a veces materiales) en la producción.

Un creciente número de investigaciones pone de relieve el potencial de la IA para aumentar la productividad, aunque sus efectos varían según las tareas y los contextos. Por ejemplo, en un estudio sobre agentes de atención al cliente se constató que el acceso a la asistencia basada en IA aumentaba la productividad, medida en términos de cuestiones resueltas por hora, un 15% en promedio, y los trabajadores menos experimentados y menos cualificados mejoraban la velocidad y la calidad de su producción (Brynjolfsson, Li y Raymond, 2025). En un estudio sobre conductores de taxi se constató que el acceso a un sistema de navegación basado en IA que predecía las rutas de alta demanda reducía el tiempo de búsqueda de clientes y aumentaba la productividad, en particular en el caso de los conductores menos eficientes (Kanazawa *et al.*, 2022). En el sector de la consultoría, un experimento en una importante empresa de consultoría en gestión mostró que GPT-4 ayudaba a los consultores a completar un mayor número de tareas sencillas mejor y más rápidamente, pero también reducía su desempeño en tareas complejas que estaban fuera de las capacidades básicas de la IA (Dell’Acqua *et al.*, 2023). Por otra parte, datos del ámbito de la radiología indican que, aun cuando el desempeño de la IA es superior al de los profesionales humanos, la combinación del criterio humano y el de las máquinas

no siempre mejora los resultados, por ejemplo si los profesionales humanos no confían plenamente en los resultados de la IA, o si interpretan erróneamente sus sugerencias (Agarwal *et al.*, 2023).

Las previsiones indican que la IA reportaría beneficios macroeconómicos potencialmente sustanciales. Las estimaciones de la industria son especialmente optimistas, sobre todo a medio y largo plazo. Goldman Sachs prevé un crecimiento anual de la productividad total de los factores derivado de la IA del 1,5% en los Estados Unidos y del 1,25% a nivel mundial hasta 2033, con efectos moderados antes de 2027 y mayores beneficios posteriormente (Briggs y Kodnani, 2023). McKinsey ofrece estimaciones globales que van del 3,4% anual en un escenario de adopción temprana al 0,5% en un escenario de adopción tardía hasta 2040, en función de la velocidad y el alcance de la adopción (Chui *et al.*, 2023). Hay estudios académicos que presentan una visión más matizada. Acemoglu *et al.* (2024) prevén aumentos modestos de la productividad total de los factores equivalentes a aproximadamente 0,07 puntos porcentuales al año. En cambio, Aghion y Bunel (2024) estiman un crecimiento de la productividad total de los factores impulsado por la IA de entre 0,07 y 1,24 puntos porcentuales por año, con una mediana de las estimaciones de 0,68 puntos porcentuales. Señalan que esto puede ser un límite inferior, ya que el modelo no tiene en cuenta el potencial de la IA para acelerar la generación de nuevas ideas. De manera análoga, Filippucci, Gal y Schief (2024) estiman que la IA podría contribuir entre 0,25 y 0,6 puntos porcentuales al crecimiento anual de la productividad total de los factores, sobre la base de la mejora de los resultados a nivel microeconómico, la exposición sectorial a la IA y las tasas de adopción previstas.

Sin embargo, la adopción de la IA varía mucho en función del tamaño, el nivel de ingresos y el sector de la empresa. Según la encuesta a empresas OMC-CCI de 2025, más del 60% de las empresas con más de 250 empleados informan de que utilizan IA o sistemas basados en la IA, en comparación con solo el 41% de las empresas más pequeñas. Las empresas utilizan diversas herramientas de IA, entre ellas sistemas propietarios desarrollados internamente, soluciones basadas en la suscripción y aplicaciones libremente disponibles. La adopción de la IA también es más frecuente en las economías de ingreso alto, en las que dos tercios de las empresas utilizan la IA, frente a menos de un tercio de las empresas en las economías de

ingreso bajo. Las diferencias sectoriales también son marcadas: menos de la cuarta parte de las empresas manufactureras utilizan IA, frente al 52% en el sector de las finanzas y los seguros y el 61% en otros sectores de servicios. Estas pautas indican que es más probable que las empresas con mayores recursos —ya sea debido al tamaño o a la ubicación— adopten la IA, lo que pone de relieve el potencial sin explotar para una difusión más amplia.

A pesar del potencial de la IA, las empresas se enfrentan a varios desafíos para adoptarla.

En la encuesta a empresas OMC-CCI de 2025 se indica que las empresas más grandes con frecuencia mencionan las preocupaciones relacionadas con la privacidad y la seguridad de los datos, los elevados costos de implementación y las dificultades de integración como obstáculos a la adopción. En el caso de las mipymes, se citan otros obstáculos como los limitados conocimientos técnicos internos y los elevados costos iniciales de adopción. Incluso entre las empresas que ya utilizan la IA, la privacidad y la seguridad de los datos siguen siendo las preocupaciones más frecuentemente mencionadas entre las empresas de todos los tamaños, niveles de ingresos y sectores. En términos más generales, las empresas identifican los riesgos relacionados con la ciberseguridad y la incertidumbre reglamentaria como obstáculos fundamentales a la adopción de la IA en el comercio. Estas constataciones ponen de relieve la necesidad de marcos reglamentarios claros y previsibles para apoyar el uso responsable e inclusivo de la IA en el comercio internacional.

(iii) La posible repercusión de la IA en el comercio es sustancial

Muchas de las tendencias descritas en esta sección se evalúan cuantitativamente analizando escenarios con el Modelo de Comercio Mundial de la OMC.³ Se estudian cuatro escenarios para reflejar diferentes grados de acercamiento en materia de políticas y de tecnología entre las economías, sobre la base de previsiones de reducciones de los costos operativos del comercio, reasignaciones de tareas de la mano de obra a la IA en diversos sectores, economías y tipos de cualificación basadas en datos sobre tareas, aumentos de la productividad asociados a la reasignación de tareas, y aumento de la producción de servicios de IA.

Escenario 1: Divergencia tecnológica dentro de las economías y entre ellas. En este

escenario, los trabajadores muy cualificados son los que más se benefician de los aumentos de la productividad asociados al despliegue de la IA avanzada.⁴ Estos beneficios se derivan de completar más tareas con la IA en lugar de con la mano de obra. Las diferencias en materia de infraestructura digital y políticas conexas determinan en qué medida las economías pueden aprovechar las mejoras en materia de productividad y costos del comercio derivadas de la IA.

Escenario 2: Acercamiento en materia de políticas entre las economías y sinergias tecnológicas dentro de ellas.

En este escenario, los trabajadores de cualificación media son los que más se benefician de los aumentos de la productividad asociados a la aplicación de los tipos más básicos de IA actualmente en uso.⁵ Las economías con puntuaciones más bajas en preparación para la IA en términos de infraestructura digital convergen con las regiones con mejores resultados iniciales (y cierran el 50% de la brecha en la puntuación en políticas digitales).

Escenario 3: Acercamiento en materia de tecnología y de políticas entre las economías.

En este escenario, los trabajadores de cualificación media son los que más se benefician y las economías convergen en términos de políticas relacionadas con la infraestructura digital (como en el escenario 2). Además, la productividad en las tareas facilitadas por la IA converge parcialmente con la productividad de la región con mejores resultados.

Escenario 4: Acercamiento en materia de tecnología de IA entre las economías.

En este escenario, las economías con baja productividad de servicios de IA (reflejada en partes en la producción bajas) se acercan parcialmente a las economías que tienen una elevada productividad de servicios de IA (y cierran el 100% de la brecha de productividad inferida relativa de servicios de IA en relación con la productividad a nivel de país). Esto les permite aumentar la producción de servicios de IA. Sin embargo, este escenario solo considera la convergencia dentro de las economías entre los servicios de IA y otros sectores, y no entre las economías.

El Modelo de Comercio Mundial de la OMC se hace extensivo a un nuevo sector: los “servicios de IA”. Este sector comprende las actividades

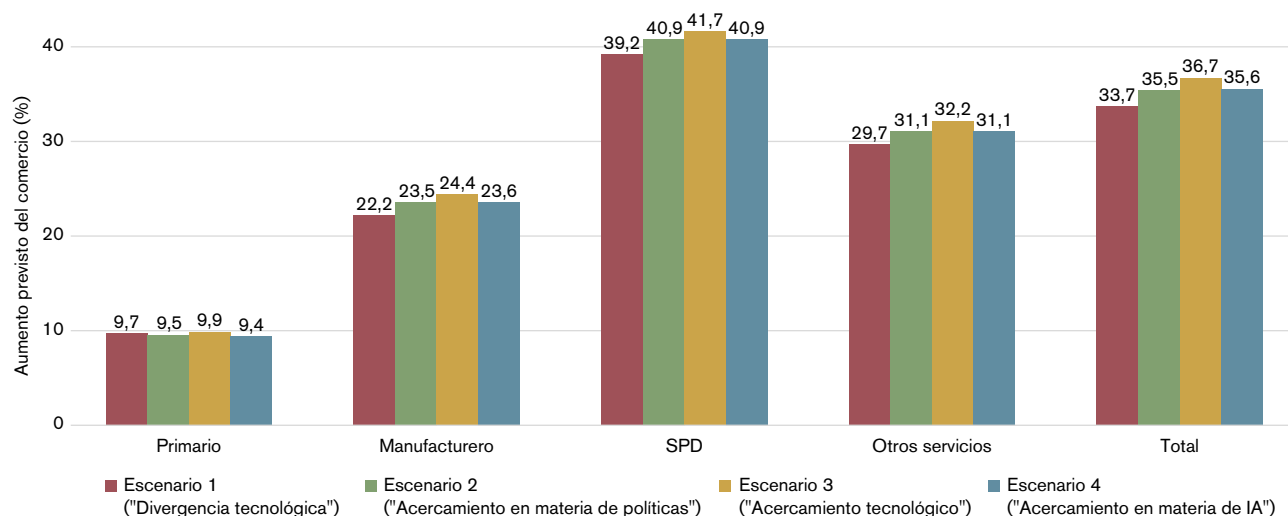
por las que se desarrollan (“entrenan”) y aplican los modelos de IA. El entrenamiento de la IA suele basarse en modelos existentes y depende en gran medida de servicios de TIC como los centros de datos. Una vez desarrollados, los servicios de IA pueden desplegarse en diversos sectores económicos para servir de insumo intermedio en la producción. En este contexto, los aumentos de la productividad están vinculados a una mayor utilización de los servicios de IA. Se prevé que la participación de los servicios de IA en la producción total aumente considerablemente para 2040, alcanzando aproximadamente el 2% de la producción. El modelo también tiene en cuenta los insumos iniciales requeridos por el sector de los servicios de IA, incluidos la mano de obra, el capital, los equipos electrónicos (es decir, los semiconductores), la electricidad y los servicios de TIC como el almacenamiento de datos y la transmisión por internet.

Las simulaciones reflejan tres canales fundamentales: las reducciones de los costos operativos del comercio resultantes del uso de la IA, la reasignación de tareas de la mano de obra a los servicios de IA, que varía según el sector, la economía y el tipo de cualificación, y los aumentos de productividad asociados a esta reasignación. Los cambios en los costos del comercio se calibran sobre la base de la regresión

de gravedad y en ellos se toma en consideración la reducción de los costos del comercio en relación con los costos de cumplimiento de la reglamentación, los obstáculos lingüísticos (en lo que respecta a la traducción y la facilidad de comunicación), los costos logísticos (en lo que respecta a la puntualidad de los envíos), el cumplimiento de los contratos y la distancia. La reasignación de tareas de la mano de obra a los servicios de IA se calcula utilizando datos y previsiones a nivel de tareas sobre la repercusión de la IA en la proporción de las tareas que pueden deslocalizarse, con variaciones entre sectores, economías y tipos de cualificación. Este enfoque se basa en la metodología de Gmyrek, Berg y Bescond (2023) (véase la sección B.1 b) ii), donde figura un análisis más detallado de la repercusión de la IA en el mercado laboral). La magnitud media de los aumentos de la productividad en todos los sectores asociados a la reasignación de las tareas de la mano de obra a la IA se determina sobre la base de la nota de Aghion y Bunel (2024) antes mencionada. En Bekkers *et al.* (2025) se puede consultar información técnica más detallada.

El despliegue de la IA puede cambiar sustancialmente las pautas del comercio. El gráfico B.3 muestra un gran aumento previsto del comercio agregado mundial, que varía entre el 34% y el 37% en diferentes escenarios. Este gran aumento

Gráfico B.3: Se prevé que la IA expanda sustancialmente el comercio mundial para 2040, con aumentos mayores en los servicios prestados digitalmente (2025-2040)



Fuente: Simulaciones basadas en el Modelo de Comercio Mundial de la OMC.

Notas: El gráfico muestra en términos porcentuales el aumento acumulado del comercio correspondiente a los sectores agregados durante el periodo 2025-2040 en cuatro escenarios que se desvían de la referencia. Véase la sección B.1 a) iii), donde figuran los cuatro escenarios previstos en los que se reflejan los diferentes grados de acercamiento en materia de políticas y de tecnología.

del comercio está impulsado por tres factores: i) una reducción de los costos operativos del comercio; ii) el fuerte crecimiento previsto de los servicios de IA, sumado a su alta comerciabilidad, lo cual está relacionado con su concentración geográfica de la producción en unas pocas regiones; y iii) un crecimiento de la productividad superior a la media en sectores más comercializables, en particular los servicios prestados digitalmente.

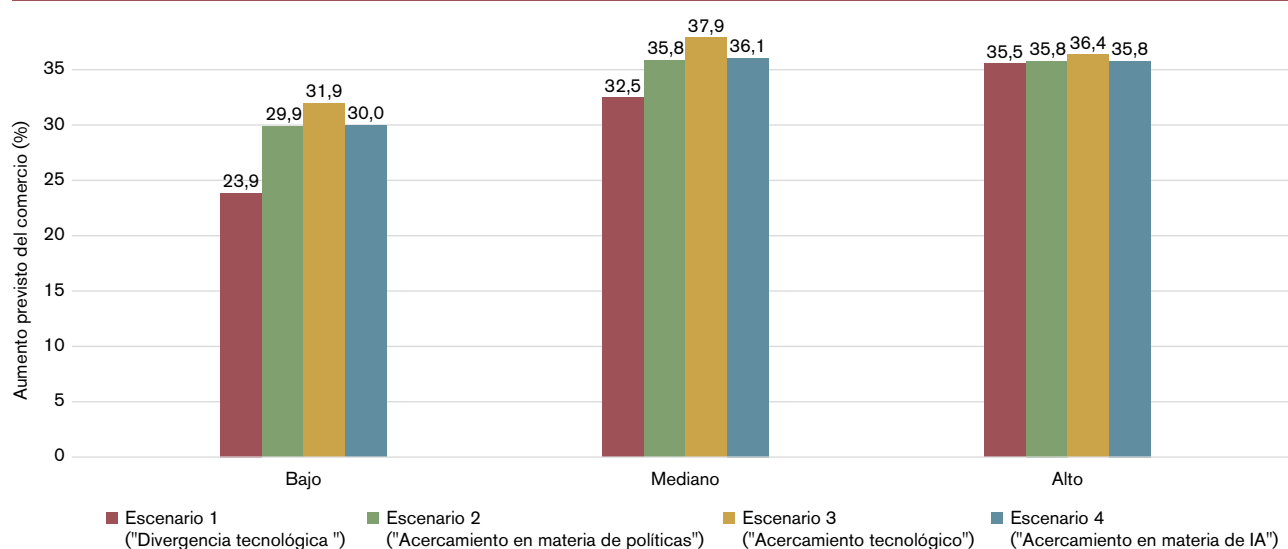
Entre los grandes sectores, el mayor crecimiento se produce en el sector de los servicios prestados digitalmente (hasta el 42%), que incluye los servicios de IA. Los cuatro primeros conjuntos de barras del gráfico B.3 muestran los aumentos previstos del comercio en cuatro grandes sectores. El crecimiento particularmente elevado de los servicios prestados digitalmente refleja la rápida expansión de la IA, que hace que estos sectores sean particularmente sensibles a los aumentos de la productividad y a las reducciones de los costos del comercio. El crecimiento del comercio también es sustancial en otros servicios (hasta el 32%), las manufacturas (hasta el 24%) y los insumos primarios (hasta el 10%).

En las regiones de ingreso alto, el crecimiento previsto de las exportaciones es relativamente estable en todos los escenarios, mientras que

en las regiones de ingreso bajo se observa un crecimiento del comercio mucho más elevado en los escenarios de acercamiento. El gráfico B.4 demuestra que el crecimiento del comercio en las economías de ingreso alto es de en torno al 36% en todos los escenarios. En el caso de las economías de ingreso bajo, el escenario de acercamiento en materia de políticas (escenario 2) eleva el crecimiento de las exportaciones en 6 puntos porcentuales en comparación con el aumento del 24% en la situación de divergencia (escenario 1), mientras que en la de acercamiento en materia de tecnología (escenario 3) se añaden 2 puntos porcentuales. En general, alrededor de la mitad del crecimiento del comercio es atribuible a la reducción prevista de los costos del comercio, y la mitad restante a los aumentos de la productividad asociados a la IA (no se muestran en el gráfico), que son más pronunciados en los sectores comercializables, y al desplazamiento de la demanda hacia los servicios de IA altamente comerciables.

El aumento de la demanda de servicios de IA también tendrá efectos en las fases iniciales de la cadena de valor. Más concretamente, se prevé que la demanda mundial de equipos electrónicos (en los que los semiconductores son un componente fundamental) registre un crecimiento sustancial.

Gráfico B.4: Se prevé que en las economías de ingreso alto se observe el mayor aumento de las exportaciones (2025-2040)



Fuente: Simulaciones basadas en el Modelo de Comercio Mundial de la OMC.

Notas: El gráfico muestra en términos porcentuales el aumento del comercio total previsto para grupos regionales desglosados por nivel de desarrollo durante el período 2025-2040 en cuatro escenarios que se desvían de la referencia. Véase la sección B.1 a) iii), donde figuran los cuatro escenarios previstos en los que se reflejan los diferentes grados de acercamiento en materia de políticas y de tecnología.

De los flujos a la previsión: cómo está redefiniendo la IA el comercio

Por Amandeep Singh Gill

Secretario General Adjunto y Enviado Especial para las Tecnologías Digitales y Emergentes de las Naciones Unidas

Es posible que, mientras el comercio mundial converge con la IA, estemos asistiendo al inicio de una profunda transformación. Esta convergencia combina la magnitud y la complejidad de los intercambios transfronterizos con el poder analítico de la IA. El comercio suministra los diversos datos de los que aprenden los sistemas de IA; a su vez, la IA está reconfigurando la eficiencia, la estructura y el alcance del comercio mundial. Esto indica un cambio hacia un comercio más inteligente y basado en datos.

Pensémoslo de esta manera: el comercio siempre ha consistido en el traslado transfronterizo de bienes, servicios e ideas. Ahora estamos trasladando la información propiamente dicha. Cada envío, cada transacción y cada declaración de aduana se convierte en un dato que retroalimenta sistemas que mejoran cada día. Es como ver cobrar vida a un enorme organismo que aprende.

En ninguna parte resulta esto más apasionante que en África ahora mismo. La Zona de Libre Comercio Continental Africana (AfCFTA) está tratando de integrar 54 economías separadas en un solo mercado. No se trata solo de intentar armonizar las políticas; estas economías están creando la columna vertebral digital que permitirá que todo funcione. Hablamos de sistemas de identidad que trascienden las fronteras, de redes de pago que permiten enviar dinero de Lagos a Nairobi tan fácilmente como transferir fondos dentro de una misma ciudad, y de sistemas aduaneros que realmente se comunican entre sí.

El Sistema Panafricano de Pagos y Liquidación es un ejemplo perfecto de estos esfuerzos. Antes de que existiera esta plataforma, el envío de dinero a través de las fronteras africanas era caro, lento y frustrante. Ahora, las empresas pueden efectuar pagos en tiempo real en monedas locales. Esto podría no parecer revolucionario, pero imaginen que tratan de dirigir un negocio y cada transacción tarda días y cuesta una fortuna en comisiones. Ese único cambio ha posibilitado relaciones comerciales que sencillamente antes no eran viables.

Y es aquí donde la IA entra en escena. Todas estas actividades digitales están generando un increíble tesoro de datos tales como pautas de transacciones, rutas de transporte, tendencias estacionales e incluso obstáculos regulatorios. La IA no solo recopila esa información, sino que también la convierte en algo explotable. De pronto, un pequeño fabricante de Ghana puede obtener conocimientos que solían estar disponibles únicamente para las empresas multinacionales.

Se trata de un factor de cambio para los responsables de la formulación de políticas. En lugar de adoptar decisiones basándose en informes que llevan meses obsoletos, pueden ver lo que está ocurriendo en tiempo real. Pueden probar las políticas en espacios controlados de pruebas, utilizando datos actuales para medir los efectos antes de extender esas políticas a todo el continente. Se trata de una gobernanza en tiempo real basada en datos, a gran escala.

Esto ya está sucediendo en todo el continente. En África Oriental, las empresas de logística utilizan la IA para predecir los plazos de entrega analizando las pautas del tráfico, las previsiones meteorológicas y las condiciones de las carreteras. Las plataformas digitales de financiación del comercio están aprovechando la IA para evaluar los riesgos crediticios con mayor precisión, y de este modo ayudan a las pequeñas empresas a acceder a capital que antes estaba fuera de su alcance. Los Gobiernos están estudiando espacios controlados de pruebas informados por la IA, utilizando datos actuales para probar y mejorar las políticas comerciales antes de extenderlas.

La trayectoria está clara. Cuando la IA se convierte en un elemento central de los sistemas comerciales, proporciona más que mejoras operativas. Amplía el acceso a los mercados, acelera los plazos del comercio, fortalece la gobernanza y crea nuevas vías para el desarrollo inclusivo. Son fuerzas convergentes que, juntas, están configurando un futuro en el que la infraestructura digital, los datos y las ideas actúen de forma concertada para impulsar un crecimiento sostenible de base amplia.

En esto consiste la verdadera promesa. No estamos simplemente hablando de hacer que el comercio existente sea más eficiente. Estamos hablando de crear posibilidades totalmente nuevas para gente que anteriormente estaba excluida de los mercados mundiales.

Cuando la IA se convierte en la infraestructura invisible que apoya el comercio, no solo traslada las mercancías con mayor rapidez, sino que traslada las oportunidades allá donde más se necesitan.

Descargo de responsabilidad

Los artículos de opinión son responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente las opiniones o los puntos de vista de los Miembros de la OMC ni de la Secretaría de la OMC.

El gráfico B.5 muestra el cambio previsto en la producción de equipos electrónicos y electricidad en las distintas regiones agregadas. La expansión de los servicios de IA impulsa aún más la demanda mundial de sus insumos intermedios, incluidos los equipos electrónicos (hasta el 40%) y la electricidad (hasta el 21%).

(b) En las condiciones adecuadas, la IA puede permitir un crecimiento más inclusivo a través del comercio

La IA está a punto de reconfigurar las pautas del comercio, pero su repercusión en las oportunidades de crecimiento impulsado por el comercio dependerá de una serie de factores.

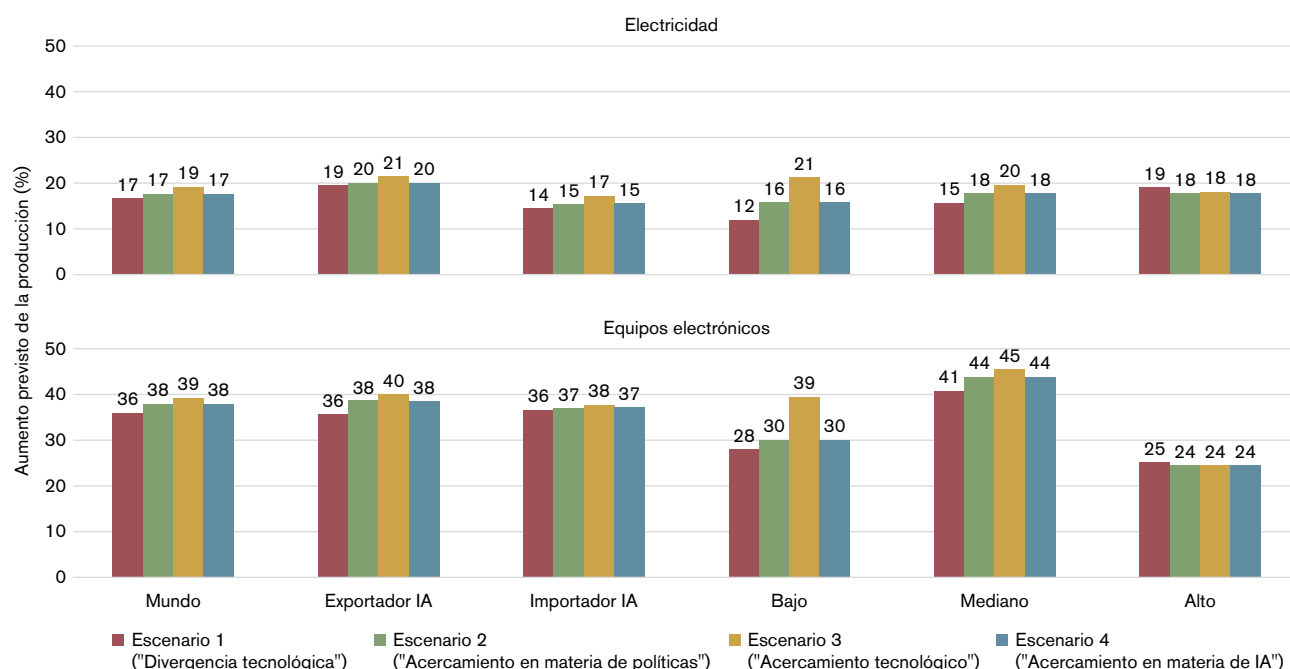
Por un lado, la IA puede mejorar la productividad, reducir los costos del comercio y propiciar nuevas formas de comercio de bienes y servicios. Si se dan las condiciones adecuadas, tiene el potencial de ayudar a las economías en desarrollo a saltarse etapas tradicionales del desarrollo industrial y favorecer la integración de las pequeñas empresas

en el comercio mundial. Por otra parte, se corre el riesgo de que la difusión desigual de las tecnologías de IA, las persistentes brechas de competencias y la infraestructura digital limitada refuercen las disparidades existentes, tanto entre los países como dentro de ellos. La medida en que la IA pueda contribuir a un crecimiento más inclusivo depende de la eficacia con la que pueda complementar a la mano de obra en los procesos de producción, del nivel de inversión en infraestructura digital y capital humano, del acceso a los datos y del grado en que la dinámica de “el vencedor se queda con todo” se manifieste en la economía digital.

(i) La IA puede apuntalar el desarrollo mejorando los servicios y las oportunidades comerciales

La IA puede contribuir al desarrollo mejorando los servicios públicos y abriendo nuevas oportunidades comerciales. De manera directa, la IA puede favorecer la calidad y asequibilidad de los servicios públicos, simplificar los procesos

Gráfico B.5: El aumento de los servicios de IA está impulsando la demanda de electricidad y equipos informáticos (2025-2040)



Fuente: Simulaciones basadas en el Modelo de Comercio Mundial de la OMC.

Notas: El gráfico muestra en términos porcentuales el aumento acumulado de la producción de electricidad y equipos electrónicos entre 2025 y 2040 en cuatro escenarios que se desvían de la referencia, a nivel mundial y en regiones desglosadas por nivel de desarrollo o por condición de exportador/importador de IA. Véase la sección B.1 a) iii), donde figuran los cuatro escenarios previstos en los que se reflejan los diferentes grados de acercamiento en materia de políticas y de tecnología.

burocráticos y mejorar la prestación de servicios, con frecuencia mediante importaciones de servicios facilitados por la IA. De manera indirecta, la IA puede permitir que las economías en desarrollo incrementen sus exportaciones, en particular, de servicios prestados por medios digitales, y fomentar así un crecimiento más inclusivo en estas economías. También puede reconfigurar la estructura de las ventajas comparativas, al permitir que dichas economías participen más eficazmente en las cadenas de valor mundiales de la IA y accedan a nuevas fuentes de crecimiento.

La IA puede contribuir directamente al desarrollo al mejorar la calidad y la asequibilidad de los servicios públicos. La prestación eficaz de

servicios públicos de alta calidad suele verse obstaculizada por los limitados recursos, la escasa capacidad institucional y las ineficiencias en materia de reglamentación, especialmente en las economías en desarrollo. La IA puede reducir los costos y mejorar la calidad de la prestación de servicios públicos, ampliando el acceso a estos servicios del mismo modo en que la revolución industrial aumentó el acceso a los bienes de consumo. Al mejorar la eficiencia y el alcance, la IA puede acelerar el progreso hacia la realización de los objetivos de desarrollo en esferas como la agricultura, la atención sanitaria, la educación y la inclusión financiera (véase el recuadro B.2).

Recuadro B.2: ¿Cómo puede la IA repercutir en el desarrollo?

La IA podría acelerar los avances en distintos sectores clave del desarrollo y ya se está aplicando para afrontar retos en esferas como la agricultura, la educación y la inclusión financiera.

En la agricultura, las herramientas de IA pueden ayudar a los agricultores a detectar enfermedades de los cultivos, gestionar las plagas y optimizar el uso de los recursos. Por ejemplo, Nuru,⁶ una aplicación basada en la IA creada por PlantVillage,⁷ diagnostica problemas en los cultivos empleando datos obtenidos por satélite y en el terreno y asesora a los agricultores en tiempo real. Se ha desplegado en Kenya y otras economías de África Oriental para usos tales como la detección de las enfermedades de la mandioca y la patata y las infestaciones de gusano cogollero, un parásito que se alimenta de determinados cultivos. La aplicación se basa en imágenes de satélite, a menudo proporcionadas por proveedores internacionales, como la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) o la Agencia Espacial Europea (ESA), y servicios de computación en la nube, que forman parte de los servicios transfronterizos prestados por medios digitales. Dado que el 84% de los pequeños agricultores del mundo viven en economías de ingreso bajo, la mejora de su productividad es esencial para la seguridad alimentaria mundial.

En el ámbito de la educación, la IA puede aliviar la carga de trabajo de los docentes y mejorar el aprendizaje, en particular en entornos en los que clases son muy numerosas y los recursos limitados. Los estudios muestran que las herramientas de IA permiten a los docentes destinar menos tiempo a tareas rutinarias de calificación, que pueden dedicarse en cambio a centrarse en actividades más complejas y no rutinarias, como interactuar individualmente con los estudiantes (Ferman, Lima y Riva, 2021). El acceso a estas soluciones de IA depende de la asequibilidad y disponibilidad del acceso a internet y de dispositivos como los teléfonos inteligentes o las tabletas, que normalmente son productos electrónicos importados.

En el sector financiero, la IA puede ampliar el acceso al crédito y los servicios financieros para poblaciones desatendidas. Las mipymes de las economías en desarrollo se enfrentan a un déficit de financiación de más del 30% del PIB en sus respectivas economías. La integración de la IA en la financiación del comercio puede reducir efectivamente el costo del servicio de crédito utilizando al mismo tiempo fuentes de datos alternativas y no tradicionales para llegar a quienes se encuentran en la parte inferior de la pirámide socioeconómica. Las empresas de tecnofinanzas de todo el mundo están aprovechando cada vez más las herramientas de IA para conceder créditos a quienes los solicitan por primera vez. Cuando estos servicios se prestan desde el exterior, ya sea desde una plataforma regional o un proveedor mundial, constituyen comercio transfronterizo de servicios financieros (modo 1 del Acuerdo General sobre el Comercio de Servicios (AGCS)).⁸

Fuente: Dixit y Gill (2023).

El comercio internacional es esencial para que las economías en desarrollo puedan acceder a los bienes y servicios facilitados por la IA.

Como se expone con más detalle en la sección B.2, la mayoría de los servicios facilitados por la IA dependen de tecnologías subyacentes que a menudo se desarrollan en unas pocas economías avanzadas o emergentes. Estas tecnologías se suministran a través de infraestructuras mundiales, como la computación en la nube y las redes de telecomunicaciones. Del mismo modo, el comercio es la principal vía de acceso a los bienes que incorporan tecnologías de IA, como los vehículos autónomos. En consecuencia, el comercio internacional desempeña una función fundamental tanto en la difusión como en la prestación de soluciones de IA.

La IA podría impulsar el comercio de servicios, incluidas las exportaciones de servicios de las economías de ingreso bajo e ingreso mediano, pero la realización de su potencial de desarrollo depende de factores facilitadores clave.

El potencial de desarrollo de las exportaciones de servicios facilitadas por la IA es especialmente considerable, habida cuenta de las características inherentes de muchos sectores de servicios — economías de escala, potencial de innovación y vínculos fuertes con otros sectores, similares a las del sector manufacturero (Nayyar, Hallward-Driemeier y Davies, 2021)—. La convergencia en la productividad de la mano de obra en el sector manufacturero está ampliamente documentada (Rodrik, 2013), y también hay pruebas de convergencia en la productividad global de la mano de obra entre las economías en desarrollo y las economías desarrolladas en los sectores de servicios durante el período de 1975 a 2012 (Kinfe Michael y Morshed, 2019). Sin embargo, la capacidad de las economías en desarrollo para beneficiarse de las oportunidades comerciales impulsadas por la IA no es automática. Depende de factores como la infraestructura digital, el acceso a los datos y la capacidad informática, los sistemas educativos, los marcos de política eficaces y la trayectoria futura de las propias tecnologías de IA.

El comercio de servicios facilitados por la IA, que es generalmente intangible y basado en datos e intensivo en conocimientos, si se combina con marcos equilibrados de propiedad intelectual (PI), puede facilitar la difusión transfronteriza de ideas. Los conocimientos circulan por diversos canales, incluidas las plataformas de código abierto (por ejemplo, GitHub),⁹

las publicaciones de investigación y las patentes de IA. Estos efectos indirectos pueden traducirse en aumentos tangibles de la productividad, como ilustran Sun y Trefler (2023), que demuestran que cuando algunas empresas incorporan IA puntera en sus aplicaciones, otras empresas competidoras también mejoran sus resultados. Además, los productos que facilitan la IA, como el *software*, los servicios de computación en la nube y los servicios de investigación y desarrollo (I+D), generan vinculaciones progresivas entre distintos sectores y reducen los obstáculos a la entrada, lo que hace posible operar a “escala sin masa” y permite que los particulares y las pequeñas empresas accedan a los mercados mundiales.

El aprendizaje mediante la práctica es un medio clave para que las exportaciones de servicios facilitados por la IA puedan robustecer la fuerza de trabajo e impulsar la innovación en las economías en desarrollo.

Los sistemas de IA mejoran a medida que se van utilizando y procesando más datos; las empresas y los trabajadores adquieren experiencia mediante la aplicación de la IA y la interacción con ella; y los proveedores de servicios aprenden de sus clientes extranjeros sofisticados. La exportación de servicios ricos en IA permite a los trabajadores adquirir aptitudes avanzadas que a menudo se extienden a la economía nacional, fomentando el espíritu empresarial y la innovación en general. Sin embargo, estos beneficios dependen de la capacidad de un país para absorber y aplicar nuevos conocimientos.

En general, el comercio de servicios facilitados por la IA tiene el potencial de catalizar la transformación estructural.

Al acelerar la difusión de conocimientos y permitir la integración en las cadenas de valor mundiales en evolución, el comercio de servicios facilitados por la IA puede permitir que los rezagados den un salto tecnológico (Lee, Malerba y Primi, 2020). Las economías de escala permiten el crecimiento de determinados productos digitales normalizados a un costo marginal casi nulo, lo que crea oportunidades de acceso a los mercados sin precedentes, en particular para las economías en desarrollo que pueden exportar servicios sin necesidad de infraestructuras pesadas (Banco Mundial, 2016). Los mecanismos de aprendizaje mediante la práctica impulsados por la IA generan aumentos dinámicos de la productividad y fomentan ciclos de innovación y crecimiento económico autorreforzados, especialmente en sectores que se

valen de procesos con uso intensivo de IA (Damioli, Van Roy y Vertesy, 2021).

Cambio de las ventajas comparativas

Con el tiempo, la IA podría reconfigurar considerablemente las ventajas comparativas de las economías al cambiar la productividad relativa de la mano de obra, el capital y los conocimientos en los distintos sectores y economías. Su repercusión en el desarrollo impulsado por el comercio dependerá en gran medida de si la IA sustituye a la mano de obra o la complementa. Por un lado, la IA puede automatizar tareas rutinarias y cognitivas y reducir así la ventaja comparativa de economías que dependen de mano de obra poco cualificada y de bajo costo. Por el otro, la IA puede ayudar a las economías en desarrollo a superar las limitaciones existentes en materia de experiencia y de competencias en determinados sectores de servicios y permitirles entrar en nuevos mercados, en particular los que incluyen servicios asistidos por IA prestados a través de internet.

Dado que es probable que los aumentos de la productividad impulsados por la IA varíen de un sector a otro, las economías pueden empezar a especializarse de manera diferente en función de la forma en que la IA transforme las industrias esenciales. Las economías que cuentan con ventajas derivadas de una aplicación temprana de la IA pueden experimentar aumentos de la productividad que les permitan obtener mayores cuotas de mercado a nivel internacional. Esto podría dar lugar a un reajuste de las pautas del comercio y una reconfiguración de las cadenas de valor mundiales. El trabajo de investigación de Bonfiglioli *et al.* (2025) constata que la ventaja comparativa en los sectores que dependen de la IA está relacionada con factores como la presencia de un mayor número de titulados en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (CTIM), el acceso generalizado a internet, una base de exportación sólida y una reglamentación del comercio digital favorable. Jakubik, Rotunno y Saini (2025) también constatan que la IA tiene una importante correlación positiva con el comercio.

Se reconoce cada vez más que la inversión en infraestructura digital y competencias de la mano de obra es un motor fundamental de la ventaja comparativa en la nueva economía mundial impulsada por la IA. La ampliación del

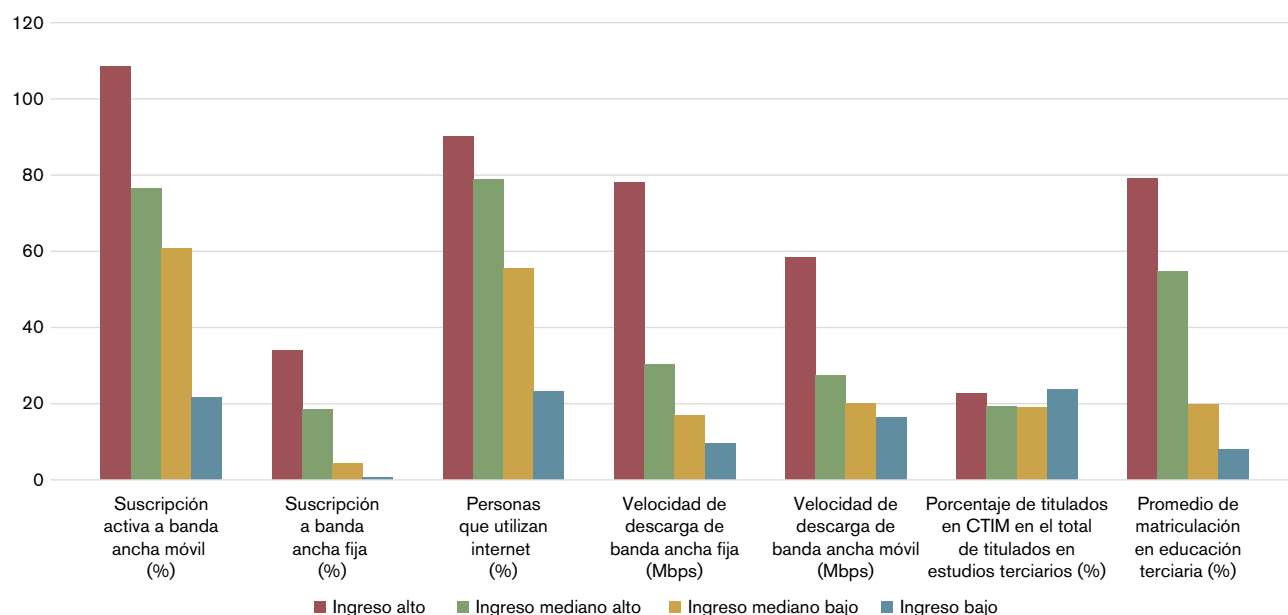
acceso de banda ancha, la computación en la nube y la infraestructura de datos mejoran la capacidad de las economías para entrar en los mercados mundiales con uso intensivo de IA y expandirse en ellos. Al mismo tiempo, la alfabetización informática y la educación en competencias relacionadas con la IA son esenciales para aprovechar las ventajas comparativas en la economía impulsada por la IA. Si bien las competencias digitales básicas son suficientes para utilizar los servicios facilitados por la IA, las economías que pretendan desarrollar o adaptar modelos de IA necesitarán una mano de obra con competencias más avanzadas en el ámbito de la tecnología de la información y el aprendizaje automático. Estas capacidades no solo apoyan la innovación a nivel nacional, sino que también atraen inversión extranjera y facilitan la integración en el comercio de servicios digitales, que crece rápidamente.

La ventaja comparativa en los sectores con uso intensivo de la IA también depende de los insumos iniciales. Dado que el entrenamiento y la adopción de la IA requieren una cantidad considerable de energía y materias primas para la producción de *hardware*, las economías ricas en minerales esenciales y con energía de bajo costo, especialmente las energías renovables, están en buenas condiciones de atraer actividades que facilitan la IA, como la extracción y transformación de minerales, la fabricación de *hardware* y las operaciones de los centros de datos (véase la sección B.2). Esto, a su vez, podría plasmar ventajas comparativas en los segmentos iniciales de la cadena de valor de la IA para algunas economías.

La brecha digital entre las distintas economías

Una limitación fundamental para la adopción de la IA es la brecha a nivel de la infraestructura digital, incluidas las disparidades en el acceso a la banda ancha, las capacidades en materia de computación en la nube y la fiabilidad del *hardware*. Como se muestra en el gráfico B.6, los indicadores de la infraestructura digital, como la proporción de la población con suscripciones activas a redes de banda ancha fija y móvil, la utilización de internet y la velocidad de internet, están estrechamente relacionados con los niveles de ingresos. Las economías de ingreso alto suelen tener un acceso a internet casi universal y conexiones de velocidad relativamente alta; sin embargo, las economías de ingreso mediano bajo y de ingreso bajo

Gráfico B.6: El acceso a la infraestructura y la educación digitales es desigual entre los distintos grupos de ingresos



Fuentes: Datos sobre los usuarios de telefonía móvil, banda ancha fija e internet procedentes de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT); datos sobre la velocidad de internet procedentes de Ookla (2025); datos sobre la proporción de titulados en CTIM procedentes de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y tasa de matriculación en la enseñanza terciaria procedente del Banco Mundial.

Nota: Los datos sobre los usuarios de banda ancha e internet y sobre los titulados en CTIM se expresan en porcentajes correspondientes al último año sobre el que hay información disponible. Los datos relativos a la velocidad de internet están representados en megabits por segundo (Mbps) para el año 2022.

siguen rezagadas tanto en lo que respecta al acceso como a los resultados. Esta brecha digital persistente plantea un importante obstáculo a la participación inclusiva en la economía impulsada por la IA.

Las variaciones en la capacidad de recopilar datos y acceder a ellos limitan las posibilidades con que cuentan las economías en desarrollo para desarrollar la IA y adaptarla a las necesidades locales. La falta de datos de calidad, que es esencial para el entrenamiento y la optimización de la IA, restringe aún más el desarrollo de la IA en muchas economías. La recopilación, la depuración, el almacenamiento y la gestión de los datos para los modelos de IA requiere una sólida capacidad institucional y de infraestructura, incluidas soluciones de almacenamiento de datos escalables, la capacidad de obtener datos de fuentes públicas y propietarias y la capacidad de garantizar la calidad de los datos y el cumplimiento de la reglamentación relativa a los datos. Sin inversiones específicas en infraestructura digital, estas desigualdades persistirán y limitarán la capacidad de los mercados emergentes de integrar la IA en sus economías (Oxford Insights, 2023).

La disponibilidad de mano de obra cualificada y el desarrollo de un ecosistema local de IA plantean desafíos importantes. Con frecuencia, el éxito de la investigación sobre IA y la comercialización de la IA depende de que existan instituciones académicas sólidas, laboratorios de investigación financiados suficientemente y altos niveles de inversión de capital de riesgo, recursos de los que suelen carecer los países de ingreso bajo. Al igual que en el caso de las ventajas comparativas en los sectores que dependen de la IA (véase *supra*), un indicador útil del nivel de preparación de una economía para adoptar la IA es el número de titulados en CTIM. Como se muestra en el gráfico B.6, si bien la proporción de titulados en CTIM en el total de titulados en educación superior es relativamente similar en los distintos grupos de ingreso, las economías de ingreso bajo tienden a presentar tasas de matriculación globales muy inferiores en la enseñanza superior, lo que significa que hay un número absoluto comparativamente menor de profesionales cualificados disponibles para apoyar el desarrollo y la adopción de la IA en las economías de ingreso bajo.

Repercusión de la IA en el crecimiento inclusivo

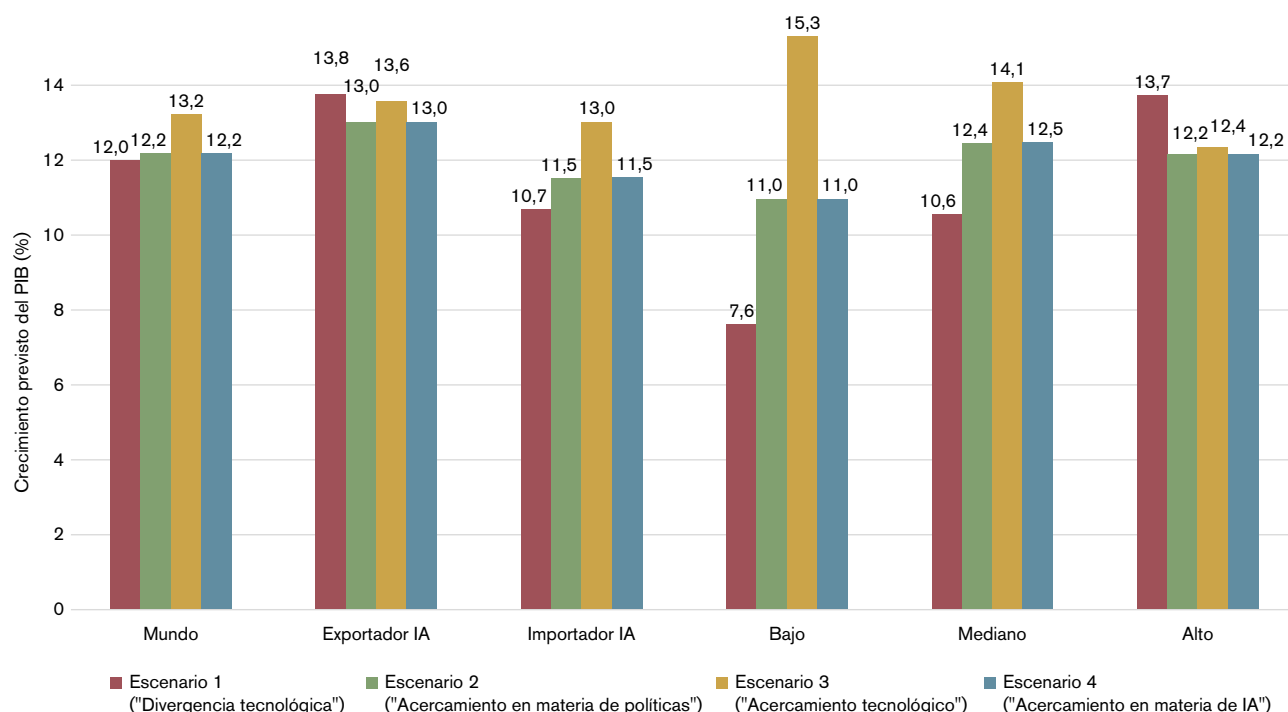
Las simulaciones de la OMC muestran que el desarrollo y el despliegue de la IA aumentan sustancialmente el PIB real entre el 12% y el 13% en los distintos escenarios. El gráfico B.7 muestra la variación prevista del PIB real a nivel mundial y por regiones en diferentes escenarios. Se prevé que el PIB de las economías de ingreso alto experimente aumentos sustanciales en todos los escenarios, mientras que la repercusión en el crecimiento de las economías de ingreso bajo y de ingreso mediano dependerá en gran medida del grado de acercamiento en materia de infraestructura y de tecnología.

Sin un acercamiento en materia de políticas y sin sinergias tecnológicas entre las economías, el escenario de divergencia prevé diferencias más acusadas en los niveles de ingreso. Como se muestra en el gráfico B.7, en el escenario 1

(“divergencia tecnológica entre las economías”), se prevé que como resultado de la IA el PIB crezca casi dos veces más en las economías de ingreso alto (13,7%) que en las economías de ingreso bajo (7,6%). Esta brecha se reduce sustancialmente en el escenario 2 (“acercamiento en materia de políticas entre las economías”), con tasas de crecimiento previstas del 11% para las economías de ingreso bajo y del 12,2% para las economías de ingreso alto. En este escenario, las economías de ingreso mediano verían el crecimiento previsto de su PIB aumentar hasta el nivel de las economías de ingreso alto (12,4%). Por lo tanto, las mejoras en la infraestructura digital, que es un elemento esencial para el despliegue de la IA, desempeñan una función importante en el acercamiento de los niveles de ingreso.

Con acercamiento en materia de políticas y de tecnología, se prevé que los países de ingreso bajo y de ingreso mediano se

Gráfico B.7: Se prevé que la IA aumente el PIB mundial, con una amplia variación entre los distintos escenarios (2025-2040)



Fuente: Simulaciones basadas en el Modelo de Comercio Mundial de la OMC.

Notas: El gráfico muestra en términos porcentuales la repercusión de la IA en el PIB real para el periodo 2025-2040 para cuatro escenarios que se desvían de la referencia, tanto a nivel mundial como para regiones agregadas, desglosadas por nivel de desarrollo, y entre exportadores e importadores de IA. Véanse en la sección B.1 a) iii) los cuatro escenarios previstos que reflejan los diferentes grados de acercamiento en materia de políticas y de tecnología.

benefician en mayor medida del crecimiento del PIB impulsado por la IA. En el escenario 3 (“acercamiento tecnológico entre las economías”), el aumento previsto del PIB de las economías de ingreso bajo y de ingreso mediano se eleva al 15,3% y al 14,4%, respectivamente. En este escenario, las economías se acercan al nivel de productividad del líder tecnológico para las tareas automatizadas mediante la IA. Por último, el escenario 4 (“acercamiento en materia de IA entre las economías”), que introduce el acercamiento tecnológico en los servicios de IA, aporta un aumento adicional del PIB muy limitado para prácticamente todas las economías y por lo tanto no da lugar a una gran convergencia de los ingresos.¹⁰

Los resultados de estas simulaciones indican que el acercamiento entre las economías en materia de infraestructura de IA y despliegue de la tecnología de IA es importante para el crecimiento inclusivo en las distintas economías. La convergencia de los ingresos se debe principalmente al acercamiento entre las economías en materia de infraestructura digital y políticas conexas, así como al acercamiento tecnológico entre las economías en el despliegue de la IA, lo que les permite converger en niveles de productividad con las economías más avanzadas tecnológicamente en lo que respecta a las tareas que pueden automatizarse mediante la IA. Este escenario de acercamiento tecnológico entre las economías es una representación estilizada de las opiniones expresadas por Autor (2024) y Baldwin (2024), que afirman que los trabajadores medianamente cualificados, así como las economías de ingreso bajo y de ingreso mediano, están en situación de beneficiarse más de los aumentos de la productividad impulsados por la IA, precisamente porque están más lejos de la frontera tecnológica, que es el nivel más avanzado de tecnología o productividad que es posible lograr actualmente.

Por otra parte, el acercamiento entre las economías en materia de tecnología para la producción de IA no es fundamental para la convergencia de los ingresos. Los motivos son de dos tipos. En primer lugar, la IA es relativamente comercializable, al igual que otras mercancías que pueden suministrarse por medios digitales. Por consiguiente, no es necesario que una economía tenga capacidad propia de producción de IA para beneficiarse de los avances del despliegue de la IA. En segundo lugar, a pesar de su rápido

crecimiento, la participación del sector de la IA es relativamente pequeña, por lo que los aumentos de la productividad a nivel de toda la economía derivados del despliegue de la IA son más importantes en las simulaciones que los avances de la productividad en la producción de IA.

Aunque los exportadores netos de servicios de IA se benefician del desplazamiento hacia dichos servicios, este desplazamiento no desempeña una función dominante en la diferencia de los efectos de ingreso previstos.

Aunque existe una correlación positiva entre la parte de la producción de IA y la variación prevista de los ingresos, es débil. Además, el escenario 4 (“acercamiento en materia de IA entre las economías”), que incorpora el acercamiento de la productividad en los servicios de IA, no repercute significativamente en los beneficios para los países importadores y exportadores de IA.

(ii) Factores clave que determinan la forma en que la IA podría afectar a las desigualdades dentro de las economías y entre ellas

La IA encierra tanto una promesa como un riesgo para el crecimiento inclusivo, en función de una serie de factores económicos y sociales. La IA puede ampliar el acceso a los servicios esenciales, pero también plantea riesgos al automatizar las tareas, desplazar puestos de trabajo, reconfigurar los mercados laborales y concentrar la actividad económica en formas que pueden exacerbar las desigualdades tanto dentro de las economías como entre ellas, ya sea por una aglomeración sectorial o por un aumento del poder de mercado de las empresas.

Repercusión de la IA en la mano de obra

La IA puede influir en los mercados de trabajo a través de canales tanto directos como indirectos. En forma directa, la IA está afectando a la calidad y la cantidad del empleo ya que automatiza las tareas, reformula los requisitos de empleo y altera la demanda de determinadas competencias. Aunque algunas tareas se pueden eliminar, se pueden crear o transformar otras, dependiendo de la manera en que la IA complementa a la mano de obra humana o la sustituya. Indirectamente, la IA también está afectando a los mercados de trabajo a través de su efecto en el comercio. Estos cambios provocados por el comercio pueden crear nuevas oportunidades de

empleo en los sectores orientados a la exportación, y a la vez desplazan puestos de trabajo en otros, con consecuencias en la desigualdad salarial y la polarización del mercado de trabajo.

La IA puede actuar como un factor igualador al beneficiar de manera desproporcionada a los trabajadores de las economías en desarrollo. La IA puede mejorar la productividad de los trabajadores medianamente o poco cualificados en las economías en desarrollo. Si se combina con la reducción de los costos del comercio relacionados con la prestación transfronteriza de servicios, esto podría permitir una mayor participación de los profesionales de las economías en desarrollo en los mercados mundiales. Baldwin y Dingel (2021) describen este fenómeno como un efecto de “telemigración”, en virtud del cual las herramientas de IA, como las herramientas de traducción y automatización de procesos, permiten a los profesionales de las economías en desarrollo competir más eficazmente por obtener contratos en los mercados de ingreso alto. Sin embargo, este aumento de la competencia también podría ejercer una presión a la baja en los salarios y dar lugar a pérdidas de puestos de trabajo en los sectores afectados de las economías avanzadas, lo que podría provocar respuestas proteccionistas como las restricciones al comercio de servicios o las prescripciones en materia de localización de datos. En consecuencia, existe el riesgo de que esas medidas fragmenten el comercio digital y limiten el potencial de crecimiento inclusivo de la IA en las economías en desarrollo.

Si la IA impulsa principalmente la productividad de los trabajadores muy cualificados, esto podría reforzar las desigualdades existentes tanto dentro de las economías como entre ellas. La adopción de la IA puede contribuir a la polarización del empleo al desplazar las tareas rutinarias y al mismo tiempo aumentar la demanda de mano de obra cualificada. A nivel mundial, podría ampliar las brechas de productividad existentes entre las economías. Si el despliegue efectivo de la IA depende de inversiones e infraestructuras que favorecen a las empresas establecidas y las economías desarrolladas, entonces, en ausencia de políticas que permitan cerrar la brecha digital, la tecnología podría reforzar los patrones de ventajas comparativas existentes o incluso favorecer la relocalización de actividades previamente deslocalizadas, desacelerando aún más el crecimiento impulsado por el comercio.

En la práctica, es probable que ambas dinámicas se desarrollen simultáneamente y que la IA genere diversos efectos en los distintos sectores y grupos de trabajadores.

Las nuevas publicaciones sobre la repercusión de la IA generativa indican que sus efectos en la productividad y la desigualdad dependen de la naturaleza de la tarea y del nivel de cualificación del trabajador. Por ejemplo, los datos regionales de los Estados Unidos muestran que, en el último decenio, las zonas con tasas más elevadas de adopción de la IA han experimentado una reducción más acusada de la tasa de empleo. Este efecto negativo sobre el empleo ha sido más pronunciado en el sector manufacturero y en los sectores de servicios de bajo nivel de cualificación y entre los trabajadores medianamente cualificados, las ocupaciones no relacionadas con las disciplinas CTIM y las personas situadas en los dos extremos de la distribución por edades (Huang, 2024). Mientras tanto, otros estudios señalan el potencial de la IA de reducir las brechas de cualificación en las tareas rutinarias y estructuradas. Brynjolfsson *et al.* (2025) y Noy y Zhang (2023), por ejemplo, constatan que los trabajadores poco cualificados en esferas como atención al cliente y escritura profesional experimentan importantes aumentos de la productividad al utilizar herramientas de IA generativa. Análogamente, Peng *et al.* (2023) muestran que la asistencia de la IA a través de plataformas como GitHub Copilot¹¹ mejora sustancialmente la eficiencia de los desarrolladores de *software* menos experimentados.

Los efectos de la IA también son visibles en ámbitos más complejos, como los de las empresas y la innovación. Choi *et al.* (2023) demuestran que los estudiantes de derecho asistidos por la IA finalizan tareas con mayor rapidez, pero a expensas de una reducción de la calidad. Mientras tanto, Otis *et al.* (2024) muestran que la asistencia de la IA a las empresas beneficia a los empresarios con un alto nivel de rendimiento que utilizan soluciones adaptadas de IA más que a los empresarios con un menor nivel de rendimiento que aplican soluciones genéricas. Roldán-Monés (2024) llega a la conclusión de que si bien la IA tiene un efecto global insignificante en las aptitudes para debatir, mejora el desempeño de los estudiantes situados en la franja más alta de la distribución por nivel de cualificación. En conjunto, estos estudios indican que si bien la IA puede ayudar a establecer condiciones de igualdad para las tareas rutinarias, también es posible que acentúe las

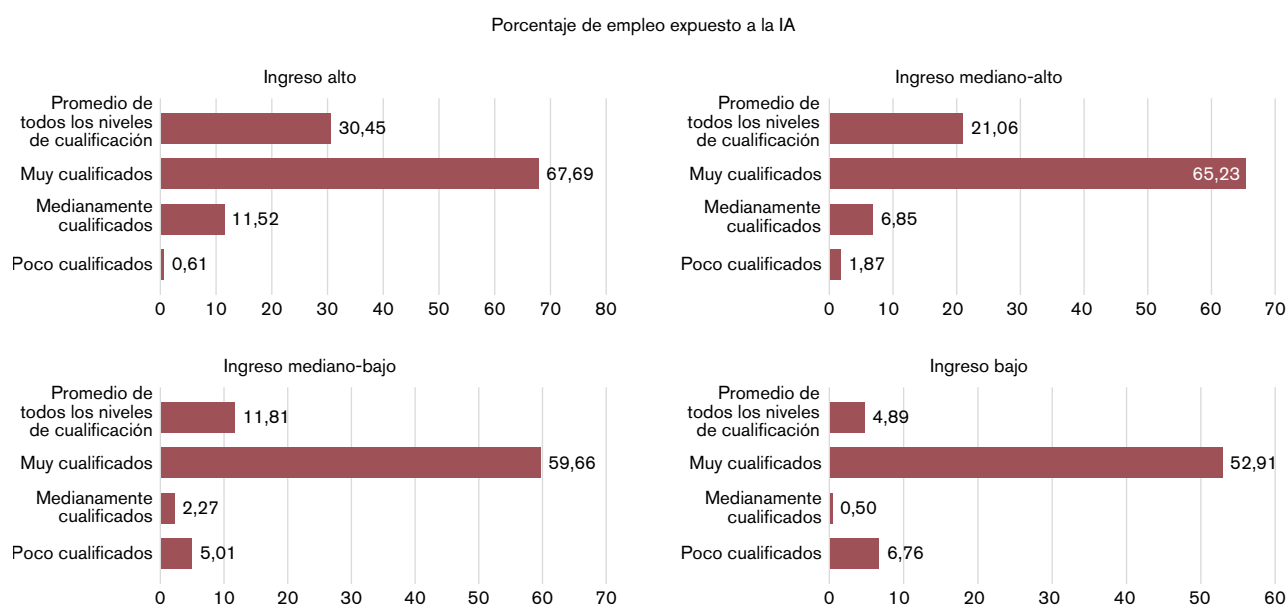
disparidades en ocupaciones que requieren niveles de cualificación elevados. En las esferas en que se requiere realizar juicios complejos o aplicar la creatividad, es posible que predominen los efectos en la productividad sesgados por la cualificación, ya que los trabajadores más experimentados están en mejores condiciones para extraer valor de los resultados generados por la IA.

Por lo tanto, un enfoque basado en tareas, en lugar de una evaluación a nivel de toda la economía, puede proporcionar una comprensión más precisa de la manera en que la IA reconfigura la naturaleza del trabajo en diferentes industrias. Según el índice de exposición ocupacional a la IA elaborado por Felten *et al.* (2021), las funciones gerenciales y profesionales ampliamente definidas están más estrechamente relacionadas con las capacidades de IA, mientras que las ocupaciones en las que se realizan trabajos manuales tienen la exposición más baja. Este enfoque evalúa la posible repercusión de la IA en los puestos de trabajo midiendo la superposición entre las aplicaciones de IA y las competencias exigidas en determinadas ocupaciones. Autor y Thompson (2025) sostienen que la automatización puede reemplazar a los expertos en algunas ocupaciones, mientras que aumenta la experiencia en otras. La automatización que reduce

la experiencia requerida reduce los salarios pero permite la entrada de trabajadores menos expertos; la automatización que aumenta la experiencia requerida aumenta los salarios, pero reduce el conjunto de trabajadores cualificados.

A nivel mundial, la posibilidad de que la aparición de las tecnologías de IA provoque perturbaciones en el mercado laboral tiende a mitigarse por el hecho de que relativamente más trabajadores están empleados en las ocupaciones menos expuestas. Para medir este fenómeno, se han definido las “ocupaciones muy expuestas” como las comprendidas en el 30% superior del índice de exposición a la IA. Utilizando esta definición, solo el 17,1% del empleo mundial está comprendido en la categoría de exposición alta. Sin embargo, la exposición varía en función de los niveles de ingreso. Las economías de ingreso alto, que tienden a especializarse en trabajos más cualificados, tienen una cuota mayor de trabajadores en ocupaciones muy expuestas, con alrededor del 30% de los trabajos comprendidos en esta categoría. En cambio, en las economías de ingreso bajo, en las que el empleo tiende a concentrarse en los trabajadores medianamente o poco cualificados, solo el 5% de los trabajos se clasifican como muy expuestos (véase el gráfico B.8). Los niveles de ingreso

Gráfico B.8: Una mayor proporción del empleo (%) está expuesta a la IA avanzada en las economías de ingreso alto



Fuente: Cálculos de la Secretaría de la OMC a partir de la medida de exposición a la IA basada en Felten *et al.* (2021) y de los datos mundiales sobre el empleo de 118 países utilizando microdatos armonizados de la OIT.

también influyen en la exposición dentro de los grupos con cualificaciones similares. Entre los trabajadores muy cualificados y medianamente cualificados, el empleo se concentra en mayor medida en trabajos muy expuestos en las economías de ingreso alto: el 68% de los trabajadores muy cualificados de las economías de ingreso alto se encuentran en ocupaciones muy expuestas a la IA, frente al 53% en las economías de ingreso bajo. Por ejemplo, las ocupaciones en los sectores de servicios financieros y de seguros, que están muy expuestas a la IA y presentan un alto nivel de cualificación, representan una proporción mayor del empleo en las economías de ingreso alto.

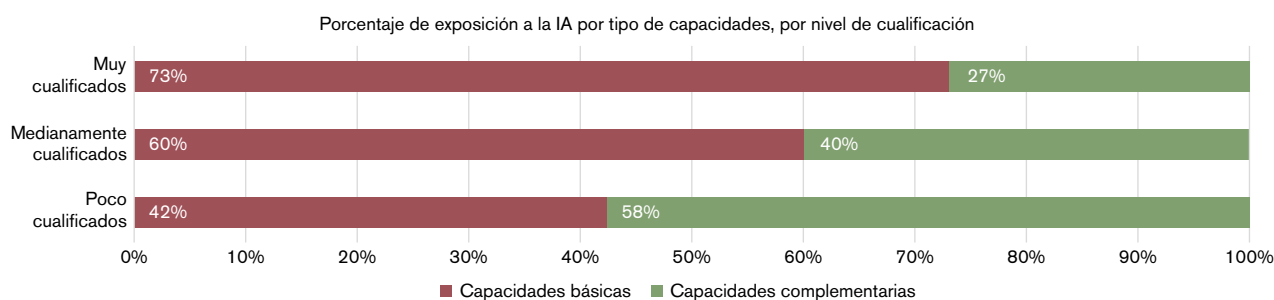
Para evaluar el saldo de la probabilidad de que la IA complemente a los trabajadores y el riesgo de que los reemplace, la exposición a la IA se descompuso en dos elementos: la exposición a través de las tareas básicas de una ocupación y a través de sus tareas suplementarias.¹² Como sugieren Auer *et al.* (2025) y Autor y Thompson (2025), este enfoque parte del supuesto de que la automatización de las tareas básicas plantea un riesgo mayor para las ocupaciones, mientras que es más probable que la automatización de las tareas suplementarias complemente a los trabajadores al permitirles especializarse más en sus funciones primarias. El gráfico B.9 indica que la introducción de tecnologías de IA puede resultar particularmente perturbadora para los trabajadores muy cualificados, cuya exposición se deriva en gran medida de la automatización de las tareas básicas.

Las simulaciones de la OMC muestran que se prevé que la prima de cualificación, es decir, la ratio de salarios entre los trabajadores

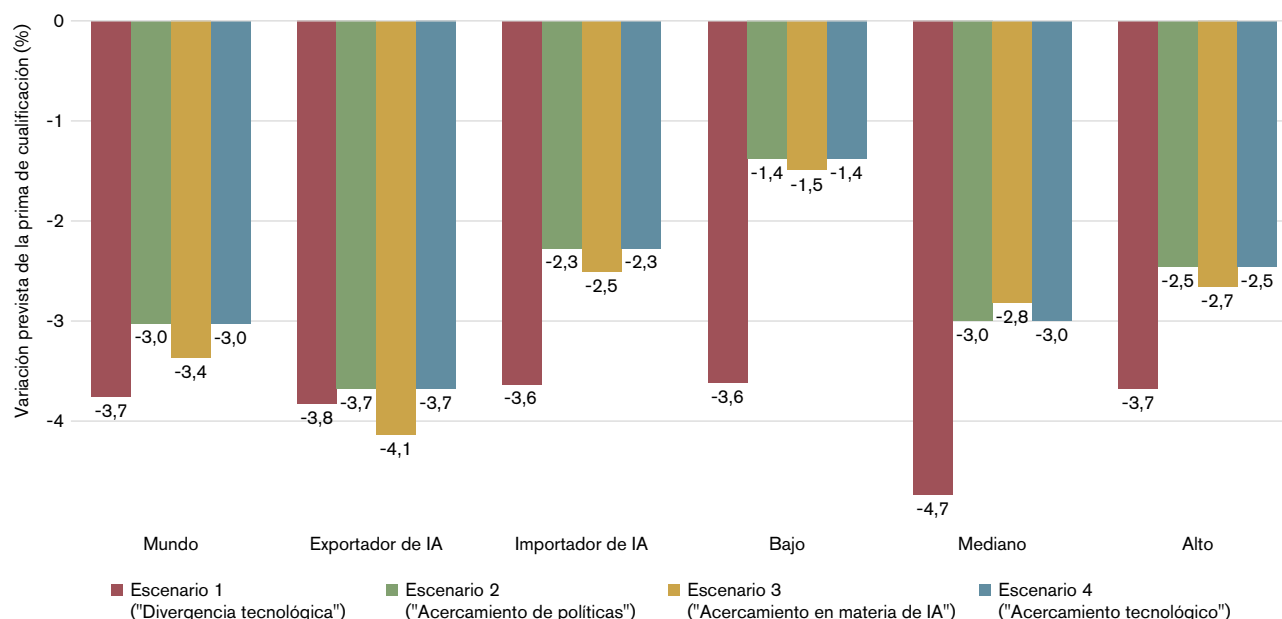
muy cualificados y los trabajadores poco cualificados, disminuya ligeramente como consecuencia del desplazamiento de las tareas debido a la IA. En el gráfico B.10 se presenta la variación porcentual prevista de la diferencia entre los salarios de los trabajadores muy cualificados y los trabajadores poco cualificados. A nivel mundial, aunque se espera que aumenten los salarios reales de todos los grupos de trabajadores, se prevé que la prima de cualificación disminuya entre un 3% y un 3,7%. La razón de esta proyección es que el desplazamiento de las tareas desde la mano de obra hacia la IA es mucho mayor en el caso de los trabajadores muy cualificados y medianamente cualificados que en el de los trabajadores poco cualificados. Como resultado de ello, la demanda de trabajadores muy cualificados y medianamente cualificados disminuye en relación con la de trabajadores poco cualificados. No obstante, se prevé que los ingresos reales de todos los trabajadores (el salario nominal en relación con el nivel de precios) aumenten moderadamente (no se refleja en el gráfico).

Dos principales fuerzas dan forma a la repercusión de la IA en el empleo en los distintos grupos de cualificación. Por un lado, la mayor productividad aumenta la producción y, a su vez, aumenta la demanda de mano de obra humana. Por otra parte, se espera que algunas tareas anteriormente desempeñadas por la mano de obra humana se automaticen, lo que reduce la demanda de mano de obra humana. Se espera que este efecto de sustitución de la mano de obra por la IA ejerza una presión a la baja sobre el empleo y los salarios de los trabajadores medianamente cualificados y muy

Gráfico B.9: Los trabajadores muy cualificados se enfrentan a una mayor perturbación derivada de la IA debido a la automatización de las tareas básicas



Fuente: Cálculos de la Secretaría de la OMC basados en datos de Felten *et al.* (2021) y de O*NET (<https://www.onetonline.org/>).

Gráfico B.10: Se prevé que la IA reduzca moderadamente la prima de cualificación (2025-2040)


Fuente: Simulaciones basadas en el Modelo de Comercio Mundial de la OMC.

Notas: El gráfico expresa la variación de la prima de cualificación, es decir, la ratio de salarios entre los trabajadores muy cualificados y los trabajadores poco cualificados, en cuatro escenarios que se desvían de la referencia, tanto a nivel mundial como en regiones agregadas, desglosadas por nivel de desarrollo y por exportadores e importadores de IA. Véanse en la sección B.1 a) iii) los cuatro escenarios previstos que reflejan los diferentes grados de acercamiento en materia de políticas y de tecnología.

cualificados. No obstante, la proporción de tareas sustituidas sigue siendo relativamente pequeña: alrededor del 3% en el caso de los trabajadores poco cualificados y del 7% al 9% en el de los trabajadores medianamente cualificados y muy cualificados.

En general, se prevé que el empleo crezca, aunque los aumentos son más bajos para los trabajadores muy cualificados, que se ven más afectados por la automatización con IA. En concreto, se prevé que el empleo de trabajadores poco cualificados aumente entre el 3% y el 4%, en comparación con el incremento del 1% al 2% del empleo de trabajadores medianamente cualificados y muy cualificados. La variación del aumento del empleo refleja la reasignación de tareas entre los distintos grupos de cualificación. Sin embargo, el resultado puede variar en función de los supuestos utilizados en el modelo. Si el sector de servicios de IA creciera por encima de los supuestos en que se basan los cuatro escenarios previstos, los efectos de sustitución de la mano de obra por la IA predominarían en el caso de los trabajadores medianamente cualificados y muy cualificados, lo que daría lugar a una disminución tanto de su empleo como de sus salarios reales.¹³

Al mismo tiempo, se prevé que la tasa de arrendamiento —el costo de la utilización de insumos de capital para una empresa— se eleve más que el salario medio. El gráfico B.11 muestra la variación prevista de la diferencia entre la tasa de arrendamiento sobre el capital y el salario medio. Se prevé un aumento de la tasa de arrendamiento a nivel mundial del orden de un 14% en relación con el salario medio. Esto obedece a varios factores. Los servicios de IA, producidos tanto con capital como con mano de obra, sustituyen cada vez más a la mano de obra. Este fenómeno aumenta la demanda de capital y, en consecuencia, la tasa de arrendamiento sobre el capital aumentará inevitablemente. Dicho de otro modo, el valor añadido, anteriormente generado por la mano de obra, se sustituye con el valor añadido generado por una combinación de capital y mano de obra. Además, la producción de servicios de IA requiere un uso relativamente intensivo de capital. Por lo tanto, la amplia expansión de los servicios de IA aumenta la demanda de capital en relación con la de mano de obra, lo que eleva la tasa de arrendamiento. Es importante señalar que el modelo utilizado es un modelo recursivo y dinámico, lo que significa que se resuelve sucesivamente para cada

período, utilizando una tasa de ahorro fija. Otros enfoques de formulación de modelos podrían arrojar tasas de arrendamiento del capital diferentes.¹⁴

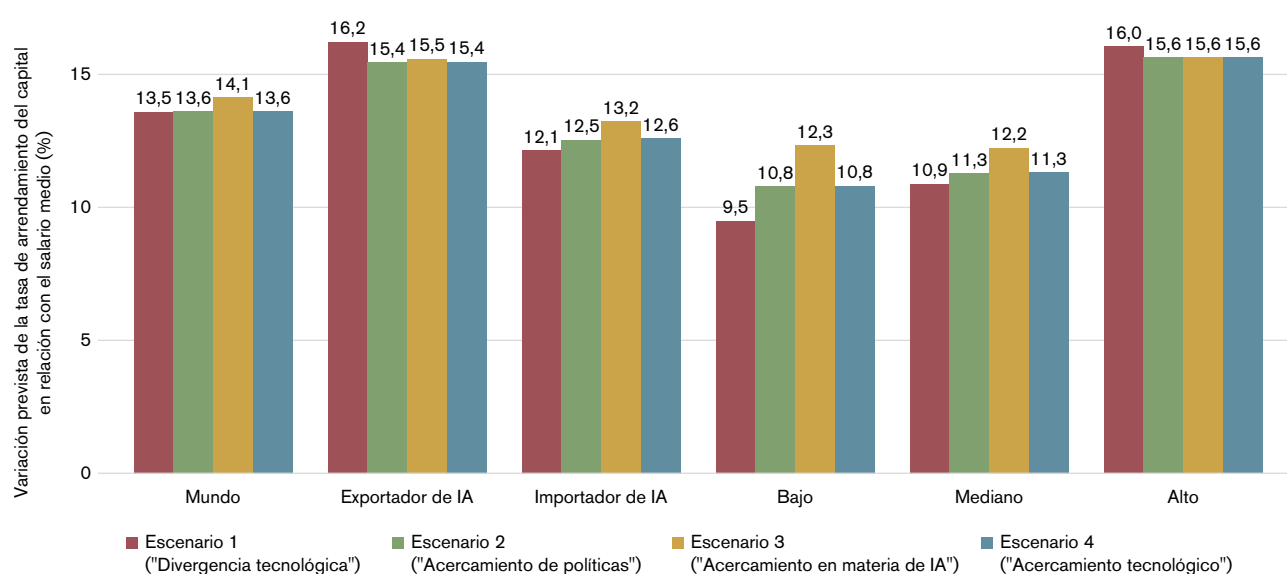
Los efectos de la IA en la prima de cualificación y la diferencia entre las tasas de arrendamiento y los salarios también varían en función de los escenarios y las regiones. El gráfico B.11 muestra que, en todos los escenarios, el aumento de la diferencia entre la tasa de arrendamiento y los salarios es mayor en los países de ingreso alto y menor en las economías de ingreso bajo. El aumento de la diferencia también es más importante para los exportadores de IA que para los importadores de IA, lo que refleja que el aumento de la demanda de servicios de IA de gran intensidad de capital influye de manera significativa desde el punto de vista cuantitativo en el crecimiento previsto de la remuneración relativa de los trabajadores muy cualificados. Se prevé que las economías de ingreso medio registren el mayor descenso de la prima de cualificación. También se prevé que el descenso de la prima de cualificación sea más pronunciado en el escenario de divergencia tecnológica entre las economías (escenario 1).

Incentivos para la aglomeración y/o la deslocalización

La actividad económica tiende a agruparse en lugares específicos debido a los efectos de aglomeración, que hacen que las empresas y los trabajadores se beneficien de la proximidad. Al localizarse en centros con densidad de industrias y población, las empresas se benefician de un mayor caudal de trabajadores, conocimientos especializados e insumos intermedios que pueden incrementar su producción y reforzar las economías de escala (Krugman, 1991). Además, debido al intercambio de ideas entre empresas o trabajadores, los efectos secundarios de difusión de conocimientos contribuyen a aumentar la productividad. El comercio refuerza aún más estos efectos al redistribuir la participación en el mercado a empresas más productivas, que suelen concentrarse en los centros urbanos (Bakker *et al.*, 2024).

La digitalización ha amplificado la dinámica de aglomeración. Los avances en las tecnologías de la información (TI) han beneficiado desproporcionadamente a las grandes empresas, que suelen hacer un uso

Gráfico B.11: Se prevé que la IA aumente la tasa de arrendamiento en relación con el salario medio (2025-2040)



Fuente: Simulaciones basadas en el Modelo de Comercio Mundial de la OMC.

Notas: El gráfico expresa la variación porcentual prevista de la tasa de arrendamiento menos la variación porcentual prevista del salario en cuatro escenarios que se desvían de la referencia, tanto a nivel mundial como en regiones agregadas, desglosadas por nivel de desarrollo y por exportadores e importadores de IA. Véanse en la sección B.1 a) iii) los cuatro escenarios previstos que reflejan los diferentes grados de acercamiento en materia de políticas y de tecnología.

más intensivo de estas tecnologías. A medida que disminuyen los precios de las TI, aumentan las economías de escala, lo que refuerza la ventaja de las empresas situadas en grandes ciudades (Lashkari, Bauer y Boussard, 2024). Esto se debe en parte a que las grandes empresas adoptan las TI para gestionar procesos de producción complejos con mayor eficiencia, mejorar la coordinación organizativa e invertir en innovación digital. Estos efectos son más visibles en los servicios prestados a las empresas que hacen un uso intensivo de las TI, cuyo crecimiento se ha concentrado en grandes centros urbanos, lo que atrae en mayor medida a los trabajadores cualificados y genera efectos indirectos de difusión de conocimientos que mejoran la productividad (Eckert, Ganapati y Walsh, 2022; Davis y Dingel, 2019).

Los primeros datos disponibles parecen indicar que la IA presenta una configuración espacial similar a la de la dinámica de aglomeración.

Hasta la fecha, la adopción de la IA ha estado encabezada por grandes empresas, en particular las que tienen más de 5.000 empleados, y se concentra en zonas metropolitanas y polos de innovación muy productivos, como los clústeres de empresas emergentes (Copestake *et al.*, 2023; McElheran *et al.*, 2024). Dado que la IA aporta importantes aumentos de la productividad a los que la adoptan tempranamente y depende de las competencias especializadas y la infraestructura de datos, es probable que su despliegue intensifique el atractivo de las regiones y empresas que ya son productivas y refuerce pautas de aglomeración similares a las observadas en oleadas anteriores de TI y automatización (Lashkari, Bauer y Boussard, 2024; Stapleton y Webb, 2020).

Estas tendencias pueden contribuir a acentuar las desigualdades dentro de las economías.

Las grandes empresas que hacen un uso intensivo de tecnología y se dedican a los servicios comerciables suelen pagar salarios más elevados y así atraen trabajadores cualificados a las ciudades y generan efectos secundarios de difusión de conocimientos que aumentan aún más la productividad urbana (Davis y Dingel, 2019; Eckert, Ganapati y Walsh, 2022). El resultado es una concentración de puestos de trabajo bien remunerados, generados por la IA, en los centros urbanos, lo que aumenta las primas salariales y acentúa las brechas entre las ciudades dinámicas y las regiones menos urbanizadas.

También es probable que los efectos de aglomeración operen a nivel mundial. Sin una inversión generalizada en infraestructura

digital y capacidades de IA, es probable que las economías tecnológicamente avanzadas consoliden su liderazgo, como se observa en la industria del *software*, donde las brechas de productividad entre las economías desarrolladas y las economías en desarrollo son superiores a las existentes en el sector manufacturero (Birkholz y Gomtsyan, 2024). La movilidad de la mano de obra cualificada, en particular la migración de ingenieros de *software* a centros con fuerte intensidad de IA, podría reforzar aún más la concentración a nivel mundial.

Sin embargo, la IA no sustituye necesariamente los eslabones de producción internacionales.

Por el contrario, es más probable que las empresas que adoptan la IA deslocalicen sus actividades, ya que la IA permite la vigilancia y coordinación a distancia de las operaciones geográficamente dispersas y reduce la complejidad y el costo de la gestión de las filiales y los proveedores extranjeros (Kinkel *et al.*, 2023), lo que indica que, al igual que las anteriores tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), la IA puede facilitar la expansión geográfica y el comercio, no solo la relocalización nacional.

El poder de mercado de las grandes empresas digitales

La repercusión de la IA en la distribución del ingreso también depende de la magnitud de los ingresos económicos captados por las grandes empresas digitales.

Las economías de escala y la dinámica en que el vencedor se queda con todo presentes en la economía digital permiten a estas empresas captar partes importantes del mercado mundial. Esto suscita preocupaciones relativas a sus beneficios excesivos, la disminución de los salarios de los trabajadores y la reducción de la innovación, que podrían obstaculizar un progreso social más general.

Las raíces de este poder de mercado residen en la naturaleza de la propia economía digital.

Las grandes empresas obtienen beneficios desproporcionados de las inversiones intangibles porque sus costos fijos (elevados) pueden distribuirse entre más clientes. También pueden valerse de más datos y de marcas más importantes, e integrarlos más eficazmente en el marco de enormes operaciones, todo lo cual puede dar lugar a un crecimiento de las ventas por dólar de los Estados Unidos invertido mayor al que podría lograr una pequeña empresa (Bajgar, Criscuolo y Timmis, 2021). Como resultado,

las empresas de los sectores con fuerte intensidad digital son, en promedio, más grandes y aplican márgenes de beneficios de 2 a 3 puntos porcentuales por encima de los de las empresas de otros sectores (Calligaris, Criscuolo y Marcolin, 2018). La IA podría reforzar esta tendencia, ya que su adopción suele requerir el acceso a ingentes recursos de datos y un costoso desarrollo de modelos, lo que puede crear obstáculos para las empresas más pequeñas.

Si estas dinámicas persisten, la IA podría acelerar las tendencias existentes hacia una mayor concentración del mercado y una disminución del dinamismo de las empresas.

Las grandes empresas ya tienen ventajas en lo que respecta a la infraestructura digital, los datos propietarios y el capital intangible, que refuerzan su capacidad de adoptar la IA y mantener su posición dominante en el mercado. Los incentivos para que “el vencedor se quede con la mayor parte” alientan a las empresas a hacer cuantiosas inversiones en activos intangibles. Existe la preocupación de que estas empresas puedan utilizar su tamaño no solo para innovar, sino también para limitar la difusión de tecnología y proteger sus posiciones dominantes (Autor *et al.*, 2020).

El efecto último de la IA sobre la competencia en los mercados digitales sigue siendo incierto. Históricamente, los beneficios obtenidos en el mercado en muchas economías se han visto incrementados por un puñado de grandes empresas con fuerte intensidad digital, lo que se ve acentuado por los elevados costos de inversión inicial, los conocimientos propietarios y el costo marginal casi nulo de replicar productos digitales (Calligaris, Criscuolo y Marcolin, 2018). Sin embargo, la persistencia de esta posición dominante no está garantizada. Las empresas más pequeñas y las empresas emergentes pueden ser capaces de experimentar, expandirse y competir en esferas una vez reservadas a los gigantes tecnológicos establecidos. Por ejemplo, el reciente avance de DeepSeek,¹⁵ un actor relativamente nuevo en el sector de desarrollo de modelos de IA, ilustra cómo la innovación puede modificar la dinámica de la competencia. Al aprovechar las tecnologías de código abierto y centrarse en el entrenamiento de modelos de forma eficiente en función de los costos, DeepSeek pudo obtener niveles de rendimiento comparables a los de los principales modelos propietarios por un costo muy inferior.

Riesgos asociados a la IA

Además de las dificultades de distribución, la rápida evolución de la IA introduce riesgos adicionales, potencialmente graves. Entre ellos figuran los usos maliciosos, como las estafas, las ultrafalsificaciones, las campañas de desinformación y las amenazas cibernéticas o de bioseguridad; los riesgos derivados del mal funcionamiento, como los productos que no son seguros, las decisiones sesgadas o la opacidad para la supervisión humana; y los riesgos sistémicos más generales relacionados con los mercados de trabajo, la privacidad de los datos y los efectos en el medio ambiente (véase el recuadro B.3). Un segmento cada vez mayor de los círculos de investigadores en IA también advierte de escenarios más extremos, incluidos los riesgos existenciales para la humanidad, ya sea derivados de la utilización indebida de la IA en forma intencional por agentes maliciosos o de la posible aparición de sistemas de IA superinteligentes que funcionan más allá del control humano (Naciones Unidas, 2025). Algunos académicos han aducido que si se entrenan de la misma manera que los actuales modelos de mayor capacidad, los modelos de inteligencia artificial general (IAG) pueden aprender a actuar engañosamente para recibir recompensas más elevadas (véase el anexo B sobre el aprendizaje por refuerzo) o aprender a perseguir objetivos que estén en conflicto con los intereses humanos (Ngo, Chan y Mindermann, 2025). Los riesgos derivados de este comportamiento aprendido, que incluyen amenazas para la vida humana derivadas de las armas nucleares, los peligros biológicos y otros avances científicos punteros, recuerdan los debates en torno a otros avances científicos de alto riesgo, como la tecnología nuclear y la biotecnología (Jones, 2024).

Los productos facilitados por la IA también plantean riesgos tanto materiales como inmateriales. Sin embargo, los riesgos materiales causados por productos facilitados por la IA, como el daño o el perjuicio físico, suelen ser más fáciles de cuantificar mientras que los riesgos inmateriales, como las infracciones de la privacidad o de otros derechos fundamentales, son más difíciles de medir (OMC, 2024a). Estos riesgos ponen de relieve las dificultades que se plantean, a nivel de la reglamentación, a la hora de aplicar especificaciones de productos únicas a los productos facilitados por la IA, que a menudo están sumamente personalizadas (Lund *et al.*, 2023). Para hacer frente a estas dificultades puede ser necesario adoptar enfoques

de reglamentación más adaptables que puedan evolucionar junto con las tecnologías de IA, velando por que se proteja tanto la seguridad material e inmaterial como los derechos fundamentales y apoyando al mismo tiempo el despliegue y el comercio de productos facilitados por la IA fiables.

Estas preocupaciones ponen de relieve la dificultad de conciliar los beneficios económicos de las tecnologías de frontera —es decir, las tecnologías avanzadas con aplicaciones potencialmente mundiales— y sus posibles costos sociales. Para atender

estas preocupaciones, el Órgano Asesor de Alto Nivel sobre Inteligencia Artificial de las Naciones Unidas¹⁶ ha propuesto un plan global que integra la investigación y el desarrollo técnicos con mecanismos de gobernanza proactivos y adaptables. Este enfoque extrae enseñanzas de otras tecnologías esenciales e integra los progresos realizados en la investigación sobre la seguridad de la IA con mecanismos de supervisión robustos para garantizar que el desarrollo de la IA se ajuste a los valores sociales y las normas de seguridad (Bengio *et al.*, 2024).

Recuadro B.3: IA y sostenibilidad ambiental: oportunidades y desafíos

La IA es muy prometedora en términos de promover objetivos mundiales de sostenibilidad, incluida la mitigación del cambio climático (Stern *et al.*, 2025). Al mismo tiempo, los posibles efectos medioambientales negativos de la IA plantean preocupaciones.

Las aplicaciones de IA ya están reconfigurando sectores medioambientales fundamentales. En la agricultura, las herramientas de IA favorecen la agricultura de precisión mediante la optimización del uso del agua y los abonos, la previsión de los rendimientos de los cultivos y la reducción de la pérdida de alimentos durante el transporte y el almacenamiento. Los sistemas de energía se benefician de la previsión y la gestión de las redes mejoradas por la IA, y esto está mejorando la integración de las fuentes intermitentes de energía renovable (es decir, las fuentes de energía renovable sin una producción constante y continua porque su generación depende de condiciones naturales que fluctúan a lo largo del tiempo) y limita la dependencia de los combustibles fósiles. Mientras tanto, las industrias pesadas, como las del acero y el cemento, están utilizando la IA para vigilar los procesos, reducir el uso de energía y anticiparse a las necesidades de mantenimiento, contribuyendo así a descarbonizar sectores que tradicionalmente generan un nivel de emisiones de carbono elevado y difícil de reducir. La IA también contribuye a la medición y divulgación de las emisiones y mejora la exactitud y puntualidad de la contabilidad del carbono, un elemento fundamental de la política climática y los compromisos empresariales de reducir a cero sus emisiones netas.

Sin embargo, estos beneficios son complejos, ya que el desarrollo y el despliegue de la IA dependen de centros de datos que hacen un uso intensivo de energía, de grandes conjuntos de datos y de infraestructura informática de alto rendimiento, todo lo cual también deja considerables huellas de carbono. El entrenamiento de los modelos de IA generativa exige una enorme potencia informática que da origen a un elevado consumo de electricidad y a una gran presión sobre las redes eléctricas. Estas necesidades energéticas persisten tras el entrenamiento inicial de los modelos de IA, ya que los modelos se perfeccionan y actualizan continuamente. El rápido crecimiento de las aplicaciones de IA generativa también ha aumentado la demanda de *hardware* informático avanzado, lo que añade más costos ambientales derivados de la producción y el transporte. En 2022, los centros de datos, las criptomonedas y la IA consumieron conjuntamente casi el 2% de la producción mundial de electricidad y se prevé que esta cifra se duplique para 2026 (AIE, 2025).

Los Gobiernos y las organizaciones internacionales están empezando a abordar estos efectos indirectos. Sin embargo, garantizar que la IA contribuya positivamente a los objetivos de sostenibilidad sin exacerbar las presiones o desigualdades ambientales exigirá políticas complementarias, como la presentación de informes transparentes, el diseño de una IA eficiente en el uso de los recursos y la realización de inversiones en competencias e infraestructura (véase en el capítulo D un examen de las iniciativas internacionales).

2. El comercio puede desempeñar un papel crucial para que la IA sea más inclusiva

El comercio es un mecanismo vital que permite a las economías suministrar y a la vez obtener los insumos necesarios para desarrollar y adoptar sistemas de IA en las diversas etapas de la cadena de valor de la IA. La cadena de valor de la IA comprende segmentos interconectados que determinan la forma en que se desarrollan, producen y despliegan las tecnologías de IA. El comercio facilita el intercambio de bienes y servicios intermedios esenciales para los sistemas de IA y apoya la transferencia transfronteriza de tecnología. Sin embargo, la concentración de varias etapas de las cadenas de suministro de la IA suscita preocupaciones en cuanto a la equidad y el acceso, y por la brecha en materia de IA que se pueda generar en los niveles de desarrollo tecnológico de las economías. Al mismo tiempo, esto pone de relieve la necesidad de que el comercio internacional facilite el acceso y la difusión de las tecnologías de IA. Los diferentes segmentos de la cadena de valor de la IA ofrecen oportunidades importantes para la especialización y la diversificación de la cadena de suministro, en particular para las economías en desarrollo y emergentes que buscan integrarse en mayor medida en la economía digital mundial.

Los principales componentes de la cadena de suministro de la IA son las materias primas, el *hardware* informático, la infraestructura en la nube, los datos de entrenamiento, los

modelos fundacionales y las aplicaciones de IA orientadas al usuario. Como se ilustra en el gráfico B.12, el movimiento transfronterizo de componentes físicos, las corrientes de datos y los servicios digitales posibilitan y amplifican cada uno de estos segmentos, que se apoyan en las políticas en materia de propiedad intelectual (PI) y otras políticas relacionadas con el comercio. Dado que el desarrollo y la adopción de la IA conlleva un uso intensivo de energía, las ventajas comparativas en materia de energía también podrían contribuir a configurar las posiciones de las distintas economías en la economía de la IA y determinar qué economías se benefician de la transformación de las cadenas de valor digitales mundiales.

Al mismo tiempo, el comercio puede influir en la desigualdad dentro de las economías a través de varios canales. A menudo una mayor apertura promueve la aglomeración (véase supra), ya que las industrias se agrupan en regiones con ventajas comparativas o una infraestructura sólida, y concentran los empleos de alta productividad y los ingresos en lugares específicos. Al ampliar los mercados, el comercio tiende a beneficiar a las empresas más productivas que pueden expandirse y competir a nivel internacional, mientras que las menos productivas pueden contraerse o cerrar, lo que puede dar lugar a pérdidas de puestos de trabajo en determinados sectores o regiones.

(a) El comercio facilita el desarrollo de la IA al dar acceso a insumos fundamentales

El comercio internacional contribuye de manera fundamental al desarrollo de la IA al permitir que

Gráfico B.12: El comercio desempeña una función importante en diferentes segmentos de la cadena de valor de la IA



Fuente: Gráfico preparado por la Secretaría de la OMC.

las economías accedan a tecnologías y servicios esenciales, independientemente del lugar en que se produzcan.

Una gran parte de la investigación relativa a la IA, el desarrollo de modelos fundacionales y los servicios de apoyo con uso intensivo de capital, como la computación en la nube y el almacenamiento de datos, se encuentran principalmente en China, unas pocas economías de la UE y los Estados Unidos. La producción de bienes fundamentales para la IA, como los componentes de *hardware* avanzado, se concentra en un pequeño número de empresas. Por lo tanto, para la mayoría de las economías, el comercio de bienes y servicios es indispensable para acceder a estas tecnologías y adaptarlas a las necesidades regionales.

(i) Materias primas y equipos que facilitan la IA

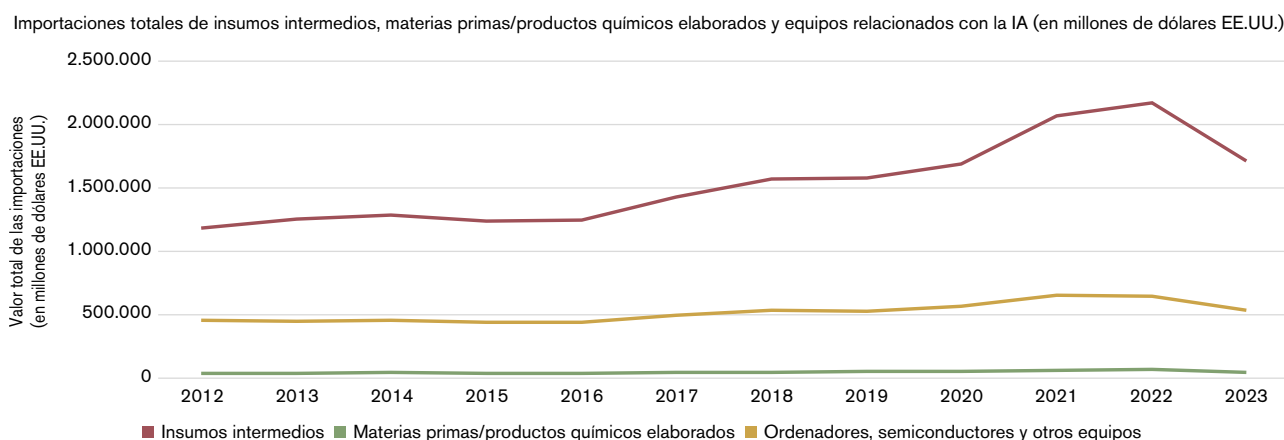
Los productos que facilitan la IA pueden agruparse en tres categorías amplias: las materias primas y productos químicos elaborados, los insumos intermedios y los equipos. Las materias primas y los productos químicos elaborados incluyen sustancias esenciales como el dióxido de silicio, los óxidos de germanio, el dióxido de circonio y los carburos de silicio, que son fundamentales para la fabricación de semiconductores. Los insumos intermedios son los productos elaborados o parcialmente manufacturados que se utilizan en la fabricación de semiconductores. Los equipos abarcan las herramientas y las máquinas especializadas esenciales para el desarrollo y el despliegue de la IA, como los ordenadores, los semiconductores y la maquinaria conexa. En el anexo A.1

figura la lista de productos con sus correspondientes códigos del Sistema Armonizado (SA).

En la actualidad, unas pocas empresas y economías concentran la producción de *hardware* fundamental para la IA y los insumos minerales en bruto. Por ejemplo, el pequeño número de empresas que producen *hardware* esencial para la IA controlan en conjunto más del 80% del mercado mundial de chips para la IA (Sastry *et al.*, 2024). Un puñado de economías también concentran en gran medida la extracción y transformación de materias primas esenciales como el galio, el germanio y elementos de tierras raras, que son esenciales para la producción de semiconductores de alto rendimiento y aceleradores de IA. Estos desequilibrios geográficos plantean preocupaciones con respecto al acceso equitativo a las tecnologías de IA y la difusión de estas (Gambacorta y Shreeti, 2025; Sastry *et al.*, 2024), ya que las economías que no producen materias primas, insumos intermedios o equipos especializados esenciales dependen del comercio transfronterizo para acceder a estos productos.

Los datos sobre el comercio revelan tendencias claras en el comercio mundial de las materias primas, los insumos intermedios y los equipos que facilitan la IA. Como se ilustra en el gráfico B.13, el comercio mundial de productos que facilitan la IA ascendió a 2,9 billones de dólares EE.UU. en 2022 y a 2,3 billones de dólares EE.UU. en 2023. Las importaciones de productos relacionados con la IA

Gráfico B.13: El valor de las importaciones de productos que facilitan la IA ha aumentado de manera considerable en los últimos decenios



Fuente: Base de Datos Analítica de la OMC.

Nota: Las categorías de productos presentadas se basan en una lista no exhaustiva de códigos del SA, y pueden incluir productos que no se utilizan únicamente en la cadena de valor de la IA. La clasificación refleja agrupaciones indicativas de productos que permiten el desarrollo y el despliegue de la IA. En el anexo A.1 figura la lista de productos que facilitan la IA elaborada por la Secretaría de la OMC.

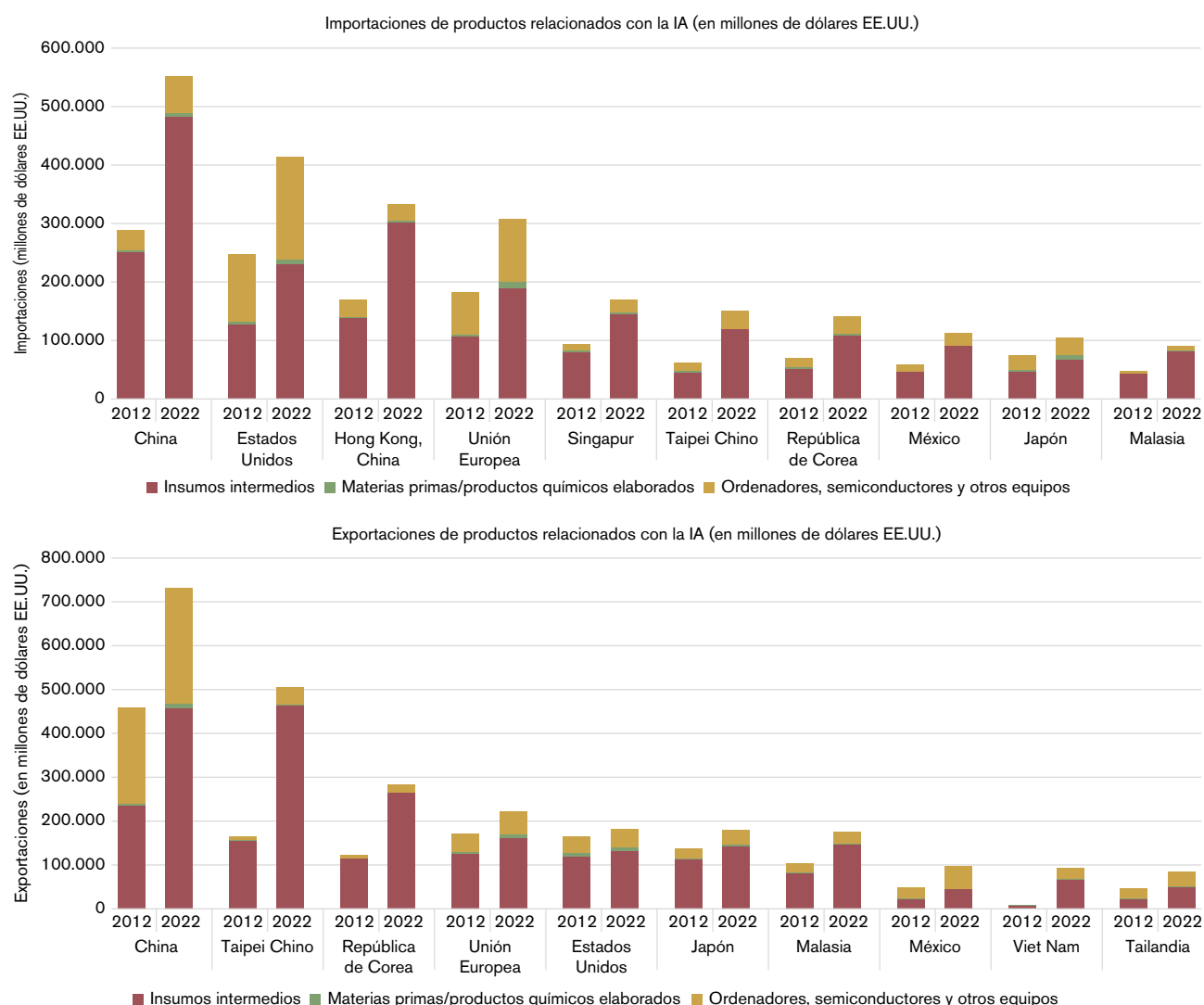
han aumentado de manera importante desde 2012, impulsadas principalmente por los insumos intermedios, que representaron la mayor parte de las importaciones y crecieron de manera más acelerada entre 2017 y 2022, antes de disminuir en 2023. Esta disminución puede reflejar restricciones comerciales, cambios en la reglamentación, variaciones de la capacidad de exportación o una acumulación estratégica de existencias anterior. Las importaciones de ordenadores, semiconductores y otros equipos que facilitan la IA también aumentaron de manera constante, aunque su proporción siguió siendo menor, mientras que las importaciones de materias primas y productos químicos elaborados se mantuvieron relativamente estables,

lo que pone de relieve su contribución limitada pero estratégica a la cadena de valor de la IA.

El aumento de las importaciones de insumos intermedios pone de relieve la creciente demanda de infraestructuras de IA de alto rendimiento.

China y los Estados Unidos son los principales importadores de productos que facilitan la IA. Varias economías de Asia Oriental y Asia Sudoriental, entre ellas Singapur, el Taipei Chino, la República de Corea, el Japón y Malasia, también registraron un aumento de las importaciones de productos relacionados con la IA, lo que refleja que se han integrado en mayor medida en las redes mundiales de producción de IA (véase el gráfico B.14). Las actividades de exportación también

Gráfico B.14: Principales importadores y exportadores de productos que facilitan la IA



Fuente: Cálculos de la Secretaría de la OMC a partir de la Base de Datos Analítica de la OMC.

Nota: En el anexo A.1 figura la lista de productos que facilitan la IA elaborada por la Secretaría de la OMC.

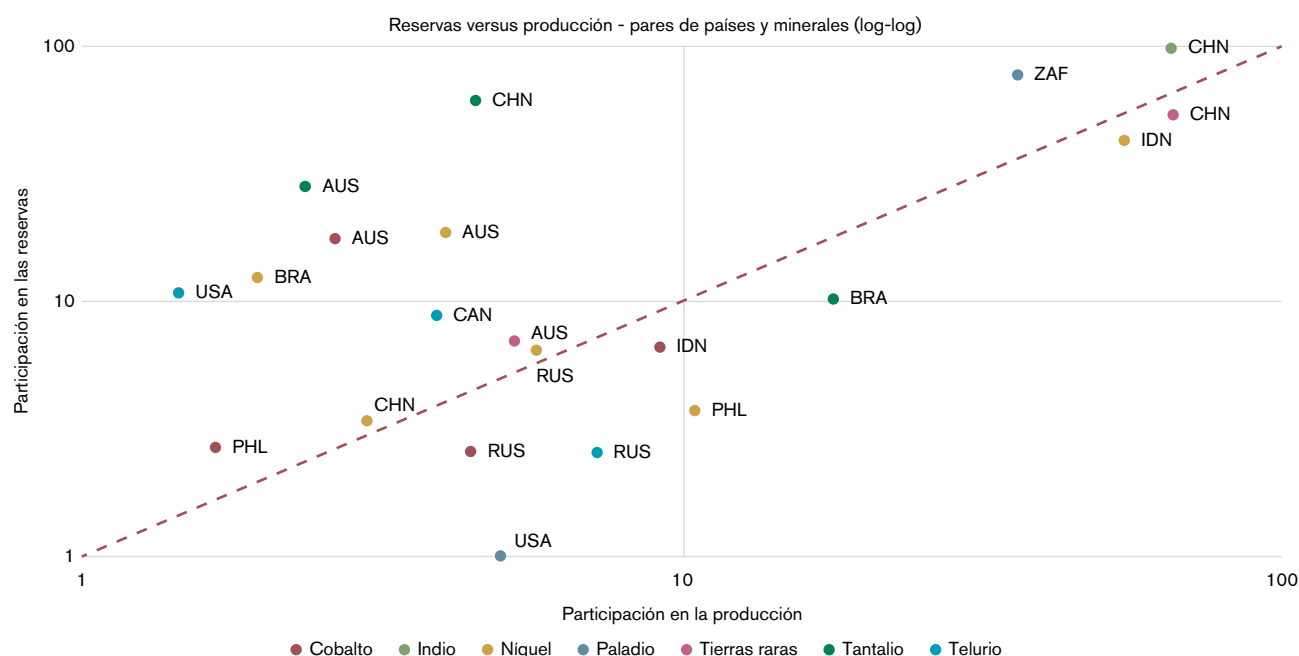
se concentraron en las economías de Asia Oriental, encabezadas por China, el Taipei Chino y la República de Corea, en particular por lo que se refiere a los insumos intermedios y los equipos. Si bien la Unión Europea, los Estados Unidos y el Japón siguen siendo importantes exportadores de insumos intermedios y equipos que facilitan la IA, el crecimiento de sus exportaciones ha sido más modesto. Los nuevos centros de fabricación, como Malasia, México, Viet Nam y Tailandia, también han aumentado las exportaciones de insumos intermedios y equipos relacionados con la IA.

Muchas economías ricas en recursos minerales aún no aprovechan plenamente los recursos de que disponen, ya que a menudo los niveles de producción son inferiores a las reservas conocidas (véase el gráfico B.15). Esta subutilización limita el valor que se retiene a nivel nacional y puede generar estrangulamientos de la oferta de minerales esenciales. También pone de relieve los desafíos de las economías en desarrollo ricas en recursos para ascender en la cadena de valor de la IA. Las economías

que disponen de recursos abundantes podrían mejorar su posición en las cadenas de valor de la IA participando en actividades de mayor valor conexas. Para ello, se requieren importantes inversiones, políticas industriales coordinadas y un desarrollo de las capacidades a largo plazo. Las investigaciones realizadas muestran que la inversión en las actividades de elaboración y refinado, la facilitación del comercio regional y una conexión más estrecha con los tramos iniciales y los tramos finales de las actividades que integran la cadena de valor de la IA pueden ayudar a retener más valor a nivel nacional (UNCTAD, 2019; Morris, Kaplinsky y Kaplan, 2011; OMC, 2010).

La fabricación y el comercio de *hardware* de TIC son un componente esencial para el desarrollo de una IA inclusiva. El *hardware* de TIC, como los semiconductores, los equipos informáticos y los insumos intermedios conexos, constituyen la columna vertebral de la infraestructura de IA. A medida que se expanda la adopción de IA, se espera que la demanda de estos componentes crezca de manera significativa, lo que impulsará las inversiones y reconfigurará las

Gráfico B.15: Participación en la producción y las reservas mundiales de minerales relacionados con la IA



Fuente: Los datos sobre la producción proceden de World Mining Data 2025;¹⁷ los datos sobre las reservas de minerales proceden de US Geological Survey (USGS) Mineral Commodity Summaries 2024.¹⁸

Notas: El gráfico muestra la participación relativa en la producción por economía y mineral en 2023. Los puntos que se sitúan por encima de la línea de 45 grados representan los pares de economías-minerales en los que la participación actual en la producción supera la participación en las reservas conocidas, mientras que los puntos que se sitúan por debajo de la línea indican participaciones en la producción inferiores a las participaciones correspondientes en las reservas. Las reservas se refieren a los descubrimientos confirmados. Los porcentajes se representan a escala logarítmica para mejorar la lectura.

cadenas de suministro mundiales. Sin embargo, la fabricación de semiconductores sigue estando muy concentrada, ya que requiere un nivel elevado de capital y mano de obra cualificada, y existen interdependencias complejas en la cadena de suministro.

La fabricación de productos de TIC ha seguido históricamente una tendencia a la diversificación de las cadenas de suministro, lo que ha permitido que diferentes economías participen en distintas etapas de la producción y mejoren gradualmente sus capacidades tecnológicas (Coveri y Zanfei, 2023). Si bien son unas pocas economías las que dominan el sector del *hardware* de IA más puntero, la producción a nivel más general de bienes que facilitan la IA podría diversificarse desde el punto de vista geográfico. Esto crea oportunidades para que nuevos participantes, como las economías de ingreso bajo y de ingreso medio, participen en la producción de chips en las etapas intermedias y se beneficien de la demanda impulsada por la IA. La diversificación y la especialización de la cadena de suministro, potenciadas por el comercio internacional, pueden ayudar a difundir conocimientos e innovaciones en materia de IA a través de las fronteras (Kowalski *et al.*, 2015). Sin embargo, los estudios realizados también han puesto de manifiesto que estos procesos pueden verse frenados o fomentados por diversos factores, entre ellos la condición de importador/exportador de las empresas y el nivel de ingresos de los interlocutores de exportación (Rigo, 2021).

La competencia para atraer inversiones en semiconductores se está intensificando. Mientras los Estados Unidos y la Unión Europea han anunciado importantes fondos para impulsar la producción a nivel interno y aumentar su participación en la producción mundial de chips (Burkacky *et al.*, 2024), las economías emergentes también están empezando a entrar en la carrera por producir semiconductores. Viet Nam, por ejemplo, ha anunciado incentivos fiscales y está tratando de forjar asociaciones estratégicas con importantes empresas mundiales para ampliar su capacidad en materia de IA y de fabricación de semiconductores (Lam, 2024; Hanoi Times, 2025). Varias economías africanas, en particular Ghana, Kenya, Nigeria y Rwanda, se están posicionando como futuros centros de producción, al aprovechar sus reservas de minerales esenciales y disponer de una creciente cantidad de trabajadores digitales (Clynch, 2024). Si bien las inversiones se siguen concentrando en las economías de ingreso alto, es posible que las economías de ingreso bajo y mediano empiecen a

participar cada vez más en las actividades de montaje y de prueba, aprovechando las ventajas de que disponen en materia de costos, la infraestructura y su proximidad a mercados clave (Torsek y VerWey, 2019). Esta evolución pone de manifiesto tendencias más amplias en la cadena de valor mundial de los semiconductores, en particular las crecientes dependencias comerciales y la concentración geográfica de segmentos críticos (OCDE, 2025b).

(ii) Centros de datos de IA y demanda de energía

La rápida expansión de las aplicaciones de IA está impulsando un fuerte aumento de la demanda mundial de energía. Los centros de datos de IA consumen mucha más electricidad que la computación en la nube convencional debido a sus importantes necesidades de computación, en particular para el entrenamiento de modelos y la inferencia. En la actualidad, la computación de servidor consume el 40% de la electricidad utilizada en los centros de datos, los sistemas de refrigeración consumen otro 40% y los equipos de almacenamiento y otros equipos de TI consumen el 20% restante. La Agencia Internacional de la Energía (AIE) prevé que la demanda de energía de los centros de datos aumentará entre un 25% y un 55% para 2026 (AIE, 2025), mientras que Goldman Sachs prevé que la demanda mundial de energía de los centros de datos aumentará un 160% para 2030 (Goldman Sachs, 2024).

Hay tres factores principales que determinan la ubicación de los centros de datos: el costo, la proximidad a los usuarios y el acceso fiable a la energía (Greenstein y Fang, 2022). La construcción de un nuevo centro de datos suele llevar más de un año y un centro de 5 MW cuesta más de 100 millones de dólares EE.UU., mientras que los centros a hiperescala (instalaciones concebidas para apoyar enormes necesidades de computación y almacenamiento de datos) pueden llegar a costar varios miles de millones de dólares de los Estados Unidos (Hidalgo, 2025). La mano de obra, el terreno y los equipos avanzados aumentan los costos, mientras que, por lo que respecta a los gastos generales, el principal es la electricidad utilizada para los servidores y la refrigeración. La proximidad a los usuarios reduce la latencia y permite tiempos de respuesta más breves, lo que lleva a los proveedores a construir los centros cerca de grandes bases de clientes y líneas de datos de alta velocidad para evitar la congestión de las redes. Igualmente fundamental es el acceso ininterrumpido y asequible

a la energía, habida cuenta de la gran cantidad de energía que requiere la infraestructura de IA. Tanto la dispersión geográfica, que aumenta la resiliencia y el acceso a los mercados, como la concentración en grandes instalaciones, que incrementa la eficiencia y las economías de escala, ofrecen ventajas e inconvenientes importantes.

En la actualidad, muchos centros de datos a gran escala se concentran en los principales centros económicos, que sirven de nodos clave para el comercio mundial de servicios digitales.

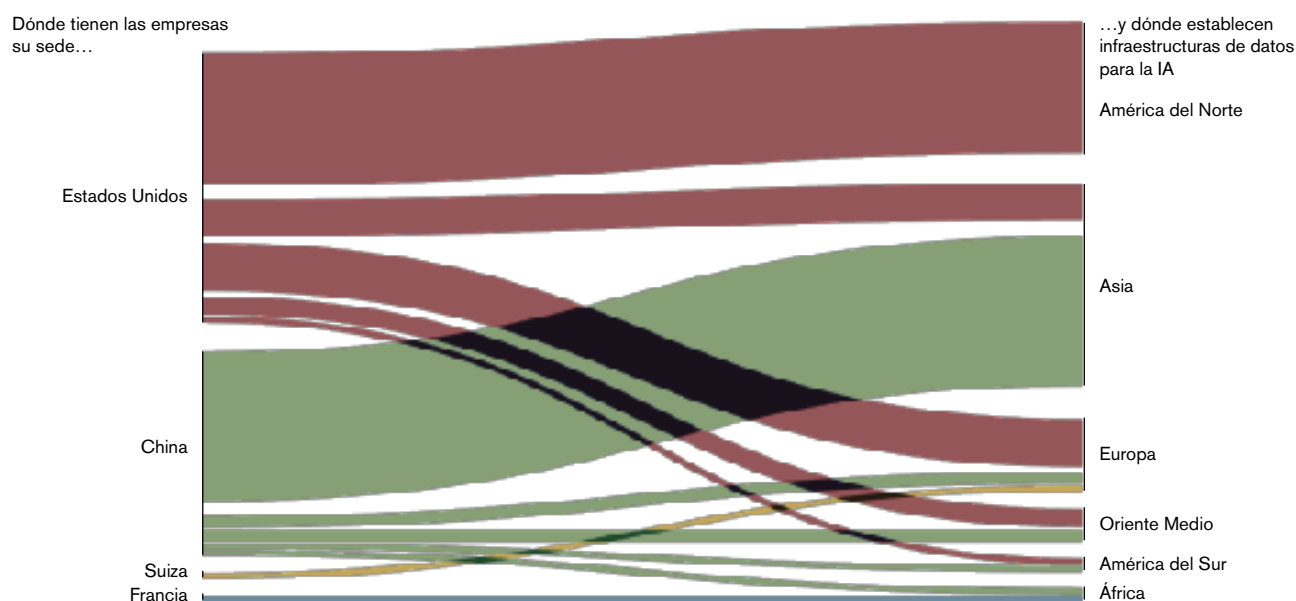
La capacidad de estos centros de datos para entrenar y desplegar modelos de IA hace que sean fundamentales para la exportación e importación de *software*, plataformas y servicios de IA basados en la nube. En consecuencia, su ubicación, su capacidad y su conectividad determinan en gran medida qué economías pueden participar en la economía mundial de la IA y beneficiarse de ella (véase el gráfico B.16). Las disparidades regionales son pronunciadas. China, la Unión Europea y los Estados Unidos albergan la mayoría de los centros de datos capaces de entrenar y desplegar modelos de IA, mientras que África, partes de Asia Central y América Latina tienen una escasa o ninguna infraestructura comparable.

Sigue siendo importante invertir en infraestructuras de energía renovable para

atender las crecientes necesidades energéticas de la IA.

Las economías con abundantes energías renovables y una buena conectividad digital pueden lograr una ventaja comercial en la cadena de valor de la IA acogiendo centros de datos que atiendan mercados regionales o mundiales. Las economías en desarrollo de las regiones muy soleadas están bien posicionadas para acoger centros de datos alimentados por energía solar. Sin embargo, la disponibilidad de recursos naturales por sí sola no basta para atraer inversiones relacionadas con la IA si no se dispone de la infraestructura necesaria. Por ejemplo, África posee el 60% del potencial solar mundial, pero produce tan solo el 1% de la energía solar mundial. Sin inversiones sustanciales para la ampliación de la red, el almacenamiento de energía y la banda ancha de alta velocidad, las economías ricas en recursos pueden tener dificultades para transformar su potencial de energía renovable en una ventaja comparativa para el suministro de servicios de IA y servicios prestados digitalmente (véase la sección C.2 sobre la infraestructura de apoyo y las políticas energéticas). También es fundamental contar con políticas que apoyen la inversión, la reglamentación de los datos y las corrientes transfronterizas de datos. Por ejemplo, en el recuadro B.4 se presenta un estudio de caso en el que se examinan las oportunidades económicas y de crecimiento ofrecidas por los centros de datos en Kenya.

Gráfico B.16: Distribución de los centros de datos de IA en el mundo



Fuente: Adaptación por la Secretaría de la OMC a partir de Lehdonvirta, Wu y Hawkins (2024).

Recuadro B.4. Estudio de caso: El potencial de los centros de datos para impulsar el crecimiento económico, tecnológico y del empleo en África

En el último decenio, África pasó de tener una infraestructura de TI consistente en salas de servidores ubicadas en los locales y refrigeradas por acondicionadores de aire para oficinas a una consistente en centros de datos externalizados. La pandemia de COVID-19 aceleró la migración digital a la nube, situada fuera de una economía o región determinada. La inversión por parte de las economías desarrolladas de miles de millones de dólares de los Estados Unidos en tecnologías basadas en la nube, y en los chips de procesamiento gráfico (GPU) de alta densidad necesarios para la infraestructura de la IA, brinda a África la oportunidad de dar un gran salto. El continente ha aprovechado los cables submarinos, la abundante energía renovable y una juventud versada en tecnología digital para crear centros de datos de vanguardia. África abandonó las líneas fijas por la telefonía móvil y la electricidad en red por la energía solar descentralizada, y ahora puede pasar a tener una infraestructura de centros de datos eficiente y escalable.

Cabe destacar el ejemplo de iXAfrica,¹⁹ la quinta empresa en ingresar en el mercado de los centros de datos de Kenya, que está construyendo una instalación de 22,5 MW adecuada para la IA y centros a hiperescala (es decir, enormes redes de centros de datos) cerca del aeropuerto de Nairobi, conectada a las principales rutas de fibra óptica. La instalación podrá alimentar GPU de alta densidad para la IA que podrán gestionar hasta 50 kW por bastidor de servidores, mucho más que los bastidores estándar de 3 a 5 kW. Este tipo de inversión puede generar una serie de beneficios socioeconómicos.

Si bien la economía de Kenya se ha basado desde hace tiempo en la agricultura, el turismo y los minerales, se la reconoce de manera creciente como la “Silicon Savannah”. Gracias al éxito de algunas innovaciones, como M-PESA —un servicio de dinero móvil y plataforma de tecnología financiera—, combinado con los miles de millones de capital de riesgo en dólares de los Estados Unidos que se han invertido en los últimos años, un creciente ancho de banda (por ejemplo, el sistema 2Africa y el cable de fibra óptica Umoja de Google) y los inteligentes jóvenes talentos de que dispone, Kenya tiene un ecosistema listo para la economía y las exportaciones digitales.

Kenya también está en condiciones de exportar su abundante energía renovable indirectamente, a través de centros de datos. Kenya, que ya genera hasta el 93% de su electricidad a partir de fuentes renovables y es el sexto mayor productor mundial de energía geotérmica, tiene un potencial aún sin explotar para exportar energía, talento e innovación a través de inversiones en centros de datos a gran escala.

Oracle ya ha anunciado la creación de una región de nube pública en Kenya, y Microsoft, en asociación con G42, un grupo de tecnología de los Emiratos Árabes Unidos, prevé invertir 1.000 millones de dólares EE.UU. en un centro de datos en Kenya que gestionará Microsoft Azure. Algunos inversores, como Helios Investment Partners, que invirtió 50 millones de dólares EE.UU. en iXAfrica en 2022, Equinix, una empresa de infraestructura digital, Digital Realty, una plataforma de centros de datos, y la Corporación Financiera Internacional (CFI), también están invirtiendo en centros de datos en la región.

Se están creando oportunidades de empleo en el sector de la tecnología. Las ventajas que ofrece África desde el punto de vista salarial en comparación con otras economías han atraído al sector de externalización de procesos empresariales: CCI Global, una empresa de externalización, abrió recientemente un centro de llamadas en Tatu City (Nairobi), con lo que creó más de 5.000 nuevas oportunidades de empleo, e importantes empresas de tecnología, como Microsoft, Amazon y Google, han abierto centros mundiales de desarrollo de productos en Nairobi. A esto se suman los establecimientos de tecnología educativa, como Moringa School, ALX, Andela y Gebeya, que están formando a estudiantes y colocándolos en empleos tecnológicos a distancia.

La política gubernamental ha sido fundamental. En África Oriental se logró adoptar el dinero móvil gracias a los reglamentos pragmáticos y flexibles de los Bancos Centrales. La Ley de Protección de Datos de Kenya (2019), que está en consonancia con el Reglamento General de Protección de Datos europeo (RGPD) (2018), está inspirando la adopción de leyes similares en toda la Comunidad de África Oriental. Kenya publicó su Estrategia Nacional sobre IA (2025-2030) en abril de 2025 y ha designado un Enviado Especial sobre Tecnología, que rinde informe directamente al Presidente de Kenya, para el Órgano Asesor de Alto Nivel de las Naciones Unidas sobre IA.

No obstante, se puede hacer mucho más para acelerar el establecimiento de centros de datos. Kenya ofrece diversos incentivos para que los centros a hiperescala se sientan atraídos a establecer infraestructuras a escala en el país, que se asemejan a los incentivos que se ofrecen, por ejemplo, en los Emiratos Árabes Unidos. Además, la Asociación Africana de Centros de Datos (ADCA), integrada en la actualidad por 45 operadores de centros de datos en todo el continente, ha contribuido decisivamente a cerrar la brecha entre el sector privado y los Gobiernos y a promocionar mejores prácticas en todo el continente.

Fuente: Snehar Shah, Director Ejecutivo, iXAfrica Data Centre Limited (iXAfrica).

Descargo de responsabilidad

Los estudios de casos son responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente las opiniones o los puntos de vista de los Miembros de la OMC ni de la Secretaría de la OMC.

A nivel mundial, se están realizando inversiones sin precedentes en infraestructura en la nube y en centros de datos orientados a la IA.

Se preveía que el gasto mundial en centros de datos de IA llegase a 400.000 millones de dólares EE.UU. en 2024 (Fung, 2024), y que los centros a hiperescala en los Estados Unidos de Microsoft, Meta, Alphabet y Amazon representaran la mitad de ese gasto (Flaherty, 2024). En la actualidad hay alrededor de 11.000 centros de datos en todo el mundo (Minnix, 2023), y las cargas de trabajo relacionadas con la IA ya consumen entre el 20% y el 25% de la capacidad total (Loten, 2023). La creciente demanda de computación impulsada por la IA está llevando a los Gobiernos y las empresas a invertir en plantas de fabricación de semiconductores, centros de datos eficientes desde el punto de vista energético y redes avanzadas, y de este modo se están sentando las bases para un entorno con una infraestructura de IA más diversificada.

(iii) Datos de entrenamiento en la cadena de suministro de la IA

Los datos de entrenamiento de la IA pueden considerarse un activo intangible porque mejoran los resultados de los modelos y permiten desarrollar nuevos productos y servicios impulsados por la IA. Estos conjuntos de datos, que abarcan textos, audios, imágenes y

vídeos, determinan la forma en que los modelos de IA aprenden y llevan a cabo todas las tareas. Gran parte de este contenido incluye materiales protegidos por el derecho de autor, y los beneficios económicos que obtienen los titulares de los derechos por su utilización dependen en parte de los marcos en materia de derecho de autor, que varían de una jurisdicción a otra. Lo que está claro es que los datos y la concesión de licencias respecto de estos están cobrando importancia económica a medida que se expande la IA. Según el informe *Aspectos Destacados de la Inversión Mundial en Activos Intangibles 2025* (OMPI y LBS, 2025), el *software* y las bases de datos fueron la categoría de activos intangibles que creció con mayor rapidez entre 2013 y 2022, al crecer más de un 7% al año, y acelerar aún más este crecimiento hasta superar el 9% en 2021-2022, aceleración que coincidió con el auge de la IA y probablemente fue impulsada por esta. Dentro de esta categoría, se espera que el mercado de los conjuntos de datos de entrenamiento de la IA crezca rápidamente, de 2.920 millones de dólares EE.UU. en 2024 a 3.590 millones de dólares EE.UU. en 2025 y a 17.040 millones de dólares EE.UU. para 2032 (Fortune Business Insights, 2025). Si bien América del Norte dominó este mercado en 2024, se prevé que la región de Asia y el Pacífico tenga la tasa de crecimiento más elevada durante el período objeto de previsión.

Los datos de entrenamiento de la IA proceden de una combinación diversa de conjuntos de datos reales y sintéticos.

Los datos de entrenamiento de la IA pueden proceder de contenido público disponible en la web, archivos de noticias y libros objeto de licencia, plataformas generadas por los usuarios, repositorios de código abierto y colecciones de imágenes, audios y videos de ámbitos específicos para modelos multimodales. De manera creciente se están utilizando también datos sintéticos generados por la propia IA para ampliar el alcance y reducir los riesgos relacionados con el derecho de autor. Una parte sustancial de estos datos, en particular los conjuntos de datos especializados para el reconocimiento de imágenes, el procesamiento del habla y las tareas de lenguaje natural en ámbitos específicos, requieren un marcado manual o una verificación humana para garantizar la calidad.

La recopilación, el etiquetado, la anotación y la verificación de los datos de entrenamiento son tareas de gran intensidad de mano de obra, pero fundamentales para el desarrollo de la IA.

Algunas tareas, como el etiquetado de imágenes, la moderación del contenido perjudicial y la depuración de los conjuntos de datos transforman los datos brutos en formatos utilizables que apoyan funciones de fases posteriores como el desarrollo, el ajuste y el despliegue de los modelos (Okolo y Tano, 2024). Una gran parte de esta labor se externaliza a países de ingreso bajo e ingreso mediano, en los que a menudo los trabajadores se enfrentan a condiciones precarias. Muchos han denunciado retrasos en el pago de la remuneración, una falta de protección social y una exposición frecuente a contenidos violentos o explícitos, lo cual se ha vinculado a una tensión emocional y una desensibilización, con posibles repercusiones en la salud mental (Rowe, 2023; Tan y Cabato, 2023).

La disponibilidad de conjuntos de datos de entrenamiento depende tanto de la capacidad para reunir datos locales de alta calidad como de la posibilidad de intercambiar datos a través de las fronteras.

Estos factores no solo determinan dónde se entrenan los modelos de IA, sino también quiénes pueden participar en este entrenamiento. A muchas economías en desarrollo les resulta difícil recopilar y acceder a conjuntos de datos representativos de alta calidad en idiomas regionales o que reflejen las condiciones regionales y, sin estos, los modelos de IA tienden a

incorporar los paradigmas lingüísticos y culturales dominantes, lo que incrementa la exclusión y el sesgo. Para responder a estos desafíos, un consorcio de economías de América Latina está poniendo en marcha Latam-GPT, el primer gran modelo de lenguaje de la región, entrenado a partir de datos lingüísticos y culturales regionales, con el fin de democratizar la IA y contrarrestar la posición dominante de los sistemas centrados en el inglés (Cambero, 2025). Las iniciativas de datos abiertos, las plataformas de anotaciones colaborativas y los marcos de interoperabilidad para el intercambio de datos son fundamentales para reducir estos obstáculos y permitir una participación más equitativa. El acceso transfronterizo a los conjuntos de datos de entrenamiento viene determinado por las políticas sobre el comercio digital, las normas relativas a la localización de datos y las disposiciones en materia de licencias (véase el capítulo C).

(iv) Modelos de IA

Los modelos fundacionales y las aplicaciones de IA representan diferentes niveles de la pila de desarrollo de la IA.

Los modelos fundacionales, como los grandes modelos de lenguaje o los sistemas multimodales, son modelos de uso general entrenados con enormes conjuntos de datos e importantes recursos de computación. Las empresas se benefician de estos modelos ofreciendo acceso a ellos a través de interfaces de programación de aplicaciones (API) (es decir, herramientas que permiten que las aplicaciones informáticas se comuniquen entre sí) basadas en suscripción, de licencias para empresas y de la integración en plataformas en la nube y plataformas de productividad, así como explotando los datos de uso para mejorar las versiones futuras. La adaptación entraña una adecuación o ajuste de estos modelos para usos específicos.

La combinación de las economías de escala y de gama, los elevados costos fijos que supone el entrenamiento y los bajos costos marginales que conlleva el despliegue puede dar lugar a importantes tendencias a la concentración del mercado en el sector de la IA.

Estas dinámicas suelen dar lugar a una competencia oligopolística entre unas pocas empresas dominantes, lo que plantea preocupaciones sobre la concentración a largo plazo, en especial en las economías con una capacidad nacional limitada en materia de IA o dependientes de modelos extranjeros (Vipra y

Korinek, 2023). Cuando ocurre esta concentración, las empresas dominantes pueden ampliar su poder en el mercado a las fases ulteriores, restringir la competencia, aumentar los precios y contribuir a ciertos riesgos sistémicos, como el riesgo de que se produzca una captura del regulador, en la que un organismo de reglamentación está influenciado o controlado por las empresas que se supone ha de regular.

La creciente disponibilidad de modelos de código abierto y de peso abierto contrarresta parcialmente esta dinámica de concentración.

Los modelos de código abierto ponen a disposición del público, mediante licencias abiertas, su arquitectura y su código de entrenamiento y, a menudo, sus datos de entrenamiento, por lo que cualquiera puede inspeccionarlos, modificarlos y redistribuirlos. Al mismo tiempo, esto también introduce nuevos retos, relacionados entre otras cosas con el control de la calidad y el riesgo de que haya un uso indebido por parte de agentes malintencionados. En cambio, los modelos de peso cerrado son propietarios: no se revelan ni sus pesos (es decir, los parámetros que determinan el grado de influencia que tiene un elemento de información en el siguiente paso del modelo de IA) ni los detalles de entrenamiento, y solo se puede acceder a ellos a través de interfaces de programación de aplicaciones o de interfaces limitadas. Los modelos de peso abierto ocupan un lugar intermedio: los pesos del modelo entrenado se divulgan libremente para su utilización o adecuación, pero pueden imponerse restricciones respecto del código de entrenamiento, los datos o las condiciones para la concesión de licencias correspondientes. Por otra parte, se están desarrollando rápidamente arquitecturas de entrenamiento más eficientes en función de los costos, lo que reduce de manera considerable el costo y la complejidad de la elaboración de grandes modelos de IA. Si esta tendencia continúa, podría dar lugar a un ecosistema en el que participantes más diversos construyeran o adecuaran modelos fundacionales competitivos.

Los modelos de IA se siguen concentrando en unas pocas economías, pero el comercio facilita la difusión de las tecnologías de IA. Si bien los Estados Unidos siguen liderando claramente el desarrollo de la IA, los modelos fundacionales de China están avanzando con rapidez y atrayendo importantes valoraciones en el mercado. Hasta abril de 2024, los Estados Unidos habían desarrollado

439 modelos de IA generativa, seguidos por China (117) y el Reino Unido (88), mientras que Alemania, Francia y el Canadá también habían hecho contribuciones significativas (Maslej *et al.*, 2025; OCDE.IA, 2025). El comercio de servicios de TIC permite a las economías que no elaboran modelos fundacionales de IA propios participar en etapas más avanzadas del desarrollo de aplicaciones y servicios de IA.

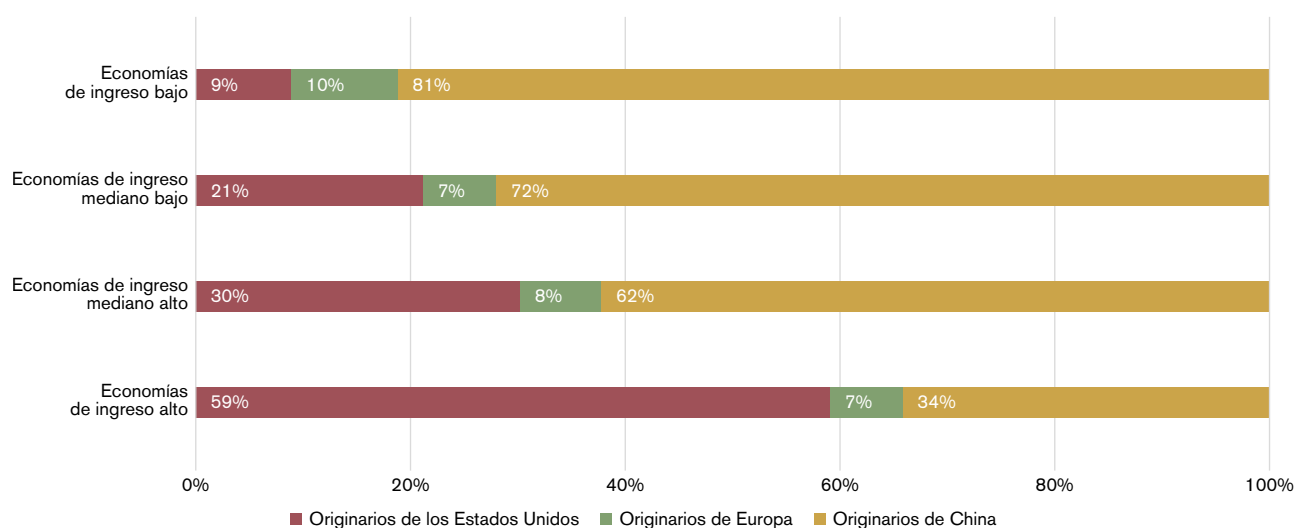
Una de las maneras en que las economías con limitaciones de recursos pueden aprovechar la IA es adaptando los modelos de peso abierto.

Un ejemplo que cabe destacar es el modelo GPT-Legal de la Autoridad de Desarrollo de los Medios de Infocomunicación de Singapur, una herramienta de investigación jurídica impulsada por la IA creada a partir de la base de datos de recursos jurídicos de Singapur y sobre la base del modelo Llama de Meta. GPT-Legal, que se ha ajustado al contexto jurídico de Singapur e incluye la jurisprudencia histórica, se elaboró utilizando considerablemente menos recursos y en un plazo más breve que muchos de los grandes modelos propietarios. Esto demuestra que las economías en desarrollo pueden adaptar los modelos existentes a las necesidades locales, y presenta una manera eficiente de usar los recursos disponibles para crear aplicaciones de IA adaptadas a contextos específicos. Esa adaptación no habría sido posible sin el comercio de servicios subyacente, que permite acceder a los conocimientos técnicos, la infraestructura en la nube y la colaboración transfronteriza.

Los modelos de código abierto y de peso abierto se pueden ajustar, pero su adopción a nivel geográfico refleja pautas más amplias de participación digital y alineación tecnológica.

En el gráfico B.17 se muestra la adopción y la difusión de varios modelos de IA desarrollados en diferentes regiones —ilustradas por la distribución de las “bifurcaciones” (*forks*), que son copias del repositorio de un modelo que permiten a los usuarios experimentar sin afectar al proyecto original— en economías con diferentes niveles de ingreso a través de GitHub,²⁰ la mayor plataforma para albergar y compartir códigos abiertos.²¹ Los datos muestran una variación sistemática en las pautas de adopción de modelos de IA en las diferentes economías. Los usuarios de las economías de ingreso bajo muestran una inclinación desproporcionadamente elevada por los modelos originarios de China, en relación con el promedio mundial. En cambio, los usuarios de las

Gráfico B.17: Diferente utilización de modelos de IA de código abierto y de peso abierto en función de los niveles de ingreso



Fuente: Cálculos de la Secretaría de la OMC basados en datos de GitHub.

Nota: En este gráfico se ilustra la distribución en GitHub de las "bifurcaciones" de los principales modelos de código abierto y de peso abierto, en las distintas economías. Para mostrar las pautas geográficas de la difusión de los modelos de IA, se centró la atención en modelos de diferentes regiones, y se utilizaron participaciones relativas para tener en cuenta las diferencias en los volúmenes totales de las bifurcaciones en las distintas economías.

economías de ingreso alto presentan una marcada preferencia por las herramientas originarias de los Estados Unidos, mientras que los modelos europeos mantienen una presencia constante pero secundaria en la mayoría de las regiones. Esta agrupación geográfica parece indicar que la adopción de los modelos depende de ciertos factores económicos, institucionales y geopolíticos subyacentes. Las economías con perfiles de desarrollo similares tienden a mostrar patrones de participación comparables, posiblemente debido a prescripciones técnicas comunes o a los efectos de red.

(b) El comercio de servicios facilitados por la IA contribuye a la adopción y la difusión de la IA

El comercio desempeña un papel fundamental para la adopción de la IA a nivel mundial, al determinar la accesibilidad y la difusión de las tecnologías. El acceso a la IA depende en gran medida de que se disponga de *hardware* (es decir, ordenadores y dispositivos móviles) y de la infraestructura digital más amplia que se necesita para apoyar el procesamiento de datos y las aplicaciones de IA. Muchos productos también están integrando cada vez más IA para mejorar sus

funciones, y los vehículos autónomos son un ejemplo destacado. Igualmente importante es el papel que desempeña el comercio de servicios, en particular de los servicios prestados digitalmente. En el anexo A.2 se enumeran los sectores económicos en los que se hace un uso más intensivo de la IA, la mayoría de los cuales son sectores de servicios.

Los bienes y servicios facilitados por la IA abarcan una amplia gama de sectores que o bien están incorporando la IA en sus procesos de producción o están experimentando una transformación fundamental debido a la IA. Entre esos sectores figuran las industrias manufactureras de alta tecnología de productos como los ordenadores y productos electrónicos, el equipo eléctrico, el equipo de transporte, los productos farmacéuticos y los productos químicos, en las que la IA se utiliza para optimizar las líneas de producción y diseñar procesos y cadenas de suministro. En el sector de los servicios, la IA está permitiendo realizar rápidos avances en las telecomunicaciones, los servicios de TI, los servicios financieros y de seguros, los servicios jurídicos y de contabilidad, las actividades de I+D en el ámbito científico y otros servicios prestados a las empresas

mediante la automatización de tareas complejas, una mejora de la adopción de decisiones y una mayor eficiencia y personalización. El sector de los medios de comunicación también está experimentando una considerable transformación a través de la creación y la distribución de contenidos impulsadas por la IA. En conjunto, estos sectores facilitados por la IA representan la frontera tecnológica de las economías modernas y son fundamentales en el cambiante panorama del comercio mundial.

Hay grandes posibilidades para la integración de las economías en los segmentos avanzados de la cadena de suministro de la IA. Por ejemplo, las empresas tienen la oportunidad de beneficiarse del desarrollo y el suministro de herramientas y plataformas basadas en *software* alimentadas por modelos de IA. Estas actividades y modelos localizados desempeñan un papel fundamental para la adopción de la IA en las economías y para hacer frente a los desafíos regionales. Una empresa emergente de IA de Túnez, InstaDeep, entrenó a un gran modelo de lenguaje (LLM) para predecir de manera precisa nuevas variantes peligrosas de la COVID-19 antes de que se propaguen. La empresa, que fue adquirida por BioNTech en 2023, da una indicación del creciente potencial que tiene África en el ámbito de la IA (Kene-Okafor, 2023). Recientemente, Kenya ha puesto en marcha su Estrategia de IA 2025-2030, refirmando así el papel de Nairobi como centro regional para el desarrollo de la IA (véase también el recuadro B.4). Estos avances ponen de manifiesto las diversas posibles maneras en que la IA puede impulsar el crecimiento económico más allá de la fabricación de *hardware*, y las nuevas oportunidades que existen para que las economías participen en la cadena de valor de la IA.

Muchas aplicaciones de IA se suministran como servicios y no como productos independientes, por lo que a menudo cruzan las fronteras a través de las redes digitales y eluden los obstáculos tradicionales al comercio. Esto permite a las regiones con capacidades limitadas a nivel nacional acceder a tecnologías avanzadas de IA. Así pues, el comercio de servicios prestados digitalmente se ha convertido en un canal fundamental para la difusión internacional de las capacidades de IA. Por ejemplo, en Kenya y Egipto, las imágenes médicas, como los rayos X y las imágenes de resonancia magnética, se cargan de forma segura a plataformas en la nube en las que algoritmos de IA las analizan para detectar afecciones médicas (Wight, 2024). Otro ejemplo es el

de los servicios financieros, donde la IA puede facilitar la calificación crediticia, la detección de fraudes y el cumplimiento de las normas, y las plataformas de tecnología financiera utilizan conjuntos de datos mundiales para atender a las poblaciones con un acceso limitado a los bancos. Estas aplicaciones dependen de que haya un comercio de servicios digitales y unos flujos de datos internacionales fluidos.

Uno de los principales retos que enfrentan las economías en desarrollo para aprovechar las posibilidades que ofrece la IA es el elevado costo de acceder a los modelos de IA. Las suscripciones a las plataformas comerciales de IA o la utilización de servicios basados en interfaces de programación de aplicaciones a menudo requieren importantes desembolsos financieros que pueden ser prohibitivos para los particulares, las pequeñas empresas e incluso las instituciones públicas de los países de ingreso bajo. Además de las cuotas de las suscripciones, el costo de la infraestructura informática necesaria —como los servicios de nube, las GPU y el almacenamiento de datos— puede agravar aún más la desigualdad digital. Si no se realizan esfuerzos específicos para reducir esos obstáculos, existe el riesgo de que los beneficios transformadores de la IA se sigan concentrando en las economías avanzadas. Aunque la IA de código abierto puede reducir los costos, a menudo requiere conocimientos técnicos, y puede entrañar un mayor riesgo de error o problemas de seguridad, lo que limita su accesibilidad para los usuarios de las economías en desarrollo.

El comercio internacional puede apoyar la difusión de tecnologías de IA al facilitar la transmisión indirecta de conocimientos. Al reducir los obstáculos para la entrada en los mercados y promover la cooperación regional, el comercio puede convertirse en un poderoso instrumento para lograr un desarrollo inclusivo impulsado por la IA (véanse las secciones C y D). La exposición a los mercados mundiales incentiva a las empresas nacionales a innovar y mejorar su productividad, al tiempo que ejerce presiones competitivas sobre las empresas menos productivas. El comercio mejora la asignación de recursos y la productividad al permitir la difusión de tecnologías a través de las fronteras y el acceso a un conjunto más amplio de bienes y tecnologías intermedios, lo que acelera la evolución técnica (Grossman y Helpman, 1991; Buera y Oberfield, 2020; Perla, Tonetti y Waugh, 2021; Cai, Li y Santacreu, 2022). La integración en los mercados mundiales también amplía el mercado en lo que respecta a

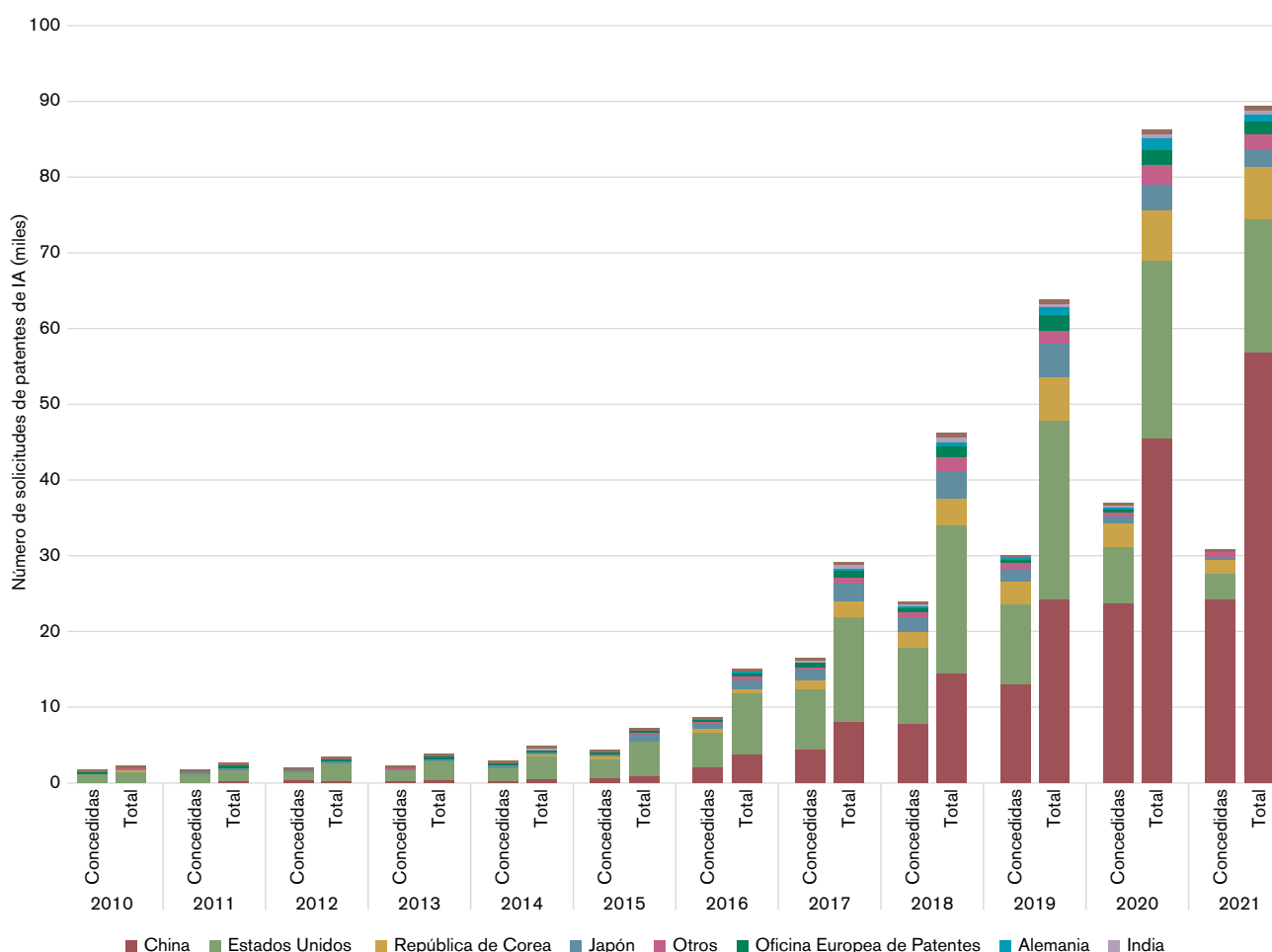
la innovación, lo que incentiva la I+D e impulsa el progreso tecnológico (Rivera-Batiz y Romer, 1991).

Una de las maneras en que se suelen medir los conocimientos y la innovación es el número de patentes. En este contexto, una patente es un derecho legal que un Gobierno concede a un inventor, por el que se le otorgan los derechos exclusivos de utilizar, producir o vender su invención durante un determinado período de tiempo, normalmente a cambio de que divulgue públicamente cómo funciona la invención. Para hacer un seguimiento de los flujos de conocimientos en el ámbito de la IA se pueden utilizar las citas de patentes, que se producen cuando en una patente

se hace referencia a otra. Recientes investigaciones se han centrado en elaborar enfoques metodológicos para identificar las tecnologías que ocupan un lugar central en la IA mediante un análisis de los datos sobre patentes, lo que ha permitido mapear de manera más precisa las tendencias e interdependencias en la innovación en materia de IA (Calvino *et al.*, 2023).

Para elaborar este informe, se identificaron y mapearon las patentes relacionadas con la IA en distintas economías y a lo largo del tiempo utilizando bases de datos mundiales sobre patentes. Como se ilustra en el gráfico B.18, las solicitudes de patentes de IA han aumentado de

Gráfico B.18: Número de solicitudes de patentes de IA y patentes concedidas (miles)



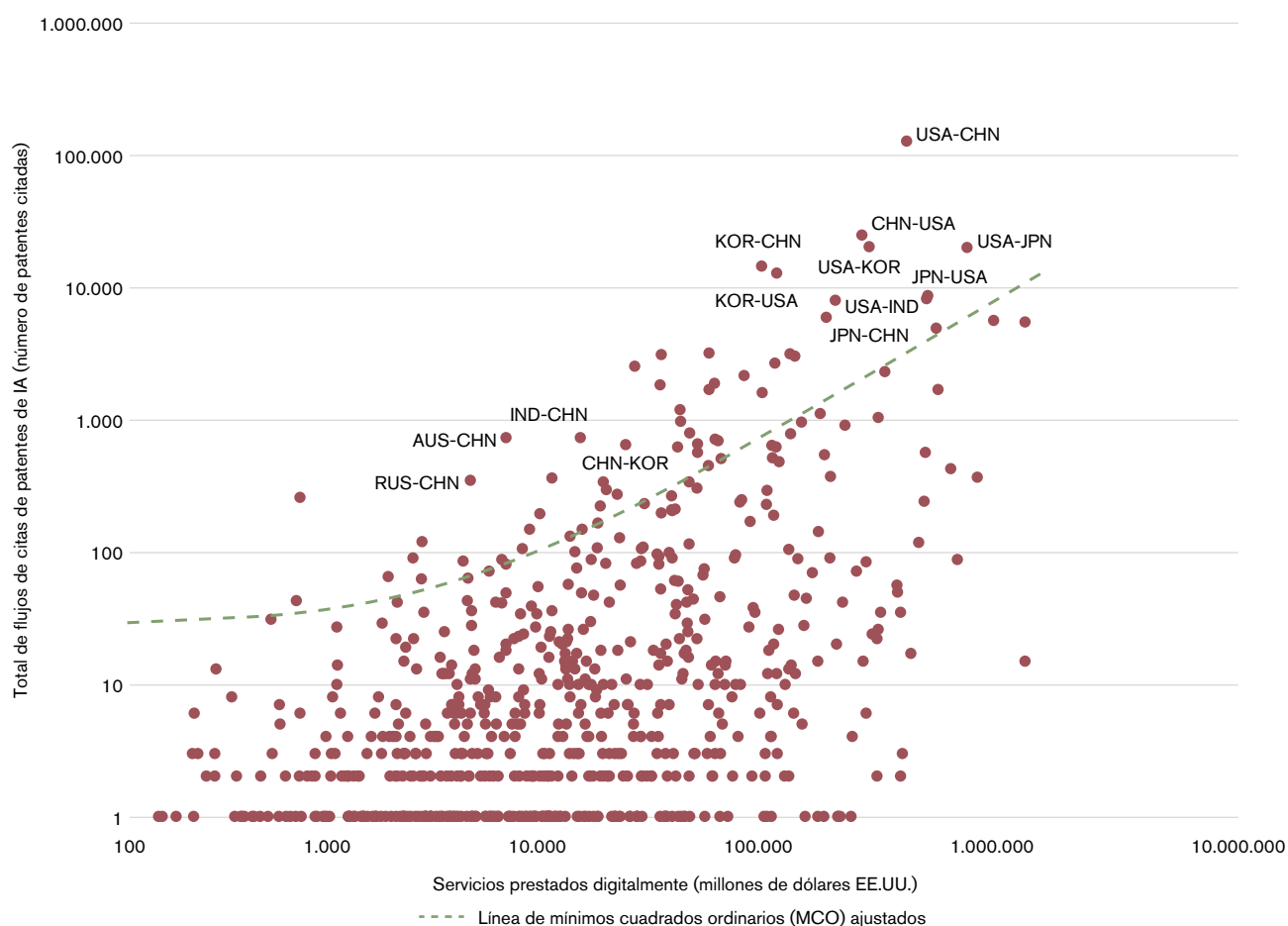
Fuente: Secretaría de la OMC a partir de la base de datos de PATSTAT.

Nota: El gráfico muestra el número de solicitudes y el número de familias de patentes concedidas por economía y por año. Las familias de patentes de IA se definen en función de la lista de códigos de la Clasificación Cooperativa de Patentes (CPC) relacionados con la IA.²² Las familias de patentes se asignan a las economías sobre la base de la economía de prioridad (es decir, aquella donde se presentó la primera solicitud de patente de la familia). Por "EP" se entiende la Oficina Europea de Patentes. El año es el de la solicitud de la patente.

manera considerable en los últimos años. Si bien el número total de solicitudes de patentes de IA refleja el ritmo de la innovación y proporciona información más oportuna, el número de patentes concedidas indica la calidad de las patentes, aunque con cierto desfase temporal debido a que el proceso de examen es prolongado. Cabe señalar que tanto las solicitudes de patentes como las patentes concedidas han aumentado en China, que en la actualidad es la primera en número de patentes relacionadas con la IA, seguida por los Estados Unidos, la República de Corea y el Japón. En el anexo C se detalla la metodología utilizada para este mapeo.

Se puede hacer un seguimiento de los flujos de conocimientos en el ámbito de la IA a través de las citas de patentes. Las citas indican que la nueva invención se basa en una invención anterior o se ha visto influida por esta, lo que permite a los investigadores hacer un seguimiento del modo en que las ideas evolucionan y se difunden en las distintas economías, instituciones y empresas. Como se muestra en el gráfico B.19, las citas transfronterizas de patentes están muy correlacionadas con las corrientes comerciales. Los pares de economías que registran un mayor volumen de comercio bilateral de bienes y servicios tienden a tener más invenciones

Gráfico B.19: Citas transfronterizas de patentes de IA versus comercio de servicios prestados digitalmente



Fuente: Secretaría de la OMC, sobre la base de PATSTAT y el conjunto equilibrado de datos sobre el comercio de servicios (BATIS).

Nota: En el gráfico se ilustra la correlación entre las citas transfronterizas de patentes de IA y el comercio de servicios prestados digitalmente, después de tener en cuenta los efectos fijos economía-año y bilaterales. La línea representa la línea de tendencia ajustada. Se realiza un promedio de los datos sobre las citas de patentes y el comercio de servicios entre 2010 y 2021. Los servicios prestados digitalmente abarcan los servicios de seguros y pensiones, los servicios financieros, los cargos por el uso de la propiedad intelectual no incluidos en otra parte, los servicios de telecomunicaciones, informática e información, otros servicios empresariales, y los servicios personales, culturales y recreativos.

relacionadas con la IA basadas en innovaciones en materia de IA de las otras economías.

Las economías más abiertas al comercio tienden a experimentar efectos indirectos de innovación más intensos, y las corrientes comerciales bilaterales están muy correlacionadas con las citas transfronterizas de patentes de IA. Un análisis de regresión conforme al modelo de Poisson a través del método de pseudomáxima verosimilitud muestra además una correlación significativa entre los flujos de citas de patentes de IA y el comercio de servicios prestados digitalmente.²³ Los resultados indican que a un aumento del 10% en el comercio de servicios prestados digitalmente le corresponde un aumento del 2,6% en las citas transfronterizas de patentes de IA. Esto parece indicar que las economías que participan de manera más activa en la creación y difusión de conocimientos relacionados con la IA también tienden a comerciar más intensamente los servicios que pueden prestarse digitalmente.

La difusión mundial de los modelos de IA depende en gran medida de las corrientes de datos y el comercio de servicios internacionales. El comercio, en particular el comercio de los servicios prestados digitalmente, sustenta la difusión transfronteriza de tecnologías y capacidades relacionadas con la IA. Los patrones de adopción parecen indicar que el desarrollo de la infraestructura digital, las políticas comerciales y la armonización de los ecosistemas determinarán en gran medida la forma en que las economías participen en las etapas avanzadas de las cadenas de valor de la IA. Una adopción temprana de ecosistemas de modelos específicos puede determinar ventajas comparativas en ciertas actividades, como el desarrollo de aplicaciones, el perfeccionamiento de modelos y las contribuciones a repositorios de código abierto.

3. Conclusiones

La IA tiene la capacidad potencial de transformar las economías y las sociedades. La adopción generalizada de la IA podría contribuir de manera importante al crecimiento fortaleciendo el capital humano, mejorando la prestación de servicios públicos y aumentando la productividad.

Al reducir los costos del comercio y aumentar la eficiencia, la IA podría reconfigurar las

ventajas comparativas y alterar las pautas del comercio. Las simulaciones de la OMC indican que, en escenarios optimistas, las reducciones de los costos del comercio y los aumentos de la productividad impulsados por la IA podrían traducirse en considerables incrementos del comercio mundial y de los ingresos reales. Sin embargo, la repercusión de la IA en el crecimiento inclusivo dependerá de la forma en que se aborde la brecha digital y de la manera en que la tecnología se difunda a nivel mundial. En un escenario de mejora de la infraestructura digital y de amplia adopción de la IA, las economías de ingreso bajo y de ingreso mediano obtendrían los mayores beneficios relativos.

El comercio es fundamental para que los beneficios de la IA se compartan ampliamente.

El comercio de bienes y servicios que facilitan la IA permite que las economías con capacidades nacionales limitadas participen en la cadena de valor de la IA, mientras que el comercio de servicios facilitados por la IA amplía el acceso a sus beneficios, aumenta la productividad y facilita la difusión transfronteriza de tecnologías de IA. Sin embargo, que ello redunde en un crecimiento inclusivo en las distintas economías y dentro de ellas dependerá de la adopción de políticas específicas y de la cooperación internacional.

Más allá de aumentar la productividad, la IA crea nuevas oportunidades para las economías ricas en recursos. En particular, las economías que pueden suministrar minerales esenciales y generar energía limpia podrían beneficiarse de ello, ya que esos recursos son esenciales en las cadenas de valor de la IA. Para aprovechar esas oportunidades, se requieren inversiones específicas en infraestructuras y competencias digitales, así como políticas propicias, que incluyan marcos para datos abiertos y fiables, con miras a atraer inversiones en centros de datos y promover el comercio en los sectores impulsados por la IA.

Como ocurre con cualquier cambio tecnológico importante, la IA tiene efectos distributivos que pueden no beneficiar a todos. Si bien la IA puede aumentar la productividad de muchos trabajadores, también está desplazando a otros al automatizar tareas específicas u ocupaciones enteras. La IA podría aumentar los rendimientos del capital y la prima de cualificación en los salarios. Sin embargo, su repercusión en el crecimiento salarial de determinados grupos de ingreso de diferentes

economías dependerá en gran medida del grado en que determinadas economías puedan acercarse a las demás en términos de nivel de desarrollo de la infraestructura y la tecnología. La adopción de la IA tiende a concentrarse en las empresas grandes, urbanas y digitalmente conectadas, en especial en las economías avanzadas, mientras que las empresas

más pequeñas y las regiones menos conectadas se enfrentan a obstáculos más importantes. Sin los marcos de política apropiados, existe el riesgo de que la IA profundice las desigualdades tanto dentro de las economías como entre ellas y los beneficios se concentren en las que ya están mejor preparadas para aprovechar la tecnología.

Notas finales

- 1 Véase <https://www.maersk.com/news/articles/2025/06/25/maersk-launches-maersk-trade-and-tariff-studio>.
- 2 La encuesta se publicará poco después de este informe en el segundo semestre de 2025. Estará disponible en los sitios web de la OMC y la CCI.
- 3 El Modelo de Comercio Mundial de la OMC es un modelo de equilibrio general computable, recursivo y dinámico, que se emplea para analizar escenarios de tecnología y política comercial a largo plazo. Los detalles de las simulaciones presentadas en este informe se describen en un documento de trabajo de la OMC.
- 4 La IA se considera avanzada si puede automatizar capacidades que son sumamente difíciles y complejas, como el “razonamiento matemático” en el caso de los físicos o el “análisis de diagnóstico” en el de los neurólogos.
- 5 La IA se considera básica si puede automatizar capacidades que son relativamente menos complejas, como la “expresión oral” en el caso de los conductores profesionales o el “razonamiento deductivo” en el de los auxiliares jurídicos y los ayudantes jurídicos.
- 6 Véase <https://www.fao.org/in-action/remote-sensing-for-water-productivity/applications-and-uses/applications-catalogue/product-detail/PlantVillage-Nuru/en>.
- 7 Véase <https://plantvillage.psu.edu/>.
- 8 Véanse los cuatro modos de prestación de servicios del AGCS en https://www.wto.org/spanish/tratop_s/serv_s/gatsqa_s.htm.
- 9 Véase <https://github.com/>.
- 10 El escenario 4 se añade al escenario 2 y por lo tanto debería evaluarse en comparación con él.
- 11 Véase <https://github.com/features/copilot>.
- 12 Una capacidad se considera básica si la puntuación de la importancia para la ocupación específica indicada en O*NET es igual o superior a 3 (en una escala del 1 al 5).
- 13 Los escenarios de referencia suponen una tasa de crecimiento anual del 26% en los servicios de IA (Statista, 2025). En escenarios alternativos en que los servicios de IA crecen más rápidamente —un 38% anual (UNCTAD, 2025b)— la sustitución de la mano de obra por la IA adquiere más firmeza y es superior a los aumentos de la productividad, lo que da lugar a disminuciones tanto en los salarios como en el empleo de trabajadores medianamente cualificados y muy cualificados.
- 14 Si se incluyera la optimización intertemporal en la que el agente representativo eligiera óptimamente la pauta de consumo (y, por consiguiente, el ahorro) a lo largo del tiempo, la tasa de ahorro podría aumentar en respuesta al incremento de la tasa de arrendamiento a medida que se vuelva más atractivo ahorrar y aplazar el consumo. Esto moderaría el incremento de la tasa de arrendamiento y, al mismo tiempo, incrementaría la masa de capital.
- 15 Véase <https://www.deepseek.com/>.
- 16 Véase <https://www.un.org/en/ai-advisory-body>.
- 17 Véase <https://www.world-mining-data.info/>.
- 18 Véase <https://pubs.usgs.gov/publication/mcs2024>.
- 19 Véase <https://ixafrika.co.ke/>.
- 20 Véase <https://github.com/>.
- 21 La selección de los modelos de IA de código abierto y de peso abierto se ha efectuado en función de los ejemplos generalmente reconocidos y no pretende ser exhaustiva. En el caso de los Estados Unidos, los modelos incluidos en la selección son Llama (Large Language Model Meta AI), desarrollado por Meta, y llama.cpp, un proyecto independiente dirigido por los usuarios que permite utilizar los modelos de Llama de manera eficiente en los dispositivos personales. En el caso de China, se han seleccionado los modelos DeepSeek, un gran modelo de lenguaje de código abierto desarrollado por DeepSeek-Vision, y PaddlePaddle, la plataforma de aprendizaje profundo de código abierto que apoya varias aplicaciones de IA, incluido el reconocimiento de imágenes. Por lo que se refiere a los modelos europeos, se incluye a Stable Diffusion, un modelo para la generación de imágenes desarrollado por Stability AI en colaboración con Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU Munich) y EleutherAI, así como Hugging Face, una empresa francoestadounidense que apoya una amplia gama de modelos multimodales y de procesamiento del lenguaje natural de código abierto.
- 22 See <https://www.epo.org/en/searching-for-patents/helpful-resources/first-time-here/classification/cpc>.
- 23 Según la 6ª edición del Manual de Balanza de Pagos y Posición de Inversión Internacional del Fondo Monetario Internacional (MBP6), disponible en <https://www.imf.org/external/pubs/ft/bop/2007/bopman6.htm>, los servicios prestados digitalmente abarcan los servicios de seguros y pensiones; los servicios financieros; los cargos por el uso de la propiedad intelectual no incluidos en otra parte; los servicios de telecomunicaciones, informática e información; otros servicios empresariales; y los servicios personales, culturales y recreativos (OMC *et al.*, 2023).